



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

**CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

**TESIS PRESENTADA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIEROS EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES**

TITULO:

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR DE TELEFONÍA IP CON LINUX
ELASTIX EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES DE
LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, UBICADO EN LA CIUDAD
DE LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, EN EL PERÍODO DE
JUNIO 2014 - FEBRERO 2015.**

AUTORES:

**CHUGCHILAN RONQUILLO CRISTIAN PAÚL
LARA TORRES NORMA VICTORIA**

DIRECTOR DE TESIS:

**ING. SEGUNDO CORRALES
LATACUNGA – ECUADOR**

FORMULARIO DE INFORME FAVORABLE DE LA TESIS DE GRADO

Latacunga, 25 de Noviembre del 2015

Msc.

Ing. Hernán Yáñez

DIRECTOR DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

Presente.-

De nuestras consideraciones:

Por medio de la presente, nos permitimos informar que las recomendaciones realizadas a la Tesis de Grado, desarrolladas por los postulantes:

- Cristian Paúl Chugchilan Ronquillo
- Norma Victoria Lara Torres

Con el tema de tesis:

IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR DE TELEFONÍA IP CON LINUX ELASTIX EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, UBICADO EN LA CIUDAD DE LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO DE JUNIO 2014 - FEBRERO 2015, HA SIDO SUPERADAS, POR LO QUE PODRÁ (AN) CONTINUAR CON EL TEMA CORRESPONDIENTE.

Es todo cuanto podemos informar para los fines correspondientes.

Atentamente,

.....
Ing. Jorge Rubio
PRESIDENTE

.....
Lic. Susana Pallasco
MIEMBRO

.....
Ing. Karla Cantuña
OPOSITOR

.....
Ing. Segundo Corrales
DIRECTOR

AUTORÍA

Todos los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación:

IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR DE TELEFONÍA IP CON LINUX ELASTIX EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, UBICADO EN LA CIUDAD DE LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, EN EL PERÍODO DE JUNIO 2014 - FEBRERO 2015.

Son de exclusiva responsabilidad de los autores:

.....

CHUGCHILAN CRISTIAN

C.I.: 0503110827

.....

LARA VICTORIA

C.I.: 0503154403

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN:

HONORABLE CONSEJO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

De mi consideración:

Cumpliendo con lo estipulado en el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Capítulo V, (Art. 9 literal f), me permito informar que los postulantes Chugchilan Ronquillo Cristian Paúl con C.I.: 0503110827 y Lara Torres Norma Victoria con C.I.: 0503154403 han desarrollado su Tesis de Grado de acuerdo al planteamiento formulado en el Anteproyecto de Tesis con el tema: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR DE TELEFONÍA IP CON LINUX ELASTIX EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, UBICADO EN LA CIUDAD DE LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI. EN EL PERÍODO DE JUNIO 2014 - FEBRERO 2015.”**, cumpliendo sus objetivos respectivos.

En virtud de lo antes expuesto, considero que la presente Tesis de Grado se encuentra habilitada para presentarse al acto de defensa.

Latacunga, Octubre 2015.

EL DIRECTOR

.....
Ing. Segundo Corrales

CC: 050240928-7

DIRECTOR DE TESIS

**AVAL DEL ASESOR DE TESIS
CERTIFICACIÓN:**

**HONORABLE CONSEJO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA
DE COTOPAXI.**

De mi consideración:

Cumpliendo con lo estipulado en el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Capítulo V, (Art. 9 literal f), me permito informar que los postulantes Chugchilan Ronquillo Cristian Paúl con C.I.: 0503110827, y Lara Torres Norma Victoria con C.I.: 0503154403, han desarrollado su Tesis de Grado de acuerdo al planteamiento formulado en el Anteproyecto de Tesis con el tema: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR DE TELEFONÍA IP CON LINUX ELASTIX EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, UBICADO EN LA CIUDAD DE LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, EN EL PERÍODO DE JUNIO 2014 - FEBRERO 2015.”**, cumpliendo sus objetivos respectivos.

En virtud de lo antes expuesto, considero que la presente Tesis de Grado se encuentra habilitada para presentarse al acto de defensa.

Latacunga, Octubre del 2015

.....
Msc. Lic. Susana Pallasco

CC: 050186287-4

ASESOR DE TESIS

CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN

CERTIFICADO

Mediante el presente pongo a consideración, que los Sres. Chugchilan Ronquillo Cristian Paúl con C.I.: 0503110827 y Lara Torres Norma Victoria con C.I.: 0503154403, realizaron su Proyecto de Tesis en el **Laboratorio de Redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales**, con el tema: : **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR DE TELEFONÍA IP CON LINUX ELASTIX EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, UBICADO EN LA CIUDAD DE LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, EN EL PERÍODO DE JUNIO 2014 - FEBRERO 2015.”**

Trabajo que se implementó y se dejó en completo funcionamiento.

Es todo cuanto puedo certificar, pudiendo hacer uso del mismo dentro de las leyes de la Republica y Normas Internacionales.

Latacunga, 14 de Agosto del 2015

Atentamente.

.....

Ing. Jorge Rubio

**Coordinador de la Carrera de Ingeniería en
Informática y Sistemas Computacionales**

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo de felicidad.

Me complace de sobre manera a través de este trabajo exteriorizar mis más sinceros agradecimientos a la Universidad Técnica de Cotopaxi en especial a la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, carrera de Ingeniería Informática y Sistemas Computacionales y en ella a los distinguidos docentes quienes con su profesionalismo y ética han puesto de manifiesto en las aulas su experiencia a cada uno de los que acudimos para ser útiles a la sociedad.

A mi Director Ing. Segundo Corrales quien con su experiencia como docente ha sido la guía idónea, durante el proceso que ha llevado realizar esta tesis, quien nos ha brindado el tiempo necesario, paciencia y comprensión para que este anhelado sueño llegue a ser felizmente culminado.

A mis padres quienes supieron apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

Cristian Chughilan

DEDICATORIA

La presente Tesis dedico a Dios, puesto que me ha brindado sabiduría, amor y paciencia, me ayudo en los momentos más difíciles brindándome valores que me fortalecen. Dedico a mi familia en especial a mis padres “Teresa y Juan”, quienes fueron el pilar fundamental, quienes me brindaron su apoyo y fortaleza en todo momento, apoyándome a concluir satisfactoriamente uno más de mis propósitos.

A mis hermanos “Juan, José, Jaime, Victor, Diego y Yolanda” y a mis tíos “Rosario y Eduardo” por ser un soporte incondicional, quienes me supieron brindar su apoyo, sin ustedes el logro de mi carrera no hubiese sido posible.

Y por último a mis amigos “Janeth, Marcelo, Luis y Juan Carlos”, quienes compartieron conmigo buenos y malos momentos, y en especial a una amiga quien me apoya incondicionalmente a la distancia “Anahí”.
Gracias a Todos.

Cristian Chughilan

AGRADECIMIENTO

Al finalizar un trabajo tan arduo y lleno de dificultades como es el desarrollo de una tesis es inevitable que broten sentimientos de satisfacción por el mérito realizado y cumplido; sin embargo todo esto hubiera sido imposible de realizar sin la participación de personas e instituciones; por ello es para mí un verdadero placer utilizar este espacio para ser justo y consecuente con ellos, expresándoles mis más sinceros agradecimientos.

De manera especial y sincera al ingeniero Segundo Corrales por la oportunidad de guiar nuestro proyecto, a mi compañero de tesis Cristian por su importante aporte y participación en el proyecto, su disponibilidad y paciencia que hizo que nuestro esfuerzo redundara en beneficios.

Un ser tan supremo y bondadoso no puede quedar de lado a ti mi DIOS gracias ya que con tu infinita sabiduría y bondad me regalaste una oportunidad de vida y permitiste que cosas maravillosas ocurran en ella.

GRACIAS.

Victoria Lara

DEDICATORIA

Después de un arduo trabajo puedo decir con alegría que un reto está cumplido, por esta razón dedico mi esfuerzo a mi pequeña princesa PAULA, ya que con sus tiernas ocurrencias me enseñó que nada es suficiente ni imposible.

Además dedico estas líneas a mis PADRES ya que con sus consejos adecuados y acertados crearon una persona creyente de lo justo.

Y por último y sin restar importancia a mis hermanos Gaby y Mario; por hacerme reír en momentos difíciles y siempre estar pendiente de mí.

.

Victoria Lara

ÍNDICE GENERAL

INFORME FAVORABLE DEL TRIBUNAL DE GRADO	ii
AUTORÍA.....	iii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iv
AVAL DEL ASESOR DE TESIS	v
CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN	vii
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	viii
AGRADECIMIENTO	ix
DEDICATORIA.....	x
RESUMEN	xvii
ABSTRAC	xviii
AVAL DE TRADUCCIÓN	xiv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR DE TELEFONÍA IP CON LINUX ELASTIX

1. Antecedentes.....	4
1.1. Servidor.....	5
1.1.1. Tipos de Servidores.....	6
1.2. Servidor Telefonía IP.....	8
1.2.1. Características básicas de Servidores de Telefonía IP	9
1.3. Qué es un servidor VoIP y la Telefonía IP.....	11
1.3.1. Para qué sirve un servidor VoIP	11

1.3.1.2. Protocolos de VoIP.....	12
1.4. Sistema Operativo.....	13
1.4.1. Funciones de los Sistemas Operativos.....	13
1.4.2. Linux	14
1.4.2.1. Características de Linux.....	15
1.5. Centos.....	16
1.5.2. Ventajas de Centos.....	17
1.6. Elastix.....	18
1.6.1. Características y Funcionalidades de Elastix	19

CAPÍTULO II

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

2. Entorno de la Universidad Técnica de Cotopaxi.....	24
2.1. Universidad Técnica de Cotopaxi.....	24
2.1.1. Reseña histórica de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.....	25
2.1.2. Situación Geográfica.....	25
2.1.3. Misión y Visión.....	26
2.2. Diseño Metodológico.....	26
2.2.1. Tipos de investigación.....	26
2.2.2. Métodos de investigación.....	28
2.2.3. Técnicas de investigación.....	29
2.2.3.1. Instrumentos de investigación.....	29
2.3. Unidad de Estudio.....	30
2.4. Operacionalización de Variables	31

2.5.Tabulación y análisis de los datos recopilados a través de la aplicación de la encuesta a los Docentes y Estudiantes de los 6tos, 7mos, 8vos y 9nos ciclos de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, de la Universidad Técnica de Cotopaxi.....	32
2.6. Verificación de la Hipótesis.....	40

CAPÍTULO III

IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR DE TELEFONÍA IP CON LINUX ELASTIX

3. Presentación.....	46
3.1. Objetivos	47
3.2. Justificación de la Propuesta.....	47
3.3. Análisis de Factibilidad	48
3.3.1. Factibilidad Técnica	49
3.4. Desarrollo de la Propuesta	48
3.4.1. Configuración del Servidor de Telefonía IP	49
3.4.2. Elastix.....	49
3.4.3. Instalación de Elastix.....	49
3.5. Creación de extensiones en Elastix.....	54
3.6. Creación de usuarios en Elastix.....	58
3.7. Instalación de los teléfonos IP.....	60
3.8. Funcionamiento del teléfono	63
3.9. Configuración por defecto del teléfono IP	65
3.10. Configuración por defecto de las características principales del teléfono	65
3.11. Configuración por defecto de su Servicio	67
3.12. Verificación de objetivos	70
Glosario de Términos	71

Conclusiones:	72
Recomendaciones:	73
Bibliografía:	74
Anexos	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Población Docentes, Estudiantes	30
Tabla 2.2. Operacionalización de Variables	31
Tabla N° - 2.3. Red de datos	32
Tabla N° - 2.4. Telefonía IP	33
Tabla N° - 2.5. Software Libre	34
Tabla N° - 2.6. Sistemas Operativos	34
Tabla N° - 2.7. Evolución Tecnológica	36
Tabla N° - 2.8. Implementación de servidor IP	37
Tabla N° - 2.9. Seguridad en la información	38
Tabla N° - 2.10. Implementar Telefonía IP	39
Tabla N° - 2.11. Manual de Administrador	40
Tabla N° - 2.12. Preguntas de referencia	43
Tabla N° - 2.13. Chi- Cuadrado Calculado	43
Tabla N° - 2.14. Distribución de Chi-Cuadrado	44
Tabla N° - 2.15. Factibilidad Técnica	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N°- 2.1. Red de datos.....	32
Grafico N°- 2.2. Telefonía IP.....	33
Grafico N°- 2.3. Software Libre.....	34
Grafico N°- 2.4. Sistemas Operativos.....	35
Grafico N°- 2.5. Evolución Tecnológica	36
Grafico N°- 2.6. Implementación de Servidor IP	37
Grafico N°- 2.7. Seguridad en la información	38
Grafico N°- 2.8. Implementar Telefonía IP	39
Grafico N°- 2.9. Manual de Administrador.....	40
Grafico N°- 2.10. Interpretación de resultados	45
Grafico N°- 3.1. Instalación de Elastix.....	50
Grafico N°- 3.2. Seleccionar idioma	50
Grafico N°- 3.3. Seleccionar tipo de teclado	51
Grafico N°- 3.4. Crear particiones.....	51
Grafico N°- 3.5. Configuración de red	52
Grafico N°- 3.6. Configurar red por estructura.....	52
Grafico N°- 3.7. Seleccionar nombre y zona horaria	53
Grafico N°- 3.8. Ingresar contraseña usuario root	53
Grafico N°- 3.9. Ingresar usuario y contraseña	54
Grafico N°- 3.10. Creación de extensiones.....	55
Grafico N°-3.11. Asignación de parámetros a las extensiones	56
Grafico N°- 3.12. Guardar cambios.....	57
Grafico N°- 3.13. Extensión creada	58
Grafico N°- 3.14. Creación de usuarios.....	58

Grafico N°- 3.15. Edición de archivo original	59
Grafico N°- 3.16. Verificación de usuario	59
Grafico N°- 3.17. Instalación de teléfonos IP.....	60
Grafico N°- 3.18. Armar el equipo	61
Grafico N°- 3.19. Conectar auricular	61
Grafico N°- 3.20. Conectar cable izquierdo.....	61
Grafico N°- 3.21. Cable de Ethernet.....	62
Grafico N°- 3.22. Adaptador de puertos	62
Grafico N°- 3.23. Leds iluminados.....	62
Grafico N°- 3.24. Presentación de las teclas del teléfono.....	63
Grafico N°- 3.25. Mapa de Red de Telefonía IP.....	63

RESUMEN

TEMA: IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR DE TELEFONÍA IP CON LINUX ELASTIX EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, UBICADO EN LA CIUDAD DE LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.

AUTORES:

Chughilan Ronquillo Cristian Paúl

Lara Torres Norma Victoria

El presente proyecto de investigación detalla la implementación de un servidor de telefonía IP, mismo que fue configurado en el Laboratorio de Redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el servidor de telefonía IP permite mejorar el rendimiento, la comunicación y la transmisión de la información ya sean mensajes de voz, texto, video llamadas, entre otras. Para la implementación del servidor de telefonía IP se utilizó Linux Elastix que es una distribución libre de servidor de comunicaciones unificadas que integra en un solo paquete funciones o servicios como mensajería instantánea, correo electrónico, fax, VoIP PBX, entre otras, además Elastix hace posible todos estos servicios gracias a que implementa gran parte de su funcionalidad sobre Asterisk, Hylafax, Openfire, y Postfix, también este servidor cuenta con una interfaz gráfica fácil de entender y utilizar. Este servidor de telefonía cuenta con características importantes ya que permite optimizar los servicios de intercambio de datos en el Laboratorio de Redes, luego de establecer contacto con todos los teléfonos implementados, cabe señalar que la configuración se la realizó mediante la consola de Elastix donde se dotó a las líneas telefónicas su respectivo número de extensión. Previo a la implementación se tuvieron que recopilar datos informativos aplicando técnicas investigativas, los resultados obtenidos permitieron establecer la veracidad de nuestra hipótesis planteada, para la implementación del servidor de telefonía IP se siguieron los pasos establecidos lo cual permitió obtener los resultados esperados, todo esto ha hecho posible generar un servidor completo y funcional.

ABSTRAC

**SUBJECT: IMPLEMENTATION OF AN IP TELEPHONY SERVER
LINUX ELASTIX LABORATORY NETWORKS IN RACE IN
COMPUTER ENGINEERING AND COMPUTER SYSTEMS
TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI, LOCATED IN THE CITY
OF LATACUNGA, COTOPAXI PROVINCE.**

AUTHORS:

Chugchilan Ronquillo Cristian Paúl

Lara Torres Norma Victoria

This research project detailing the implementation of an IP telephony server, same as was configured laboratory networks Career in Computer Engineering and Computer Systems at the Technical University of Cotopaxi, the IP telephony server improves the performance, communication and transmission of information whether you messages, text, video calls, among others. Linux Elastix is a free distribution of unified communications server that integrates into one package functions or services such as instant messaging, email, fax, VoIP PBX, among others, and was used Elastix allows for the implementation of IP telephony server all these services by implementing much of its functionality on Asterisk, Hylafax, Openfire and Postfix, this server also has an easy GUI to understand and use. The telephony server has important characteristics and that optimizes the services of data exchange in the laboratory network after establishing contact with all deployed phones, note that the configuration is performed through the console Elastix where he endowed telephone lines their respective extension number. Prior to the implementation had to collect data information using investigative techniques, the results allowed to establish the veracity of our hypothesis proposed for the implementation of IP telephony server established steps which yielded the expected results followed, all this has It made it possible to generate a fully functional server.

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por los Sres. Egresados de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales: **Chugchilan Ronquillo Cristian Paúl y Lara Torres Norma Victoria**, cuyo título versa “**IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR DE TELEFONÍA IP CON LINUX ELASTIX EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, UBICADO EN LA CIUDAD DE LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, EN EL PERÍODO 2014 - 2015**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Octubre del 2015

Lic. Marcelo Pacheco
C.C.: 0502617350

DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial y gracias a la evolución tecnológica se han desarrollado nuevas técnicas y dispositivos que han revolucionado totalmente el área de las redes de comunicación, lo que ha permitido el intercambio de recursos a largas distancias entre equipos, y de igual manera la comunicación entre las diferentes instancias, fuera de ellas se ha convertido en algo necesario en las empresas e instituciones ya sean públicas o privadas, ya que ha significado un ahorro de costos y realización de procesos más eficientes y efectivos, generando así la necesidad de que las instituciones tengan una constante innovación en el ámbito de la tecnología.

Uno de estos avances es la comunicación de un servidor de telefonía IP que tanto a nivel nacional e internacional dentro del área de redes ha brindado grandes beneficios como la independencia y estandarización de los sistemas de control de la calidad de la voz, la universalización del servicio de Internet, la simplificación de la infraestructura de comunicaciones y varios beneficios más; por cuanto es necesario e importante aprovechar la evolución tecnológica. El servidor de telefonía IP en los últimos años se ha convertido en una herramienta indispensable, que es utilizada como medio de comunicación, diseñado para brindar gran capacidad de llamadas simultáneas usando la infraestructura de red actual, la central IP se integra con la red de telefonía pública.

Caso particular presenta la Universidad Técnica de Cotopaxi, Institución de Educación Superior, misma que ha ido evolucionando en todas las áreas del conocimiento, especialmente en el área tecnológica. Por lo que en la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, que actualmente dispone del Laboratorio de Redes, mismo que no cuenta con un Servidor de Telefonía IP, el cual permita agilizar la comunicación y la transmisión de información y a su vez permitir la comunicación de voz, correo de voz-vídeo, vídeo a petición. También permite conferencias de voz y vídeo a través de Internet y de redes LAN. Razón por la que se procedió a la

recopilación de datos que muestran indicadores negativos y positivos los cuales nos ayudaron a la generación de la hipótesis.

Con la implementación del Servidor de Telefonía IP, con LINUX ELASTIX para mover el tráfico multimedia por cualquier red que utilice IP se ofrece a los usuarios flexibilidad en los medios físicos (líneas PSTN, xDSL, ISDN (RDSI), líneas dedicadas, cable coaxial, satélite y par trenzado) y flexibilidad en la ubicación física. Además permitirá satisfacer las diferentes necesidades existentes en el Laboratorio de Redes y de esta manera contribuir al progreso acertado de la comunicación de voz y datos donde se lograra implantar agilidad y rapidez en los procesos y transmisión de información acorde a las necesidades del usuario. Por lo tanto es importante la ejecución de este proyecto tanto para la Universidad, como para los investigadores, donde la realización de este proyecto manifiesta la posibilidad de investigar sobre las herramientas de configuración a ser utilizadas y de esta manera ampliar los conocimientos adquiridos durante nuestra experiencia como estudiantes universitarios.

Por lo que se ha dividido el presente proyecto de tesis en tres capítulos que contienen lo siguiente:

En el **Capítulo I** se encuentra la fundamentación teórica, donde se recopilan definiciones, conceptos, explicaciones, entre otros, acerca de la implementación del servidor de Telefonía IP.

En el **Capítulo II** se encuentra el Análisis y la Interpretación del trabajo de campo, mismo que permitirá conocer los criterios emitidos por los involucrados, también a identificar las necesidades reales que tiene el Laboratorio de Redes y la factibilidad para realizar el proyecto. Los resultados obtenidos luego de ser analizados y tabulados, ayudarán a comprobar la hipótesis planteada en el presente proyecto.

Finalmente en el **Capítulo III**, una vez comprobada las necesidades que presenta el Laboratorio de Redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se procede a la descripción de la propuesta acerca de la implementación del servidor de telefonía IP con Linux Elastix, en completo funcionamiento y con su respectiva documentación técnica, además se enuncian las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR DE TELEFONÍA IP CON LINUX ELASTIX

1. Antecedentes

Desde hace algunos años, la evolución tecnológica se ha convertido en una herramienta trascendental para el desarrollo institucional de una empresa, por el motivo que se necesita renovar la tecnología constantemente, solucionando de esta manera las necesidades y mejorando así sus recursos: financieros, profesionales y materiales.

La telefonía IP en sus primeras etapas empezó solo unos años atrás, en 1995, cuando VocalTec lanzó su primer teléfono Internet. Antes de eso, la telefonía IP fue un campo que atraía el interés principalmente de investigadores; pero ya que la comunicación de voz sobre Internet ha probado ser no solo posible sino viable comercialmente, muchas son las empresas que han ingresado al mercado de telefonía VoIP (voice over Internet protocol), tratando de ser los líderes.

Todo el desarrollo de Asterisk se inició en el año 1999 por Mark Spencer. En aquel momento ya existían otros proyectos de telefonía basados en la ideología Open Source. Pero esos proyectos estaban realmente enfocados a la telefonía a nivel software, basados en la búsqueda de establecer comunicaciones entre ordenadores a través de los sistemas de audio. La diferencia de Asterisk con estos proyectos, era la

idea preconcebida, de entrelazar por primera vez la red de telefonía común (PSTN) con un ordenador.

Además se formó una alianza con un proyecto de telefonía llamado Zapata iniciado por Jim Dixon. La idea del proyecto Zapata, era la posibilidad de diseñar tarjetas específicas para convertir la señal analógica que provenía de la PSTN a una señal digital, y ahorrar costes en la construcción de dispositivos de telefonía y audio avanzados (y muy costosos) gracias a la tremenda reducción de costes que sufrían año tras año los procesadores.

En la actualidad el proyecto Zapata fue integrado totalmente en Asterisk, y este a su vez es patrocinado por una empresa que construye dispositivos de telefonía digital, llamada Digium, y se ha constituido como una parte más de Asterisk. Hasta hace unos diez años atrás todo esto era solo un mito, pero ahora se ve como el futuro de las comunicaciones por medio de la Telefonía IP a distintos lugares de la tierra pueden realizarse sin ningún problema a bajo costo.

Asterisk es el mayor proyecto de software libre diseñado para la integración y unificación de los sistemas de comunicaciones conocidos, pero con el tiempo ha ido evolucionando a otro tipo de usos, como Pasarelas VoIP, sistemas integrales para call-centers, salas de conferencias, buzones de voz, y aplicaciones que tengan relación con las comunicaciones en tiempo real. Tomando en cuenta que el proyecto de tesis es implementación de un servidor de telefonía IP a continuación especificamos científicamente características teóricas y técnicas de las herramientas que utilizaremos para el desarrollo del proyecto, que serán de gran utilidad en esta labor.

1.1.SERVIDOR

Philippe Mathon. Servidor. (2011). [Libro en línea]. [Consultada: 20- 07- 2014]. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=aARi5dmiGXkC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

“Un servidor es un tipo de software que realiza ciertas tareas en nombre de los usuarios. El término servidor ahora también se utiliza para referirse al ordenador físico en el cual funciona ese software, una máquina cuyo propósito es proveer datos de modo que otras máquinas puedan utilizar esos datos.”

Panchi, Oscar (2011) Implementación, configuración biblioteca de cintas StorageWork MSL2024 para el respectivo backup de los datos del Ministerio del Ambiente (Disertación de Ciencias de la Computación y Electrónica). Quito: Universidad Tecnológica América dice que:

“En informática, un servidor es una computadora que, formado parte de una red, provee servicios a otras computadoras denominadas clientes, también se suele denominar con la palabra servidor a: Una aplicación informática o programa que realiza algunas tareas en beneficio de otras aplicaciones llamadas clientes.”

En relación a este tema se puede acotar que, un servidor es aquella computadora que al ser parte de una red, puede realizar tareas en beneficio de otros computadores que se denomina clientes.

1.1.1. Tipos de Servidores

Panchi, Oscar (2011). Implementación, configuración biblioteca de cintas StorageWork MSL2024 para el respectivo backup de los datos del Ministerio del Ambiente (Disertación de Ciencias de la Computación y Electrónica). Quito: Universidad Tecnológica América menciona que los tipos de servidores son los siguientes:

- **Servidores de impresión.** Controla una o más impresoras y acepta trabajos de impresión de otros clientes de la red, poniendo en cola los trabajos de impresión, y realizando la mayoría o todas las otras funciones que en un sitio de trabajo se realizaría para lograr una tarea específica si la impresora fuera conectada directamente, con el puerto de la impresión del sitio de trabajo.
- **Servidor de correo.** Almacena, envía, recibe, enruta y realiza otras operaciones relacionadas con email para los clientes de la red.
- **Servidor de la telefonía.** Realiza funciones relacionadas con la telefonía, como es la de contestador automático, realizando las funciones de un sistema interactivo para la respuesta de voz, almacenando los mensajes de voz, encaminando las llamadas y controlando también la red o el internet.
- **Servidor proxy.** Realiza un cierto tipo de funciones a nombres de otros clientes en la red para aumentar el funcionamiento de ciertas operaciones (eje. Prefetching y depositar documentos y otros datos que se soliciten muy frecuentemente), también proporciona servicios de seguridad, o sea, incluye un cortafuegos. Permite administrar el acceso a internet en una red de computadoras permitiendo o negando el acceso a diferentes sitios web.
- **Servidor web.** Almacena documentos HTML, imágenes archivos de texto, escrituras y demás material Web compuesto por datos (conocidos

colectivamente como contenido), y distribuye este contenido a clientes que la piden en la red.

- **Servidor de base de datos.** Provee servicios de base de datos a otros programas u otras computadoras como es definido por el modelo cliente-servidor. También puede hacer referencia a aquellas computadoras (Servidores) dedicadas a ejecutar esos programas, prestando servicios.
- **Servidor archivos o FTP.** Un servidor FTP es un programa especial que se ejecuta en un servidor conectado normalmente en Internet (aunque puede estar conectado en otros tipos de redes, LAN, MAN, etc.). La función del mismo es permitir el desplazamiento de datos entre diferentes servidores / ordenadores.

En relación al tema anterior se puede mencionar que los diferentes tipos de servidores son de mucha utilidad ya que se pueden configurar para una actividad en específico y de esta manera agilizar las tareas a realizar y así disminuir el tráfico de información.

1.2.Servidor Telefonía IP

José Hidrovo. Conesa Rafael. Servidor de Telefonía IP. (2012). [Web en línea]. [Consultada: 01-07-2014]. Disponible en: https://books.google.es/books?id=nW2_bHCC0noC&pg=PA283&dq=definición+de+servidor+definición+ip&hl=es&sa=X&ei=sPz1VOiBHoazyATF4oLAAQ&ved=0CDMQ6AewAA#v=onepage&q=definición+de+servidor+telefonía+ip&f=false

“Es un tipo de servidor que lleva a cabo funciones relacionadas a la telefonía como la respuesta de llamadas automáticas, realizar las funciones de un sistema interactivo de respuesta por voz, almacenar y servir correo de voz, encaminar los llamados entre la red de telefonía e internet (para VoIP por ejemplo).”

Fernández. C, García. José. Servidor de Telefonía IP. (2005). [Libro en línea]. [Consultada: 08-07-2014]. Disponible en: <https://books.Google.es/books?id=cjAc1NYzdOMC&pg=PA202&dq=9efinición+de+servidor+telefonía+ip&hl=es&sa=X&ei=sPz1VOiBHoazyATF4oLAAQ&ved=0CE4Q6AewBQ#v=onepage&q=9efinición%20de%20servidor%20telefonía%20ip&f=false>

“Servidor de telefonía IP hace referencia a comunicaciones telefónicas realizadas a través de redes TCP/IP. A diferencia de PSTN, que se compone de señales analógicas y digitales a través de una red con conmutación de circuitos, la telefonía IP utiliza conmutación de paquetes. Toda la información que se va a transmitir a través de la red se divide en paquetes de datos.”

En relación a este tema se puede acotar que un Servidor de Telefonía IP es una tecnología que permite integrar en una misma red, protocolo IP y comunicaciones de voz y datos.

1.2.1. Características básicas de Servidores de Telefonía IP

Según el criterio de varios autores podemos mencionar las siguientes características:

- **Máximo nivel de prestaciones telefónicas con el Servidor de Telefonía IP.**

Tanto prestaciones básicas como desvíos, transferencias, conferencias, capturas, grupos de salto, grupos de numeración corta, retrollamada, rutas a menor coste (LCR), movilidad, número único e integración móvil, etc.; como avanzadas: Mensajería unificada, integración con Comunicaciones Unificadas, call center, grabaciones, estadísticos, menús de voz (IVR), interfaz gráfico de

usuario y administrador, autoinstalación de teléfonos, integración con otras PBX (IP y no IP), etc.

- **Sin limitaciones en escalabilidad.-** Hasta 20.000 terminales por IPVoz, más la posibilidad de instalar varios IPVoz trabajando en paralelo, aseguran una escalabilidad virtualmente ilimitada.
- **Sin licencias.-** Por ningún concepto. El precio del Servidor de Telefonía IP incluye todas las características y funcionalidades (todas las funciones telefónicas básicas y avanzadas, alta disponibilidad, mensajería unificada, Comunicaciones Unificadas, call center, grabaciones, IVRs, gestión gráfica y SNMP, protocolos SIP y H323, etc.)
- **Robusto.-** Esquemas de alta disponibilidad con varios IPVoz en paralelo en un esquema hardware tolerante a fallos.
- **100% estándar.-** Basado en protocolo SIP, y con soporte H323, garantizan la máxima libertad en la selección de terminales y/o pasarelas, sin ningún tipo de condicionante de marca, lo que repercute positivamente en precio.
- **Interfaz gráfico HTTP de usuario y administrador.-** Los usuarios gozarán de la gestión de sus terminales, agenda y llamadas desde el primer día de instalación de una forma fácil e intuitiva que prácticamente reduce a cero la formación. Los administradores del Servidor de Telefonía IP dispondrán de un interfaz potente, ágil e intuitivo para la gestión de la telefonía.
- **Mensajería Unificada con el Servidor de Telefonía IP.-** Interoperable con teléfonos SIP estándar que incluyan aviso de mensaje en espera (MWI Message Waiting Indicator) y cualquier plataforma de correo electrónico. Especialmente integrable con Microsoft Exchange.

- **Call Center integrado.-** Facilidad de configuración de menús (IVR) sin límites de profundidad de menús o locuciones, amplias políticas de selección de agente, grabación de llamadas con interfaz gráfico de gestión y estadísticos para control de agentes y llamadas.

Desde el punto de vista del grupo investigador, las características de los servidores de telefonía IP permiten conocer todas las bondades que ofrecen este tipo de servidores, y con esto identificar las características acertadas para realizar el presente trabajo investigativo.

1.3. Qué es un servidor VoIP y la Telefonía IP

Fernández. C, García. José. Servidor de Telefonía IP. (2005). [Libro en línea]. [Consultada: 08-07-2014]. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=cjAc1NYzdOMC&pg=PA202&dq=definición+de+servidor+definición+ip&hl=es&sa=X&ei=sPz1VOiBHoazyATF4oLAAQ&ved=0CE4Q6AewBQ#v=onepage&q=definición%20de%20servidor%20telefonía%20ip&f=false>

“La telefonía IP es la combinación de la transmisión de voz mediante una red de datos, el proceso es transformar la voz en datos para que esta pueda ser enviada a cualquier parte del planeta mediante una red a esto se le denomina telefonía IP. Este tipo de telefonía corre sobre servidores especializados llamados servidores VoIP.”

Desde el punto de vista del grupo investigador, un servidor VoIP es un ordenador de mayores prestaciones de memoria, procesamiento y almacenamiento de disco duro, encargado de correr y ejecutar la plataforma encargada para la telefonía IP.

1.3.1. Para qué sirve un servidor VoIP

Fernández. C, García. José. Servidor de Telefonía IP. (2005). [Libro en línea]. [Consultada: 08-07-2014]. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=cjAc1NYzdOMC&pg=PA202&dq=definicion+de+servidor+telefonía+ip&hl=es&sa=X&ei=sPz1VOiBHoazyATF4oLAAQ&ved=0CE4Q6AEwBQ#v=onepage&q=definicion%20de%20servidor%20telefonía%20ip&f>

“La función principal de un servidor VoIP es la realización y control de llamadas IP, el servidor será el encargado de convertir las señales de voz a datos mediante diferentes protocolos para posteriormente ser enviados dentro de una red IP. El proceso de convertir el audio en paquetes de datos se denomina VoIP, una vez que se convierte la voz en datos, la información viaja mediante una red IP para que cualquier persona pueda establecer una llamada IP.”

1.3.1.2. Protocolos de VoIP

Según el criterio de varios autores podemos mencionar que los protocolos más importantes de VoIP son:

- **SIP** (Session Initiation Protocol) protocolo que utiliza la red de internet, utiliza web VoIP, los servidores que ejecutan este protocolo son llamados servidor SIP.
- **IAX** (inter Asterisk VoIP eXchange) o AsterixvoIP, su principal características es que se puede utilizar y modificar libremente.
- **H.323** protocolo para realizar video llamadas IP, soporta videoconferencia y es uno de los protocolos más complejos.

Estas son las funciones que cumple un servidor de esta clase, además de que controla la cantidad de llamadas y el tráfico enviado y recibido.

1.4. SISTEMA OPERATIVO

Mclver Ann y Flynn Ida. (2011) Sistemas Operativos, se define como:

“Parte fundamental del software, la porción del sistema de cómputo que gestiona todo el software, controla todos los archivos, dispositivos secciones de la memoria principal y todos los segundos del tiempo de procesamiento. Controla quien puede usar el sistema. En resumen, es el jefe.”

Montañez, F. Sistemas Operativos. (2009). [Documento en línea]. [Consultada: 02-07-2014]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/jengibre/concepto-de-sistema-operativo-2072384>

“El sistema operativo se encarga de dirigir los procesos cada vez que se ejecuta un programa de usuario, por lo que funciona como intermediario entre el hardware del sistema y el programa o software y, a la vez, como el vínculo entre el ordenador y el usuario que lo utiliza. Es decir, el usuario no podrá interactuar con el ordenador ni ejecutar ningún programa de aplicación si no existe un sistema operativo.”

En relación a este tema se puede acotar que un sistema operativo es un conjunto de órdenes y programas que controlan los procesos básicos de una computadora y permiten el funcionamiento de otros programas.

1.4.1. Funciones de los Sistemas Operativos

Según el criterio de varios autores podemos mencionar las siguientes funciones:

- Facilitar el uso del computador ya que el software proporciona una interfaz que es más favorable al usuario donde el recibe su información principal.
- El sistema operativo administra los recursos del computador en un intento por cumplir con los objetivos globales del sistema siendo el principal la eficiencia en su trabajo.
- Proporciona programas con un conjunto de servicios que pueden ayudar en el funcionamiento de muchas tareas comunes.
- Comparte los recursos de la maquina entre varios procesos al mismo tiempo.

Desde el punto de vista del grupo investigador, la principal función de los sistemas operativos es que facilitan y permiten compartir los recursos del computador en los distintos procesos que realiza al mismo tiempo, además brinda al usuario una interfaz la cual está diseñada de manera fácil y sencilla para su manejo.

1.4.2. LINUX

TURNBULL. James, LIEVERDINK. Peter, MATOTEK. Dennis, Linux. (2010).

Se define que:

“Linux es una de las partes más famosas del software FOSS. Linux, también llamado en ocasiones GNU/Linux, es un sistema operativo para ordenadores, como Microsoft Windows o Apple Mac OS X. A diferencia de estos sistemas operativos Linux es libre.”

Molina, J. Baena L. (2009). Sistemas Operativos. [Libro en línea]. [Consultada: 02-08-2014]. Disponible en: <https://books.google.es/books?i>

d=yECVWwb4kL0C&pg=PA8&dq=definicion+de+linux&hl=es&sa=X&ei=SWr4VPWTEdSSsQSCvYGAAg&ved=0CCAQ6AEwAA#v=onepage&q=definicion%20de%20linux&f=false

“Linux es un sistema operativo de software libre (no es propiedad de ninguna persona o empresa). Por ende no es necesario comprar una licencia para instalar y utilizar en un equipo informático. Es un sistema multitarea, multiusuario, compatible con UNIX, y proporciona una interfaz de comandos y una interfaz gráfica, que lo convierte en un sistema muy atractivo y con estupendas perspectivas de futuro.”

De lo anteriormente explicado se puede mencionar que, Linux es un sistema operativo de software gratuito y código libre, el cual permite que sea más fácil y factible para nuestro proyecto.

1.4.2.1. Características de Linux

Según el criterio de varios autores las características de Linux son:

- **Multitarea.**- La palabra multitarea describe la habilidad de ejecutar varios programas al mismo tiempo.
- **Multiusuario.**- Muchos usuarios usando la misma máquina al mismo tiempo.
- **Redes y Telecomunicaciones.**- La superioridad de Linux sobre otros sistemas operativos es evidente en sus utilerías para redes y comunicaciones.
- **Internet.**- Con Linux usted puede conectarse a Internet y al vasto mundo de información que esta red abarca.

- **Interconectividad.**- Usted puede conectar Linux a una red local, y convertirlo en servidor para MS-DOS, Windows.
- **Programación.**- Linux cuenta con un conjunto poderoso de herramientas para el desarrollo de programas: C, C++, Pascal, Fortran, BASIC.
- **Portabilidad.**- Linux fue diseñado teniendo en cuenta la portabilidad de las aplicaciones.
- **Ambiente Gráfico.**- Linux proporciona la capacidad de ejecutar aplicaciones gráficas mediante una red heterogénea.

Según el criterio del grupo investigador las características de Linux ayudan a entender todas las bondades que posee este sistema operativo y a su vez fomentar la utilización del mismo, siendo así que entre las características más relevantes se encuentra su portabilidad, compatibilidad.

1.5. Centos

Niño, J. Sistemas operativos en red. (2012). [Libro en línea]. [Consultada: 05-08-2014]. Disponible en: https://books.google.es/books?id=A9vJAwAAQBAJ&pg=PA7&dq=definicion+de+Centos&hl=es&sa=X&ei=8mz4VLuDDM_IsQTyroLICw&ved=0CC8Q6AEwAw#v=onepage&q=definicion%20de%20Centos&f=false

“Este sistema operativo Centos es una distribución Linux de clase empresarial derivados de fuentes libremente ofrecidos al público. Es una distribución de LINUX gratuita que está basada en la distribución

Red Hat Enterprise Linux (RHEL), muy similar al RHEL, pero gratuito, aunque no es mantenido por Red Hat.

De lo anteriormente citado se puede decir que Centos es un proyecto que garantiza acceso a Software Libre de calidad empresarial, es una distribución de Linux gratuita.”

1.5.2. Ventajas de Centos

Según el criterio de varios autores las ventajas de Centos son:

- Fácil mantenimiento.
- Soporta todo el hardware y software que soporta Red Hat.
- Es gratuito y estable.
- Especial para servidores de producción si se quiere mucha estabilidad.
- En los últimos años se ha convertido en el sistema operativo dominante en servidores debido sobre todo a características, precios y seguridad.
- Las actualizaciones de seguridad son rápidamente realizadas por Centos contando con un equipo de desarrolladores que dan rápidas respuestas a través de varios medios como chat IRC, manuales en línea, FAQ, listas de correo y foros.
- Centos es increíblemente estable y eficaz en el consumo de recursos.

Desde el punto de vista del grupo investigador, Centos presenta ventajas únicas especialmente su eficacia, estabilidad y su distribución libre, logrando que varias instituciones prioricen su utilización.

1.6. Elastix

Palo Santo Solutions. (2006). Elastix. [Web en línea]. [Consultada: 06-09-2014]. Disponible en: <http://www.elatix.org/index.php/es/component/content/article/67newstest/921-digiumsponsor.html>.

“Elastix es el software de Comunicaciones Unificadas que integra las mejores herramientas disponibles, para PBXs basadas en Asterisk, en una sencilla interfaz de fácil administración. Posee además su propio set de utilidades y permite la creación de módulos de terceros para hacer de este el mejor paquete de software disponible para la telefonía de código abierto. ”

Nefta Anaya. (2011). Elastix. [Web en línea]. [Consultada: 06-09-2014]. Disponible en: <http://elastixtech.com/curso-basico-de-elastix/>

“Elastix utiliza como Sistema Operativo base la distribución Linux Centos el cual provee los paquetes que sirve de plataforma para que todo lo demás funcione. Como en cualquier disco están conformados por componentes como el Kernel, librerías, servicios de red y otros programas utilitarios. Uno de los principales motivos de utilizar Linux-Centos es su gran estabilidad y performance, el kernel de Centos esta optimizado para ser utilizado en servidores de alto rendimiento y operación continua, precisamente el ambiente en que se espera que opere una PBX-IP Elastix, que teóricamente permanecerá en operación bajo un sistema 7x24x365.”

En relación a este tema se puede acotar que Elastix es un software de código abierto para el establecimiento de comunicaciones unificadas.

1.6.1. Características y Funcionalidades de Elastix

Palo Santo Solutions. (2006). Características de Elastix. [Web en línea]. [Consultada: 06-09-2014]. Disponible en: <http://www.elastix.org/index.php/es/informaciondelproducto/caracteristicas.html>

“Elastix tiene múltiples características y funcionalidades relacionadas con los servicios que presta: Telefonía IP, Servidor de Correo, Servidor de Fax, Conferencias, Servidor de Mensajería Instantánea, entre otros. Nuevas características, funcionalidades y servicios son añadidos en el desarrollo de nuevas versiones.”

De lo citado anteriormente se puede acotar que las características y funcionalidades de Elastix ayudan a comprender el funcionamiento de este sistema, y a su vez los servicios que se encuentran relacionados con estas.

A continuación se presenta una lista que contiene las diferentes funcionalidades y características.

- **VoIP PBX**

- Grabación de llamadas con interfaz vía Web.
- Voicemails con soporte para notificaciones por e-mail.
- Soporte para sintetización de voz.

- Herramienta para crear lotes de extensiones lo cual facilita instalaciones nuevas.
- Cancelador de eco integrado.
- Aparcamiento de llamadas.
- Reporte de detalle de llamadas (CDRs) con soporte para búsquedas por fecha, extensión y otros criterios.
- Tarificación con informes de consumo por destino.
- Soporte para colas de llamadas.
- Centro de conferencias. Desde donde se puede programar conferencias estáticas o temporales.
- Editor Web de archivos de configuración de Asterisk.
- Acceso interactivo desde la Web a la consola de Asterisk.
- **Fax**
 - Servidor de Fax administrable desde la Web.
 - Visor de Faxes integrado, pudiendo descargarse los faxes desde la Web en formato PDF.
 - Aplicación fax-a-email.

- Personalización de faxes-a-email.
- Control de acceso para clientes de fax.
- Configurador Web de plantillas de emails.
- **General**
 - Ayuda en línea incorporada.
 - Elastix está traducido a 22 idiomas.
 - Monitor de recursos del sistema.
 - Configurador de parámetros de red.
 - Control de apagado/re-encendido de la central vía Web.
 - Manejo centralizado de usuarios y perfiles gracias al soporte de ACLs.
 - Administración centralizada de actualizaciones.
 - Soporte para copias de seguridad y la restauración de las mismas a través de la Web.
 - Soporte para temas o skins.
 - Interfaz para configurar fecha/hora/huso horario de la central.

- **Email**
 - Servidor de correo electrónico con soporte multidominio.
 - Administrable desde la Web.
 - Interfaz de configuración de Relay.
 - Cliente de Email basado en la Web.
 - Soporte para “cuotas” configurable desde la Web.
 - Soporte antispam.
 - Soporte para manejo de listas de correo.

- **Colaboración**
 - Calendario integrado con PBX con soporte para recordatorios de voz.
 - Dos productos de CRM integrados a la interfaz como vTigerCRM y SugarCRM.

- **Centro de llamadas**
 - Módulo de centro de llamadas con marcador predictivo incluido. Más detalle de este módulo más abajo.

- **Mensajería instantánea**

- Servidor de mensajería instantánea basado en Openfire e integrado a PBX con soporte para protocolo XMPP, lo que permite usar una amplia gama de clientes de mensajería instantánea disponibles
- Se puede iniciar una llamada desde el cliente de mensajería (si se usa el cliente Spark (software))
- El servidor de mensajería es configurable desde la Web
- Soporta grupos de usuarios
- Soporta conexión a otras redes de mensajería como MSN, Yahoo Messenger, Google Talk, ICQ, etc. Esto permite estar conectado a varias redes desde un mismo cliente.
- Soporta conexiones server-to-server para compartir usuarios.

CAPÍTULO II

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

2. Entorno de la Universidad Técnica de Cotopaxi

2.1. Universidad Técnica de Cotopaxi

La Universidad Técnica de Cotopaxi, es una institución de Educación Superior Pública, Laica y Gratuita, creada mediante Ley promulgada en el Registro Oficial N.- 618 del 24 de enero de 1995, y que forma parte del Sistema Nacional de Educación Superior Ecuatoriano. Se rige por la Constitución Política del Estado, la Ley de la Educación Superior y otras leyes conexas. Es una institución universitaria sin fines de lucro que orienta su trabajo hacia los sectores urbanos, marginales y campesinos; que busca la verdad y la afirmación de la identidad nacional, y que asume con responsabilidad el aseguramiento de la libertad en la producción y difusión de los conocimientos y del pensamiento democrático y progresista para el desarrollo de la conciencia antiimperialista del pueblo.

En nuestra institución se forman actualmente profesionales al servicio del pueblo en las siguientes áreas de especialidades: Ciencias Exactas y Naturales, Ciencias Agropecuarias y Veterinarias, Ciencias Humanísticas y del Hombre. Realizamos esfuerzos para alcanzar cada día metas superiores y más competitivas, planteándonos como retos, la formación de profesionales integrales en los ámbitos de pre y postgrado al servicio de la sociedad, el desarrollo paulatino de la

investigación científica y la vinculación con la colectividad a partir de proyectos generales y específicos, con la participación plena de todos sus estamentos.

2.1.1. Reseña histórica de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

La carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, fue creada en el año de 1997 como respuesta a las demandas del mercado. Su pensum y programas de estudio se han venido actualizando periódicamente para mantenerlo al ritmo de los cambios de la disciplina y de la tecnología que se usa en la profesión. El principio fundamental en el que se basa el pensum vigente es el concepto de aprendizaje en espiral, es decir en forma sucesiva se realiza pasadas a los contenidos de la profesión con un nivel de profundidad y detalle incremental. La UTC propone la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales para preparar profesionales capaces de cumplir las demandas de los usuarios informáticos en las organizaciones, con calidad, técnica, personal, moral y con profundo sentido social, para no solo ocupar puestos de trabajo sino ser capaces de generarlos en miras al desarrollo social del país.

La Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi se encamina a formar ingenieros con una visión integradora del hombre, la sociedad y de su labor profesional, entendida ésta como servicio y generadora de cambios sociales, por medio de la síntesis de los saberes humanísticos, tecnológicos y científicos.

2.1.2. Situación Geográfica

Ecuador. Cotopaxi. Latacunga. Av. Simón Rodríguez, S/N, Barrio El Ejido, Sector San Felipe.

2.1.3. Misión y Visión

➤ Misión

La Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, forma profesionales con sólidos conocimientos en las ciencias de la computación, la ingeniería de software y redes de información, por medio de la síntesis de los saberes humanísticos tecnológicos y científicos, que contribuyan a aplicar la tecnología de la información y comunicación, como parte del desarrollo social y económico de la provincia y del país.

➤ Visión

En el año 2015 la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales lidera los procesos de formación profesional en el desarrollo de tecnologías de última generación, que le permite alcanzar un sólido reconocimiento social.

2.2. Diseño Metodológico

2.2.1. Tipos de investigación

➤ Investigación Bibliográfica

Cordón, J. (2011) en su obra METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN manifiesta que:

“Investigación Bibliográfica es la búsqueda de información en documentos para determinar cuál es el conocimiento existente en un

área particular, un factor importante en este tipo de investigación la utilización de la biblioteca y realizar pesquisas bibliográficas. “

De acuerdo al criterio del grupo con la investigación bibliográfica se recopilará toda la información posible acorde al tema, además nos proporcionara guías necesarias para el desarrollo del proyecto.

➤ **Investigación Aplicada**

Niño, V. (2011) en su obra METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN manifiesta que:

“Investigación Aplicada se ocupa de la solución de problemas prácticos, dentro de la aplicación de la ciencia.”

La Investigación Aplicada permitirá emplear los conocimientos prácticos adquiridos en las aulas, esto para beneficio del normal desarrollo de la investigación.

➤ **Investigación de Campo**

Leiva, F. (2007) en su obra INVESTIGACIÓN CIENTIFICA manifiesta que:

“La investigación de campo es la que se realiza en lugares no determinados específicamente para ello, sino que corresponde al medio en donde se encuentra los sujetos o el objeto de investigación, donde ocurre los hechos o fenómeno investigados.”

La investigación de campo se realiza en el mismo lugar donde se suscitan los hechos, se tiene contacto directo con los gestores del problema que se está investigando, en este

caso son los usuarios del Laboratorio de Redes de la Carrera de Informática y Sistemas Computacionales.

2.2.2. Métodos de investigación

➤ Método Deductivo - Inductivo

Carvajal, Lizardo. (2013). Método deductivo. [Documento en línea]. [Consultada: 28-07-2014]. Disponible en: [http://www.lizardo-carvajal.com /el-metodo-deductivo-de-investigacion/](http://www.lizardo-carvajal.com/el-metodo-deductivo-de-investigacion/)

“El método deductivo es un método científico que considera que la conclusión se halla implícita dentro las premisas. Esto quiere decir que las conclusiones son una consecuencia necesaria de las premisas: cuando las premisas resultan verdaderas y el razonamiento deductivo tiene validez, no hay forma de que la conclusión no sea verdadera.”

La utilización del método deductivo nos permitirá partir de un conocimiento particular para llegar a un conocimiento general. Inicia con el estudio de casos, hechos o fenómenos particulares, permitiendo así obtener una idea general de cuáles pueden ser las posibles causas, lanzando diferentes soluciones.

➤ Método Hipotético - Deductivo

Salazar, H. (2001), en su obra Metodología de la investigación expresa que:

“El método más amplio y general de todas las ciencias que proceden inductivamente, es decir, que van de lo particular a lo general, es el método hipotético-deductivo.”

Este método permitirá realizar la verificación de la hipótesis que se planteó en el inicio de esta investigación, y de esta forma comprobar las necesidades existentes en el Laboratorio de Redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.2.3. Técnicas de investigación

➤ Encuesta

Valarino, E. (2010). En su obra Investigación Científica manifiesta que Encuesta es:

“Es otro tipo de técnica para recolección de datos. Se utiliza para conocer características de un conjunto o grupo de personas en una determinada situación”

Esta técnica de investigación permitirá realizar una encuesta a los involucrados de la institución donde se está realizando dicho proyecto, obteniendo datos reales de los conocimientos y necesidades del grupo señalado.

2.2.3.1. Instrumentos de investigación

➤ Cuestionario de encuesta

Niño, M. (2011). En su obra Metodología de la Investigación dice que:

“Cuestionario de encuesta es un conjunto de preguntas técnicamente estructuradas y ordenadas, que se presentan escritas e impresas, para ser respondidas igualmente por escrito o a veces de manera oral.”

El cuestionario de encuesta permitirá realizar preguntas a los usuarios del Laboratorio de Redes de la Carrera de Informática y Sistemas Computacionales y así tener una noción clara de lo que está pasando en dicha área de la institución.

2.3.Unidad de Estudio

➤ Población

Para la investigación se tomará en cuenta a los estudiantes de los ciclos correspondientes a sexto, séptimo, octavo y noveno de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, y docentes del Laboratorio de Redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Tabla 2.1. Población Docentes, Estudiantes

INVOLUCRADOS	CANTIDAD
Docentes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales	12
Estudiantes de los 6tos, 7mos, 8vos y 9nos ciclos de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.	55
TOTAL	67

Fuente: Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

Cabe recalcar que debido a que la población no es muy extensa no se realiza el cálculo de la muestra ya que el universo es pequeño y se trabajara con el total indicado en el cuadro anterior.

2.4. Operacionalización de Variables

Tabla 2.2. Operacionalización de Variables

HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
La implementación de un servidor de telefonía IP con Linux Elastix, permitirá mejorar el rendimiento y la comunicación en el Laboratorio de Redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.	VARIABLE INDEPENDIENTE La implementación de un servidor de telefonía IP con Linux Elastix.	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad • Comunicación • Disponibilidad • Servicios • Información • Factibilidad
	VARIABLE DEPENDIENTE Mejorar el rendimiento y la comunicación en el Laboratorio de Redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.	<ul style="list-style-type: none"> • Beneficios • Tiempo • Optimizar • Confiabilidad • Accesibilidad

Elaborado por: Los autores

2.5.Tabulación y análisis de los datos recopilados a través de la aplicación de la encuesta a los Docentes y Estudiantes de los 6tos, 7mos, 8vos y 9nos ciclos de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

1. ¿Conoce Ud. lo que es una red de datos?

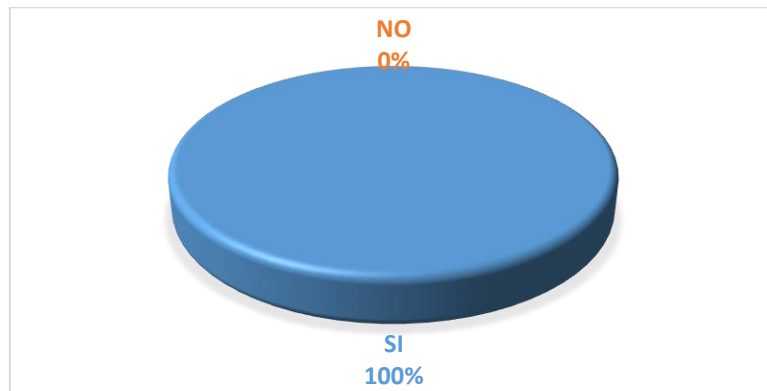
Tabla N° - 2.3. Red de datos

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	67	100%
NO	0	0%
TOTAL	67	100%

Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC

Elaborado por: Los autores

Gráfico N° - 2.1. Red de datos



Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC

Elaborado por: Los autores

Análisis:

El gráfico indica que el 100% de los encuestados afirman que **SI** tienen conocimiento acerca de lo que es una red de datos, y es elemental ya que están cursando por la carrera de ingeniería en informática y Sistemas Computacionales, por lo que se deduce que el total de los encuestados poseen los fundamentos necesarios dentro de este tema.

2. ¿Conoce Ud., lo que es un servidor de telefonía IP?

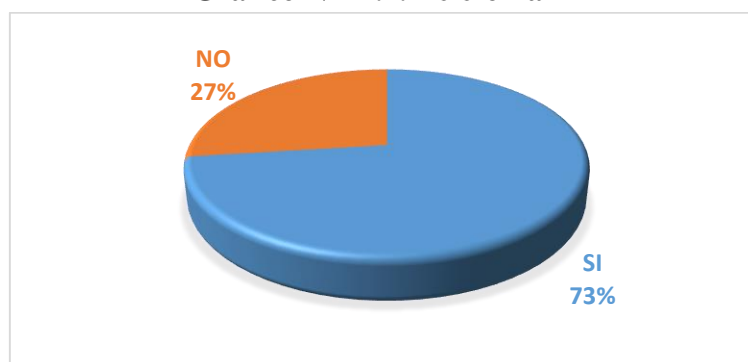
Tabla N° - 2.4. Telefonía IP

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	49	73%
NO	18	27%
TOTAL	67	100%

Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC

Elaborado por: Los autores

Gráfico N° - 2.2. Telefonía IP



Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC

Elaborado por: Los autores

Análisis:

El 73% de los encuestados dice que **Si** sabe lo que es un servidor de Telefonía IP, mientras que el 27% dice desconocer lo que es un servidor de Telefonía IP. Lo que permite deducir que existe un buen porcentaje que si tiene conocimiento acerca de lo que es un servidor de este tipo, de igual manera mencionar que es elemental conocer sobre un servidor si se está encuestando a los estudiantes de la carrera de informática y Sistemas Computacionales

3. ¿Conoce que es un Software Libre?

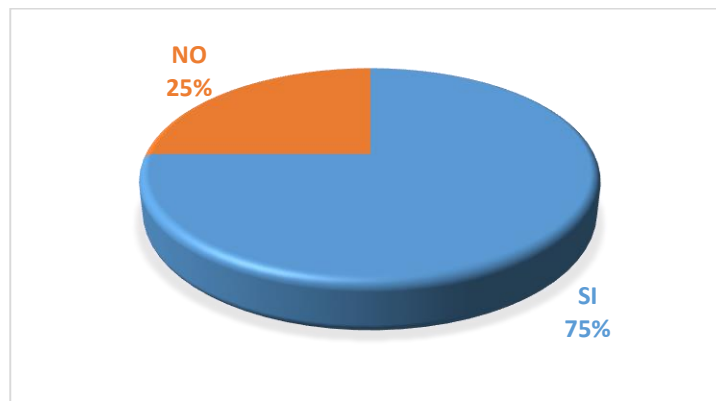
Tabla N°- 2.5. Software Libre

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	50	75%
NO	17	25%
TOTAL	67	100%

Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC

Elaborado por: Los autores

Gráfico N°- 2.3. Software Libre



Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC

Elaborado por: Los autores

Análisis:

El 75% de los encuestados dice que **SI** tiene conocimiento acerca de Software Libre, frente al 25% de los encuestados que dice **NO** tener ningún conocimiento acerca de lo que es Software Libre. Por lo que se deduce que un buen porcentaje de los encuestados poseen conocimientos de lo que es este tipo de software, y lo importante que es trabajar con el mismo en el desarrollo de las aplicaciones o en la instalación de servidores.

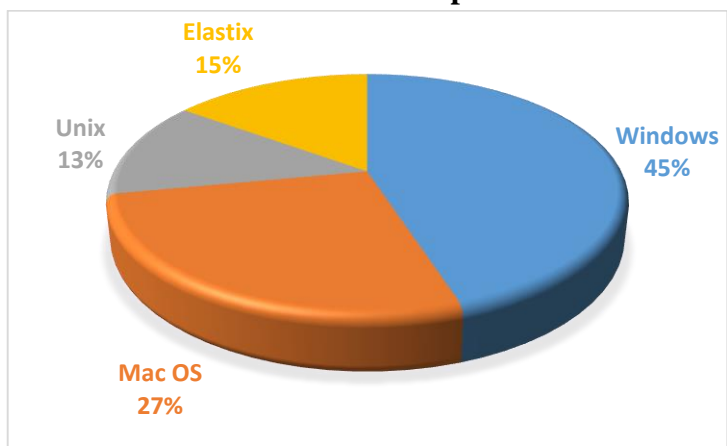
4. ¿Señale los Sistemas Operativos que conoce o ha utilizado?

Tabla N°- 2.6. Sistemas Operativos

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Windows	30	45%
Mac OS	18	27%
Unix	9	13%
Elastix	10	15%
TOTAL	67	100%

Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC
Elaborado por: Los autores

Gráfico N° - 2.4. Sistemas Operativos



Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC
Elaborado por: Los autores

Análisis:

En lo referente a esta pregunta la gráfica indica que un 45% de encuestados **SI** conoce el Sistema Operativo Windows, un 27% señala que conoce el Sistema Operativo Mac, un 13% dice tener conocimientos de Unix y un 15% conoce lo que es Elastix. Por lo que se puede deducir que un buen porcentaje conoce los diferentes sistemas operativos con los que se puede trabajar en el medio.

5. **¿Cree usted que un servidor de telefonía IP ayudaría a mejorar la transmisión de datos?**

Tabla N°- 2.7. Evolución Tecnológica

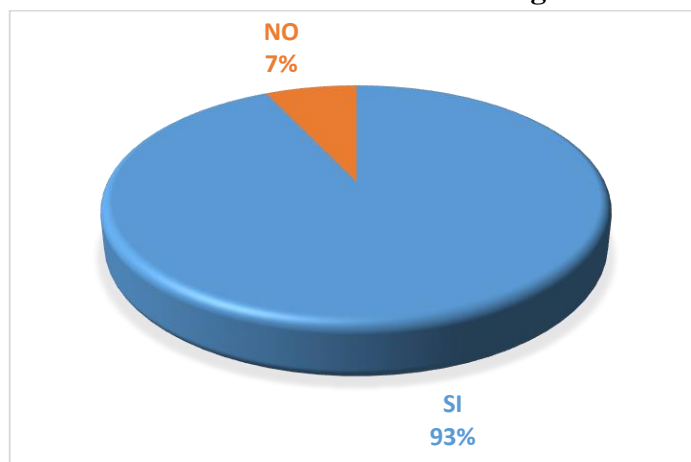
OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	62	93%
NO	5	7%
TOTAL	67	100%

○
○

Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC

Elaborado por: Los autores

Gráfico N°- 2.5. Evolución Tecnológica



Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC

Elaborado por: Los autores

Análisis:

Del total de encuestados el 93% dice que **SI** ayudaría a que se mejore la transmisión de datos, en cambio un reducido 7% dice que **NO** ayudaría. Por lo que se puede deducir que del total de encuestados la mayoría considera que un servidor de telefonía IP si ayudaría a mejorar la transmisión de datos, en el Laboratorio de Redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

- 6. ¿Estaría Ud. De acuerdo que se implemente un servidor de Telefonía IP en el Laboratorio de Redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi?**

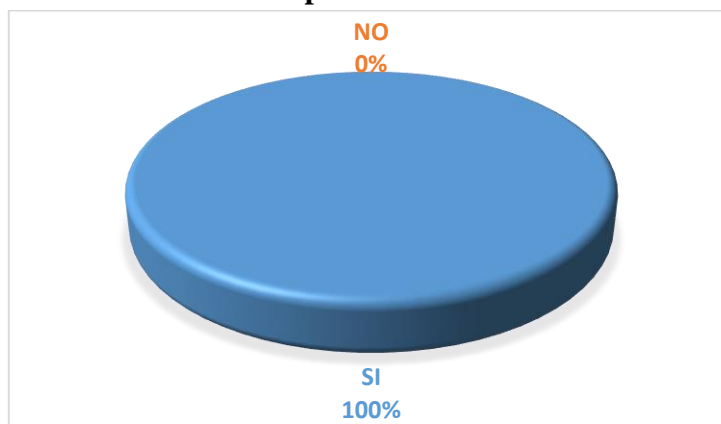
Tabla N° - 2.8. Implementación de servidor IP

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	67	100%
NO	0	0%
TOTAL	67	100%

Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC

Elaborado por: Los autores

Gráfico N° - 2.6. Implementación de Servidor IP



Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC

Elaborado por: Los autores

Análisis:

El 100% de los encuestados dice que **SI** está de acuerdo con la implementación de un servidor de telefonía IP en el Laboratorio de Redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Por lo que se deduce que existe la necesidad de contar con este tipo de servidor y tecnología ya que ayudará a mejorar la comunicación y transferencia de información, además los principales beneficiarios son los estudiantes usuarios del Laboratorio ya que mejorará sus conocimientos con las practicas a las teorías dictadas en las aulas.

- 7. ¿Considera que en este tipo de comunicación existe las seguridades necesarias para respaldar la información?**

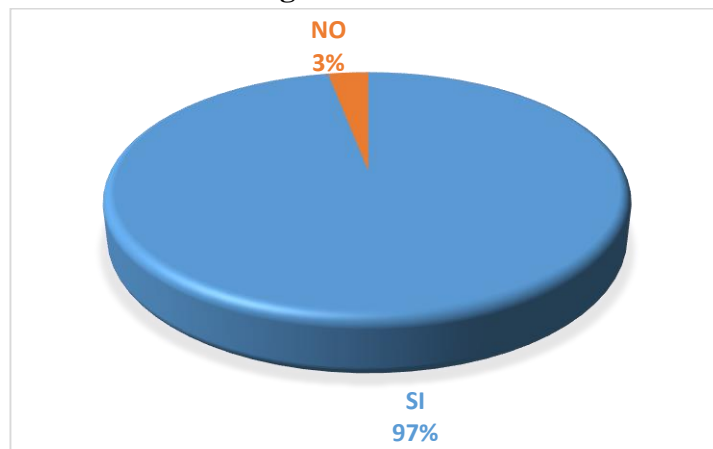
Tabla N°- 2.9. Seguridad en la información

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	65	97%
NO	2	3%
TOTAL	67	100%

Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC

Elaborado por: Los autores

Gráfico N°- 2.7. Seguridad en la información



Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC

Elaborado por: Los autores

Análisis:

El 97% de los encuestados considera que **SÍ** cuenta con todas las seguridades que respalden la transferencia de información, mientras que un 3% dice lo contrario. Lo que permite interpretar que los usuarios confían en las seguridades que otorga este tipo de servidor en el traslado de la información, además de los beneficios del uso de Software Libre.

- 8. ¿Considera Ud. Que existen ventajas al implementar un servidor de telefonía IP., en el Laboratorio de Redes en la Universidad Técnica de Cotopaxi?**

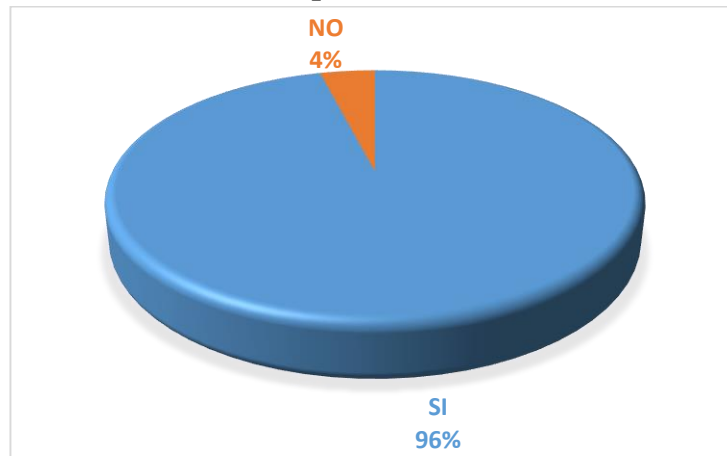
Tabla N°- 2.10. Implementar Telefonía IP

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	64	96%
NO	3	4%
TOTAL	67	100%

Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC

Elaborado por: Los autores

Gráfico N°- 2.8. Implementar Telefonía IP



Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC

Elaborado por: Los autores

Análisis:

Del 100% de encuestados, el 96% dice que es muy ventajoso implementar el servidor de telefonía IP en el Laboratorio de redes de la Universidad técnica de Cotopaxi, mientras que el 4% dice u opina lo contrario, lo que permite comprobar que es factible la implementación de dicho servidor.

- 9. ¿Considera importante dar a conocer las instrucciones respectivas al administrador acerca de la implementación de un servidor de telefonía IP en un manual digital específico?**

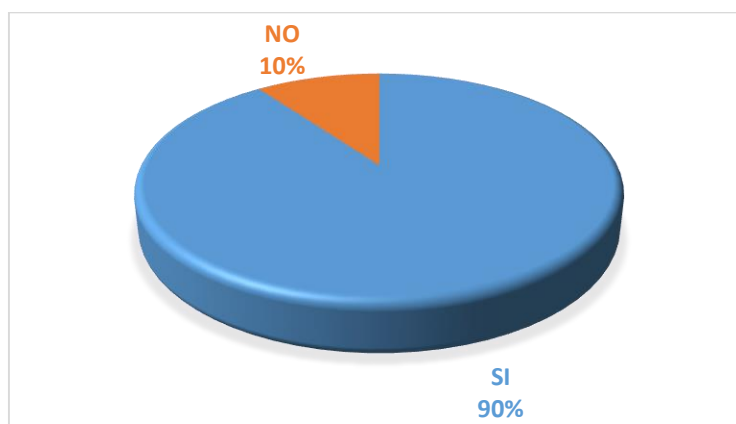
Tabla N°- 2.11. Manual de Administrador

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	60	90%
NO	7	10%
TOTAL	67	100%

Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC

Elaborado por: Los autores

Gráfico N°- 2.9. Manual de Administrador



Fuente: Docentes y Estudiantes de la carrera de IISC

Elaborado por: Los autores

Análisis:

El 90% de los encuestados considera que **SI** es necesario documentar en un manual de usuario las debidas instrucciones acerca de la implementación del Servidor, mientras que el 10% opinó lo contrario. Por lo que se deduce que si es necesario la elaboración del manual digital de usuario para el administrador.

2.6.Verificación de la Hipótesis.

Para comprobar la hipótesis se ha tomado como referencia al método estadístico Chi-cuadrado (χ^2) debido a que se utiliza para comparar proporciones independientes en diseños de estudio con variables cualitativas. La frecuencia esperada de que ocurra un

evento se compara con la frecuencia observada. Cuando correlacionamos la forma en que la modificación de una variable independiente influye en la variable dependiente la prueba chi cuadrado nos informa si la diferencia observada es estadísticamente significativa. Osea que la modificación de la variable independiente si influye en el resultado observado en la variable dependiente.

Para realizar el cálculo de chi-cuadrado se aplica la siguiente formula:

$$\chi^2 = \frac{\sum(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Dónde:

χ^2 = chi-cuadrado.

F_o = frecuencia observada.

F_e = frecuencia esperada.

Para realizar el cálculo de chi-cuadrado se debe plantear la hipótesis alternativa (H1) y la hipótesis nula (H0) debido a que el criterio para la demostración de la hipótesis se define de la siguiente manera: si $\chi^2 C$ (calculada) es mayor que $\chi^2 t$ (tabla) se acepta la hipótesis del proyecto y se rechaza la hipótesis nula; caso contrario si $\chi^2 t$ fuese mayor que $\chi^2 C$ se acepta la hipótesis nula y se rechaza la del proyecto.

➤ **Formulación de hipótesis**

Hipótesis alternativa (H1)

La implementación de un servidor de telefonía IP con Linux Elastix, permitirá la mejora del rendimiento y la comunicación en el Laboratorio de Redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

Hipótesis nula (H0)

La implementación de un servidor de telefonía IP con Linux Elastix, no necesariamente permitirá la mejora del rendimiento y la comunicación en el Laboratorio de Redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

Para realizar la verificación de la hipótesis se tomó como referencia a las siguientes preguntas aplicadas a los docentes y estudiantes con anterioridad en la encuesta.

P. 5. ¿Cree usted que un servidor de telefonía IP ayudaría a mejorar la transmisión de datos?

P. 6. ¿Estaría usted de acuerdo que se implemente un Servidor de Telefonía IP en el Laboratorio de Redes en la Universidad Técnica de Cotopaxi?

P. 8. ¿Considera Ud. Que existen ventajas al implementar un servidor de telefonía IP., en Laboratorio de Redes en la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Tabla N°- 2.12. Preguntas de referencia

IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR DE TELEFONÍA IP CON LINUX ELASTIX EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	Si	No	Total
Pregunta 5 Evolución	62	5	67
Pregunta 6 Implementación	67	0	67
Pregunta 8 Ventajas	64	3	67

Elaborado por: Los autores

➤ **Cálculo de Chi-Cuadrado**

Tabla N°- 2.13. Chi- Cuadrado Calculado

Alternativa	fo	Fe	fo-fe	$(fo - fe)^2$	$\frac{(fo - fe)^2}{fe}$
P 5 evolución (si)	62	33,5	28,5	812,25	24,25
P 5 evolución(no)	5	33,5	-28,5	812,25	24,25
P6 implementar(si)	67	33,5	33,5	1122,25	33,5
P6 implementar(no)	0	33,5	-33,5	1122,25	33,5
P8 ventajas(si)	64	33,5	30,5	930,25	27,77
P8 beneficiará(no)	3	33,5	-30,5	930,25	27,77
Total	201	201	0		171,04

Elaborado por: Los autores

Luego se procede a calcular los grados de libertad:

$$gl = n - 1$$

Dónde:

gl= grados de libertad.

n= número de condiciones (n -1)

gl = 6-1

gl= 5

Entonces se procede a sacar el 100% de 5 que es = a 0,05 valor que se toma para el nivel de confianza.

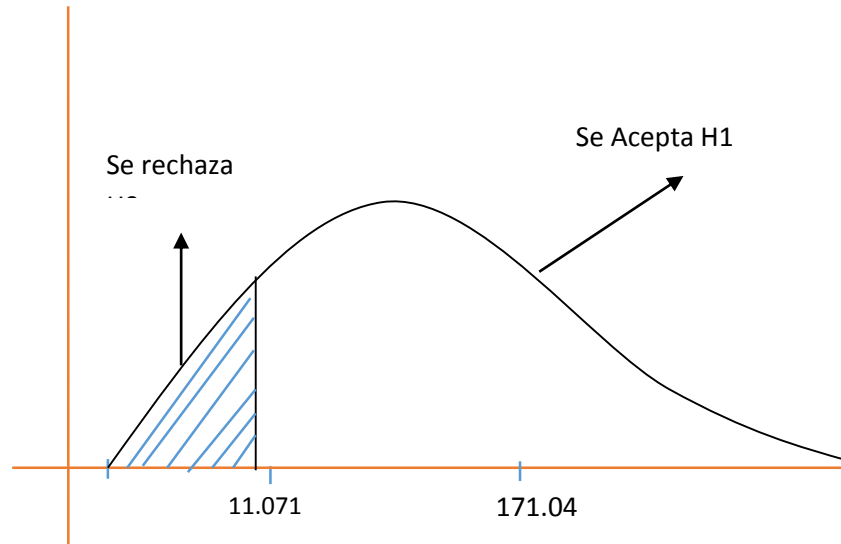
Tabla N° - 2.14. Distribución de Chi-Cuadrado

Grados de Libertad	AREAS DE EXTREMOS SUPERIOR (α)					
	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.323	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	2.773	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	4.108	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	5.385	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	6.626	9.236	11.071	12.833	15.086	16.750
6	7.841	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	9.037	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	10.219	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	11.389	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	12.549	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188

Fuente: <http://simulacionunilibre.blogspot.com/p/chi-cuadrado.html>

Después de ubicar en la tabla de distribución de Chi-Cuadrado los valores encontrados tanto de los grados de libertad y el nivel de confianza se procede a realizar la interpretación grafica de los resultados obtenidos.

Grafico N°- 2.10. Interpretación de resultados



Elaborado por: Los autores

$$171,04 > 11,071$$

$$x^2_c > x^2_t$$

Como el valor de Chi-Cuadrado calculado es mayor que el valor que se muestra en la tabla de distribución, se acepta la hipótesis Alternativa es decir la que se presentó en el Proyecto y se rechaza la Hipótesis nula, quedando así verificada la hipótesis planteada dándonos a entender que es verdadera, y es factible la implementación del Servidor de Telefonía IP en el laboratorio de redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

CAPÍTULO III

IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR DE TELEFONÍA IP CON LINUX ELASTIX.

3. Presentación

El desarrollo del presente Capítulo detalla la implementación de un servidor de Telefonía IP, en el Laboratorio de Redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, además se explica la utilización de Linux Elastix software de libre distribución, el cual funciona como un servidor de comunicaciones unificadas, además integra en un solo paquete varias funcionalidades las cuales lo hacen único y confiable.

En tal sentido y luego de haber realizado el análisis correspondiente, se cree pertinente efectuar la presente propuesta, misma que indica la implementación de un servidor de telefonía IP utilizando Linux Elastix en el Laboratorio de Redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el cual permite optimizar los servicios de intercambio de información y datos.

Lo que se persigue con el desarrollo de la propuesta es demostrar de una manera renovadora los diferentes beneficios que se pueden lograr con la implementación de este servidor de telefonía IP y con la utilización de software libre como base para el desarrollo de este trabajo investigativo.

3.1. Objetivos

Objetivo General

- Optimizar los servicios de intercambio de datos con la implementación de un servidor de Telefonía IP en el Laboratorio de Redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Objetivos Específicos

- Agilizar el envío y recepción de mensajes de voz con los distintos usuarios.
- Realizar prácticas con los estudiantes de los ciclos correspondientes.
- Contribuir con herramientas técnicas de estudio a la comunidad universitaria.

3.2. Justificación de la Propuesta

En la actualidad existen diferentes medios de comunicación los cuales facilitan el desarrollo o desenvolvimiento de las empresas, instituciones o de los usuarios, algunos logran sacarle provecho al máximo mientras que otros lo realizan a medias, las tecnologías de la comunicación han evolucionado de manera acelerada y en combinación con la red de redes es decir el Internet han generado un sin número de opciones para establecer comunicaciones facilitando y ahorrando un buen porcentaje económico a las empresas.

Por lo tanto si pensamos en comunicarnos mediante la implementación de servidores de telefonía IP, con encontramos con una tendencia creciente de estos, debido a que es una forma innovadora y futurista al que se dirige este tipo de servicio, la telefonía IP es una tecnología que permite integrar en una misma red las comunicaciones de voz y datos. Permitiendo la simplificación de la infraestructura de la empresa o institución.

Para la realización de este proyecto investigativo y la implementación del servidor de telefonía IP con Linux Elastix se cuenta con la suficiente bibliografía con respecto al campo técnico informático, además contamos con todo el respaldo y la asesoría técnica de nuestro tutor el Ing. Segundo Corrales quien tiene una gran experiencia en este campo.

Este proyecto realiza una contribución importante a la Comunidad Universitaria de manera particular a los usuarios del Laboratorio de Redes, como son los estudiantes de los sextos, séptimos, octavos y novenos ciclos de la Carrera de Ingeniería en Informáticas y Sistemas Computacionales ya que se la utilizará como pauta para la generación de nuevos proyectos relacionados a este campo, y de la misma forma la implementación del Servidor de Telefonía IP mediante la utilización de Linux Elastix permitirá realizar prácticas a la teoría dictada en las aulas, con la finalidad de mantener profesionales integrales.

3.3. Análisis de Factibilidad

Elastix nos brinda todas las funcionalidades que nos da una central telefónica propietaria o de marca y aún más, lo mejor de todo a costo CERO de licenciamiento por usarla e instalarla, entonces las exigencias no son muy estrictas veamos el siguiente cuadro.

3.3.1. Factibilidad Técnica

Tabla N° - 2.15. Factibilidad Técnica

HADWARE		
Características	Requerimientos Mínimos	Existentes en el Laboratorio de Redes
Procesador	Pentium	Core i7
Memoria Ram	512 MB	8 GB
Disco Duro	40 GB	1 TB
Tarjeta de Red	Cualquier Marca	Intel HD

Elaborado por: Los autores

3.4. Desarrollo de la Propuesta

3.4.1. Configuración del Servidor de Telefonía IP

3.4.2. Elastix

Es una herramienta que actúa con la tecnología de Telefonía sobre IP, y contempla todas las funcionalidades de la telefonía convencional, más allá de las posibilidades de integración de ramas o extensiones, video conferencia, informes de uso, grabación de llamadas, etc.

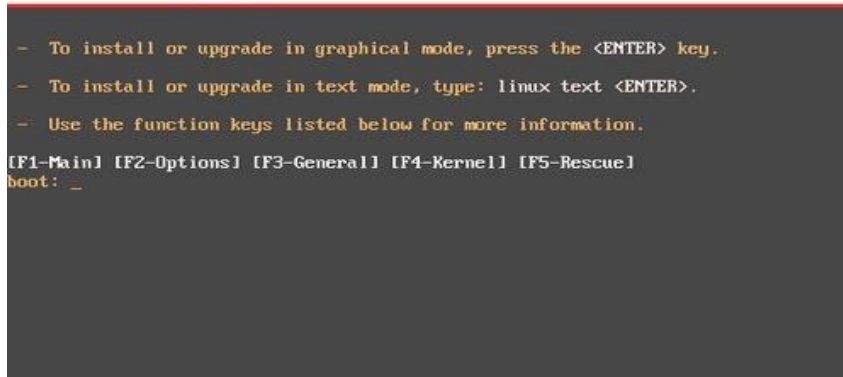
Con esta herramienta es posible que una persona desde cualquier lugar se pueda comunicar con otra persona a cero costos.

3.4.3. Instalación de Elastix

1.- Descargamos el archivo ".iso" del sitio <http://www.elastix.org>, donde vamos a encontrar la versión de 32 y 64 bits.

2.- Grabamos el iso descargado en un CD e iniciamos la máquina desde el CD.

Grafico N°- 3.1. Instalación de Elastix



Elaborado por: Los autores

Presionamos la tecla ENTER para irnos al paso siguiente.

3.- Elegimos el idioma deseado en la pantalla siguiente.

Grafico N°- 3.2. Seleccionar idioma



Elaborado por: Los autores

4.- En la pantalla siguiente, vamos a seleccionar el tipo de teclado.

Grafico N° - 3.3. Seleccionar tipo de teclado



Elaborado por: Los autores

5.- Aquí vamos a crear una tabla de particiones para el sistema operativo.

Grafico N° - 3.4. Crear particiones



Elaborado por: Los autores

6.- Aquí configuramos la red.

Grafico N°- 3.5. Configuración de red



Elaborado por: Los autores

En la siguiente imagen se muestra la interfaz de configuración de red de acuerdo a la estructura de cada uno.

Grafico N°- 3.6. Configurar red por estructura



Elaborado por: Los autores

7.- En las próximas dos capturas vamos a escoger el nombre del servidor y la zona horaria.

Grafico N°- 3.7. Seleccionar nombre y zona horaria



Elaborado por: Los autores

8.- Ponemos la contraseña del usuario root para finalizar la instalación.

Grafico N°- 3.8. Ingresar contraseña usuario root



Elaborado por: Los autores

Durante el proceso de instalación del Elastix, el sistema pedirá para ingresar la contraseña del usuario root para la base de datos del MySQL y contraseña para el usuario "admin" de la interfaz gráfica. Con todo esto el Elastix ya está instalado y podemos acceder vía Web en su consola administrativa.

Abrimos nuestro navegador de preferencia y escribimos: <http://<ip-del-servidor>>

Usuario: admin

Contraseña: (Definida en la instalación)

Grafico N°- 3.9. Ingresar usuario y contraseña



Elaborado por: Los autores

3.5.Creación de extensiones en Elastix

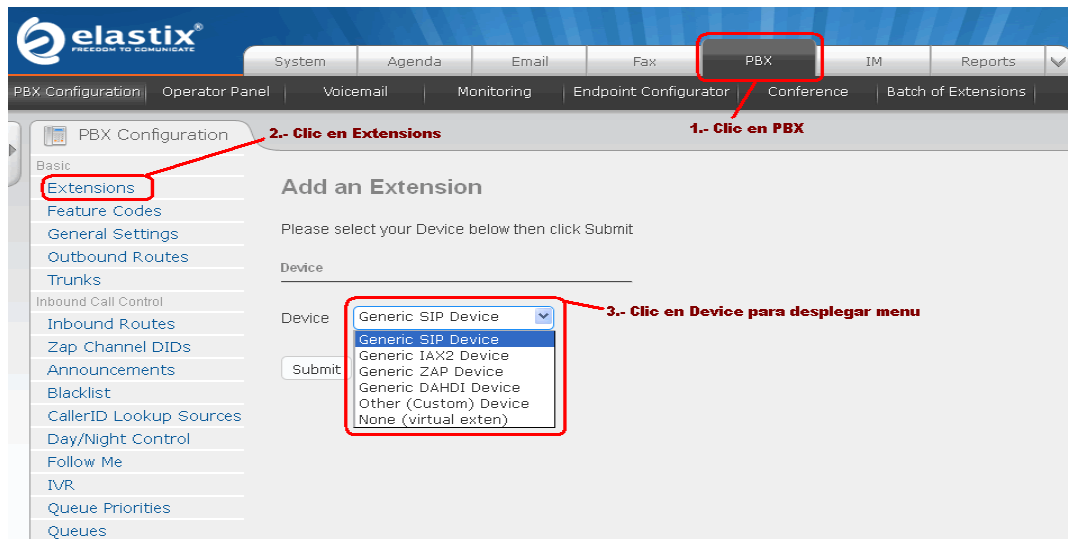
Una vez que tengamos acceso a la consola de gestión Web, vamos a proceder a la creación de las extensiones. Para configurar una extensión se deben ingresar 4 parámetros básicos de configuración:

- El tipo de Extensión SIP o IAX2.
- El número de la extensión.
- El nombre de la extensión.
- La clave de la extensión.

Cada una de las extensiones debe tener un número único, cuando se dispone de un enlace E1 con una serie de DID asignados por el proveedor, se utiliza como parámetro de asignación los últimos dígitos del plan numérico, esto facilita la marcación directa desde la PSTN hacia nuestra PBX-IP Elastix.

Para crear una extensión damos clic en las opciones en el siguiente orden: **PBX>>Extensions>>Device** como se muestra en la imagen:

Grafico N°- 3.10. Creación de extensiones



Elaborado por: Los autores

Para seleccionar el tipo de Extensión (SIP – IAX2) damos clic en el menú desplegable y hacemos la selección, por defecto la que aparece activa es *Generic SIP Device* esta es la opción que más frecuentemente se utiliza.

La mayoría de teléfonos IP que hay en el mercado, soportan el protocolo SIP, muy pocos soportan IAX2. El resto de las opciones que aparecen se utilizan muy poco.

Para continuar damos clic en ***Submit***.

Vamos a proceder a crear cada una de las extensiones, asignando los 4 parámetros básicos, para nuestro ejemplo vamos a crear la siguiente extensión:

- Tipo de Extensión: *SIP*
- Número de extensión: *4510*
- Nombre de extensión: *Recepción*
- Clave de la extensión: *45104510*

Buscar los campos a llenar como se muestra en la siguiente imagen, los demás campos se dejan tal como se encuentran.

Grafico N°-3.11. Asignación de parámetros a las extensiones

Add SIP Extension

Add Extension

User Extension: 4510 **Numero de Ext**

Display Name: Recepcion **Nombre de Ext**

CID Num Alias:

SIP Alias:

Extension Options

Outbound CID:

Ring Time: Default

Call Waiting: Disable

Call Screening: Disable

Pinless Dialing: Disable

Emergency CID:

Assigned DID/CID

DID Description:

Add Inbound DID:

Add Inbound CID:

Device Options

This device uses sip technology.

secret: 45104510 **Clave de Ext**

dtmfmode: rfc2833

Dictation Services

Dictation Service: Disabled

Dictation Format: Ogg Vorbis

Email Address:

VmX Locator

VmX Locator™

Use When: unavailable busy

Voicemail Instructions: Standard voicemail prompts.

Press 0: Go To Operator

Press 1:

Press 2:

Clic en Submit para crear extension

Elaborado por: Los autores

Para que los cambios sean aplicados se debe dar clic en la parte superior que se encuentra de color rosada como se muestra en la imagen.

Grafico N°- 3.12. Guardar cambios

Apply Configuration Changes Here

Add an Extension

Please select your Device below then click Submit

Device

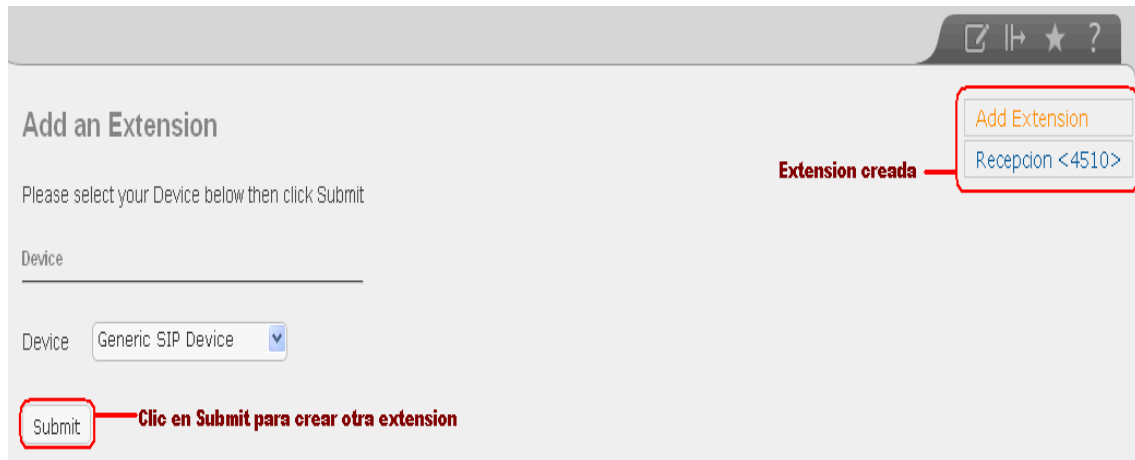
Device

Dar Clic AQUI para que se apliquen los cambios

Elaborado por: Los autores

Al finalizar la creación de la extensión, aparece en el lado derecho de la pantalla la nueva extensión con el nombre y el número asignado, si en un futuro se quiere cambiar algún valor únicamente se da clic sobre la extensión que se quiere modificar o borrar si fuese el caso.

Grafico N°- 3.13. Extensión creada



Elaborado por: Los autores

Para proceder a crear otras extensiones se sigue el mismo procedimiento descrito, simplemente se da clic en el botón de *Submit* y se procede a llenar los campos correspondientes, de esta manera se pueden crear todas las extensiones que deseen.

3.6. Creación de usuarios en Elastix

1.- Crear un grupo de usuarios en Elastix “Poner un Nombre del Grupo” y asignarle los permisos de acuerdo a las necesidades.

2.- Crear un usuario que sea miembro de este grupo pero que no tenga ninguna extensión asignada.

Grafico N°- 3.14. Creación de usuarios



Elaborado por: Los autores

3.- Modificar el código de una de las clases PHP.

4.- Realizar copia del archivo "/var/www/html/libs/paloSantoACL.class.php" para tenerlo en caso de tener que hacer un rollback.

5.- Editar el archivo original "/var/www/html/libs/paloSantoACL.class.php" y buscar la función "isUserAdministratorGroup", aparecerá de la siguiente forma:

Grafico N°- 3.15. Edición de archivo original

```
function isUserAdministratorGroup($username)
{
    $sis=false;
    $idUser = $this->getIdUser($username);
    if($idUser){
        $arrGroup = $this->getMembership($idUser);
        // $sis = array_key_exists('administrator', $arrGroup);
        $sis = array_search('1', $arrGroup);
    }
    return $sis;
}
```

Elaborado por: Los autores

6.- Modificar la función, agregando un chequeo al array de grupos para ver si el usuario pertenece al grupo creado anteriormente (el grupo debe coincidir con el creado anteriormente).

Grafico N°- 3.16. Verificación de usuario

```
function isUserAdministratorGroup($username)
{
    $sis=false;
    $idUser = $this->getIdUser($username);
    if($idUser){
        $arrGroup = $this->getMembership($idUser);
        // $sis = array_key_exists('administrator', $arrGroup);
        $sis = array_search('1', $arrGroup);
        if(isset($arrGroup['Reportes']))
            $sis=true;
    }
    return $sis;
}
```

Elaborado por: Los autores

7.- Listo intentar ingresar al sistema con el usuario creado.

3.7.Instalación de los teléfonos IP

Verificar los elementos de su paquete.

Grafico N°- 3.17. Instalación de teléfonos IP



Elaborado por: Los autores

- 1 base de teléfono
- 1 teléfono
- 1 cable RJ9 (cordón del telephone)
- 1 socio
- 1 cable Ethernet RJ45
- 1 adaptador de puerto

1.- Montar el equipo.

Grafico N° - 3.18. Armar el equipo



Elaborado por: Los autores

2.- Conecte el cable RJ9 al auricular.

Grafico N° - 3.19. Conectar auricular



Elaborado por: Los autores

3.- Del otro extremo del cable conecte en el lado izquierdo del teléfono.

Grafico N° - 3.20. Conectar cable izquierdo



Elaborado por: Los autores

4.- Conectar el cable de Ethernet al conector (SVV) bajo la base del teléfono.

Grafico N° - 3.21. Cable de Ethernet



Elaborado por: Los autores

5.- Conecte el adaptador de puerto a los dos teléfonos

Grafico N° - 3.22. Adaptador de puertos



Elaborado por: Los autores

6.- Cuando se hayan conectado correctamente todos los leds del teléfono se iluminaran.

Grafico N° - 3.23. Leds iluminados



Elaborado por: Los autores

No desconectar el teléfono mediante la conexión automática de 2 minutos. Usted puede marcar el número elegible precedido de un 0.

3.8.Funcionamiento del teléfono

Grafico N°- 3.24. Presentación de las teclas del teléfono



Elaborado por: Los autores

1.- Auricular de teléfono.

2.- Indicador de mensaje de voz en espera: en rojo si tiene un mensaje no escuchado.

3.- Pantalla LCD: muestra la fecha y hora, nombre de la terminal y las opciones de teclas programables.

4.- Teclas de supervisión: indican el estado de las líneas con diferentes colores.
Verde: La línea está ocupada.

Rojo (fijo): la línea está activa o en uso.

Rouge (clignotant) : la ligne est en attente.

5.- Las funciones de los botones de aplicaciones: Pulse cualquier tecla para activar las aplicaciones con la tecla en la parte inferior de la pantalla LCD.

6.- Botón de navegación: Utilice el botón navegación para desplazarse hacia arriba, abajo, izquierda o derecha en las funciones del software.

7.- Mensajería: permite acceder directamente a la mensajería de la línea Axiatel.

8.- Llamada en espera: la persona que llama queda en espera. Se escuchará la música de espera configurada en la interfaz de Axiatel.

9.- Menú de configuración: muestra el menú de configuración del teléfono.

10.- Silencio (se ilumina cuando está activo): corta los micrófonos del teléfono, ningún sonido es transmitido al interlocutor.

11.- Barra de control de volumen: para aumentar o disminuir el volumen de escucha del usuario del teléfono.

12.- Cascos: (iluminado cuando está activo): modifique el sonido de los auriculares. Cuando el usuario se ha conectado con un kit manos libres para el teléfono, puede recibir llamadas sin descolgar el auricular pulsando el botón. Del mismo modo, al emitir una llamada, presionar esta tecla equivale a descolgar el teléfono.

13.- Altavoz (iluminado cuando está activo): proyecta el sonido con el altavoz del teléfono. Misma operación que la tecla de auriculares.

14.- Teclado del teléfono.

3.9. Configuración por defecto del teléfono IP

Con Axiatel, sólo tiene que conectar el teléfono a Internet, y se configura automáticamente. El teléfono está listo para su uso con la configuración por defecto de Axiatel. Usted puede personalizar las opciones directamente desde su teléfono o su interfaz en línea.

3.10. Configuración por defecto de las características principales del teléfono

Mostrar en la pantalla de su teléfono.

Por defecto, el número aparece en la pantalla de su teléfono.

Buzón de voz.

Por defecto, un buzón de voz está activo:

Mensajes de voz.

Por defecto, todos sus mensajes se pueden consultar desde su teléfono.

Restricción de llamadas.

Por defecto, las llamadas salientes a destinos no comprendidos en su pack están autorizadas.

Reenvío de llamadas sin respuesta.

Por defecto, las llamadas son desviadas a su buzón a los 20 segundos si usted no responde a una llamada entrante.

Desvío de llamadas si no hay contestación.

Por defecto, las llamadas son redirigidas a su buzón de voz si usted no contesta.

Presentación del número de desvío.

Por defecto, el número entrante es mostrado

Presentación del número.

Por defecto, el número de teléfono aparece en la pantalla del teléfono al que llama.

Idioma del teléfono.

Por defecto, el idioma del teléfono es el francés

Señal luminosa.

Por defecto, el LED luminoso de su teléfono está activo si usted recibe un mensaje de voz nuevo.

Música de espera.

Por defecto, una música de espera está activa si usted efectúa un desvío de llamada o una llamada en espera.

Transferencia de llamadas.

Por defecto, esta función está activa.

3.11. Configuración por defecto de su Servicio

Mensajes de voz.

Están por defecto disponibles directamente desde el teléfono. Para acceder a su correo electrónico, la contraseña por defecto es 1234.

Puede configurar la recepción de los mensajes de correo de voz.

Música de espera.

Por defecto, una música de espera de Axiatel se aplica a todas sus líneas.

Restricción de llamadas.

Esta opción es solamente accesible desde su interfaz. Se utiliza para bloquear las llamadas fuera de los límites de su pack.

Desvío de llamadas sistemático.

Por defecto, todas las llamadas son sistemáticamente desviadas a su buzón de voz.

Título de la línea.

Por defecto, ningún título es mostrado. Usted puede personalizarlo asociando un nombre a su línea de teléfono.

Código.

El códec G722 se utiliza por defecto para darle una calidad de sonido óptima en todas sus comunicaciones.

Número corto.

Por defecto, el número corto no se muestra. Usted puede elegir su propio número fácil de recordar para que su personal pueda llegar rápidamente.

Números de emergencias.

Los números de emergencia están conectados por defecto a la dirección de facturación común.

Configuración del teléfono.

Por defecto, su teléfono está configurado en el servidor de Axiatel.

Asignación del equipo(s) a las línea(s).

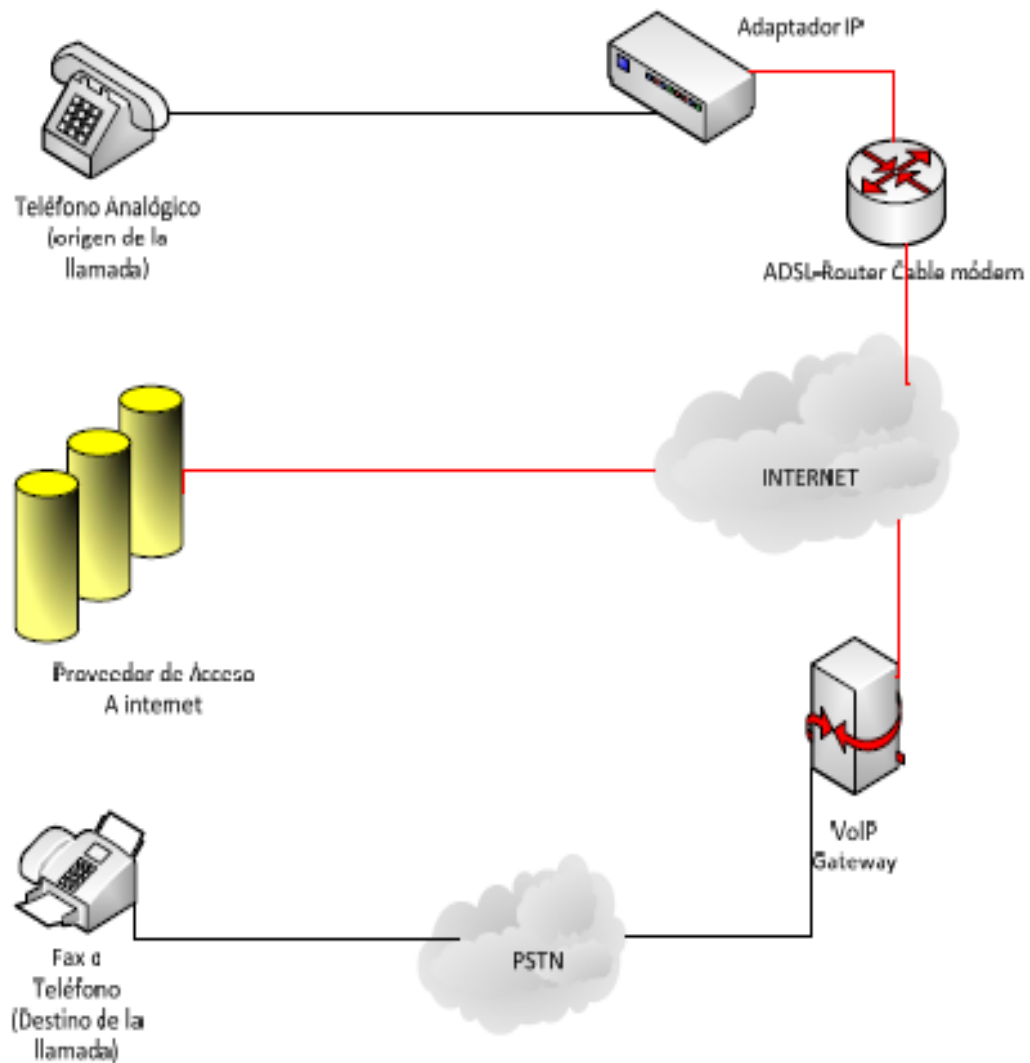
Su equipo es atribuido por defecto a una de sus líneas suscritas. Puede asociar sus líneas al equipo de su elección.

Una vez realizado todo esto podemos decir que el servidor de telefonía IP está completamente configurado y listo para ser usado, además cuenta con todas las funciones y paquetes que vienen incluidos en Elastix ya que proporciona una interfaz o consola fácil de entender y utilizar.

También con la implementación del Servidor de telefonía IP se debe aclarar que no es lo mismo Voz sobre IP (VoIP) que Telefonía sobre IP debido a que este servicio telefónico está disponible al público, mientras que VoIP es el conjunto de normas, dispositivos, protocolos que permiten realizar la comunicación de voz sobre el protocolo IP.

Además a continuación presentamos el mapa de red de la implementación presentada anteriormente:

Grafico N° - 3.25. Mapa de Red de Telefonía IP



Elaborado por: Los autores

3.12. Verificación de objetivos

En el desarrollo de este trabajo de tesis se plantearon objetivos muy significativos, mismos que fueron desarrollados así:

Una vez realizada la configuración e implementación del servidor de Telefonía IP, se procede a realizar el intercambio de información y datos en el Laboratorio de Redes optimizando de esta manera los servicios requeridos, dando así cumplimiento a uno de los objetivos principales de este trabajo investigativo.

Otro punto importante en base a la implementación del servidor es la realización de prácticas con los estudiantes de los ciclos correspondientes, mismo que ayudaran en el aprendizaje de lo que serán sus prácticas pre profesionales en el futuro.

Establecidas las comunicaciones en los diferentes puntos se pudo comprobar que la comunicación, el envío y recibimiento de mensajes de voz, texto, fax, entre otros se agilizo permitiendo comprobar otro de los objetivos planteados en el desarrollo del Proyecto, con lo que se puede decir que la implementación del Servidor de Telefonía IP cumple con todas las características planteadas y de esta forma se establece la culminación del mismo.

Glosario de Términos

Analógicas: Utiliza dispositivos electrónicos o mecánicos para modelar el problema que resuelven utilizando un tipo de cantidad física para representar otra cifra.

Cortafuegos: Es una parte de un sistema o una red que está diseñada para bloquear el acceso no autorizado, permitiendo al mismo tiempo comunicaciones autorizadas. Se trata de un dispositivo o conjunto de dispositivos configurados para permitir, limitar, cifrar, descifrar, el tráfico entre los diferentes ámbitos sobre la base de un conjunto de normas y otros criterios.

Digitales: El término se usa comúnmente para referirse a todos aquellos sistemas que representan, almacenan o usan la información en sistema binario, esto es, a casi todos los aparatos electrónicos e informáticos que nos rodean actualmente.

Elastix: Es una aplicación software para crear sistemas de Telefonía IP, que integra las mejores herramientas disponibles para PBXs basados en Asterisk en una interfaz simple y fácil de usar. Además añade su propio conjunto de utilidades y permite la creación de módulos de terceros para hacer de este el mejor paquete de software disponible para la telefonía de código abierto.

Escalabilidad: Es la propiedad deseable de un sistema, una red o un proceso, que indica su habilidad para reaccionar y adaptarse sin perder calidad, o bien manejar el crecimiento continuo de trabajo de manera fluida, o bien para estar preparado para hacerse más grande sin perder calidad en los servicios ofrecidos.

Multitarea: Es la característica de los sistemas operativos modernos de permitir que varios procesos o aplicaciones se ejecuten aparentemente al mismo tiempo, compartiendo uno o más procesadores. Los sistemas operativos multitarea son capaces de dar servicio a más de un proceso a la vez para permitir la ejecución de muchos más programas.

Multiusuario: Lo definimos como una de las propiedades que se le confieren a los Sistemas Operativos, a las Aplicaciones en general, sin importar el tipo de programa que se trate, o bien a las Bases de Datos que se encuentran dentro de un ordenador, o un sistema de equipos destinados a una misma finalidad en conjunto.

Protocolo: Es un sistema de reglas que permiten que dos o más entidades de un sistema de comunicación se comuniquen entre ellas para transmitir 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 también los posibles métodos de recuperación de errores. Los protocolos pueden ser implementados por hardware, por software, o por una combinación de ambos.

Sistemático: Que sigue o se ajusta a un sistema o conjunto de elementos ordenados

Telecomunicaciones: Es toda transmisión y recepción de señales de cualquier naturaleza, típicamente electromagnéticas, que contengan signos, sonidos, imágenes o, en definitiva, cualquier tipo de información que se desee comunicar a cierta distancia.

Telefonía: Es una tecnología que permite integrar en una misma red - basada en protocolo IP - las comunicaciones de voz y datos.

Videoconferencia: Es la comunicación simultánea bidireccional de audio y vídeo, que permite mantener reuniones con grupos de personas situadas en lugares alejados entre sí. Adicionalmente, pueden ofrecerse facilidades telemáticas o de otro tipo como el intercambio de gráficos, imágenes fijas, transmisión de ficheros desde el ordenador.

Conclusiones:

- Elastix es un gestor el cual ayuda a establecer comunicación entre los diferentes dispositivos IP.
- Con la implementación del servidor de telefonía IP los estudiantes de los ciclos correspondientes podrán realizar sus prácticas a la teoría impartida en clases.
- La transmisión de información en el Laboratorio de Redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales mediante la utilización del servidor de telefonía IP ha mejorado los conocimientos teórico-prácticos de los estudiantes.
- El Servidor de telefonía IP con Linux Elastix en el Laboratorio de Redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, genera en los usuarios una gran confiabilidad al momento de utilizar este medio.

Recomendaciones:

- Se debe realizar un análisis detallado previo a la configuración para poder identificar las características que deben implementar para configurar cada uno de los usuarios.
- Analizar las falencias existentes dentro del laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Implementar los equipos adecuados según sea la necesidad de los usuarios, y todas las funcionalidades posibles que este pueda ofrecer.
- Configurar el servidor de manera que pueda abastecer a varios usuarios y no exista posibles colapsos al momento de querer realizar llamadas entrantes como para salientes.

Bibliografía:

Consultada

- ❖ CORDON, José. “Metodología de investigación”, 2ª Ed, Edit.Cinccel,2001
- ❖ LEMA, Héctor. “Metodología de la Investigación”. 3ª Ed. Colombia: Ecoe Ediciones, 2009. ISBN: 978-958-648-723-8
- ❖ LEIVA ZEA, Francisco. “Nociones de la Metodología de Investigación Científica”. Quinta Edición. Editorial INACAPED, 1995, Quito.
- ❖ NIÑO, Miguel. “Metodología de la investigación”. Colombia: Ediciones de la U, 2011.ISBN: 978-958-8675-94-7.
- ❖ SALAZAR, Hernán: “Metodología de la Investigación”, Edición Primera, Editorial SNG, 2006.
- ❖ VALARINO, Elizabeth. “Metodología de la investigación paso a paso”. México: Trillas, 2012.ISBN: 978-607-17-0511-2

Citada

- ❖ ÁNGEL, Miguel. “Funciones de un Servidor” [Línea] (2014). Disponible en http://es.over-blog.com/Funciones_de_un_servidor_VoIP-1228321779-art260051.html [Fecha de consulta: 2 de julio 2014].
- ❖ ELASTIX: Funcionalidades de Elastix [En línea]. Disponible en <http://www.elastix.org/index.php/es/informaciondelproducto/caracteristicas.html>. [Fecha de consulta: 8 de julio 2014].
- ❖ MCLVER, Ann: “Sistemas Operativos” (6ª Ed.). México: Cengage Learning, 2011.97-98 p. ISBN: 978-607-481-485-9
- ❖ PANCHI, Oscar: “Implementación, configuración biblioteca de cintas StorageWork msl2024 para el respectivo backup de los datos del Ministerio del Ambiente” (Disertación de Ciencias de la Computación y Electrónica), Quito 2011 Universidad Tecnológica América
- ❖ SALINAS, Edison. “Sistema operativo Centos”. [En línea]. 2011. Disponible en la web <http://es.scribd.com/doc/49507015/SISTEMA-OPERATIVO-CENTOS>. [Fecha de consulta: 2 de julio 2014].
- ❖ TANENBAUM, Andrew y. WETHERALL, David. “Redes Informáticas” (5ª Ed.). México: Pearson Educación, 2012. 225 p – 230 p. ISBN: 978-607-32-0817-8

Virtual

- ❖ ARTEGA, L. Sistema Operativo GNU [Documento en línea]. 2001. Disponible en <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>. [Consulta: 03-07-2014].
- ❖ Elastix. (2014). *Axiatel*. [web en línea] Disponible: [Chttp://www.axiatel.com/es/es/sav/configurar-telefono-ip.php](http://www.axiatel.com/es/es/sav/configurar-telefono-ip.php) [Consultada: 31-07-2014].
- ❖ MARTÍNEZ, R. Características de Linux. . [Web en línea]. 2009. Disponible en http://www.escomposlinux.org/Faq/FAQ_LinuxV2.0.2_html/FAQ_Linux_V2.0.2-5.html. [Consultada: 03-07-2014].
- ❖ SERVIDOR. Que Es Un Servidor. [Web en línea]. 2011. Disponible en: <http://www.masadelante.com/faqs/servidor>. [Consultada: 05-07-2014].
- ❖ SISTEMAS OPERATIVOS. Concepto De Sistema Operativo. [Documento en línea]. 2009. Disponible en: <http://www.slideshare.net/jengibre/concepto-de-sistema-operativo-2072384>. [Consultada: 05-07-2014].
- ❖ TECNOLOGÍA. Definición de Linux. . [Web en línea]. 2009. Disponible en: conceptodefinicion.de/Linux. [Consultada: 5 de julio del 2014].
- ❖ Voz sobre Protocolo de Internet. (2014). *BlogSpot*. Disponible en: <http://dcostablog.blogspot.com/2013/04/usuario-para-ver-cdrs-sin-permisos-de.html> [Consulta: 31-07-2014].

ANEXOS



ENCUESTA DIRIGIDA AL: Docentes y Estudiantes de los 6tos, 7mos, 8vos y 9nos ciclos de la de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

OBJETIVO: Recopilar criterios con respecto a la necesidad de implementar un servidor de telefonía IP con Linux Elastix en el Laboratorio de Redes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

INSTRUCCIONES:

- Sea muy sincero(a) en sus respuestas.
- Por favor conteste a todas las preguntas.
- Marque con un (X) la respuesta correcta.

El cuestionario es anónimo. La información será de uso exclusivo para la investigación mas no para otros fines.

GRACIAS POR SU VALIOSA AYUDA

1. ¿Conoce Ud. lo que es una red de datos?

Si ()

No ()

2. ¿Conoce Ud. lo que es un Servidor de Telefonía IP?

Si ()

No ()

3. Conoce que es un Software Libre

Si ()

No ()

4. ¿Señale los sistemas Operativos que conoce o ha utilizado?

- Windows
- MAC OS
- Unix
- Elastix



5. ¿Cree usted que un servidor de telefonía IP ayudaría a mejorar la transmisión de datos?

Si () No ()

6. ¿Estaría usted de acuerdo que se implemente un Servidor de Telefonía IP en el Laboratorio de Redes en la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Si () No ()

7. ¿Considera que en este tipo de comunicación existen las seguridades necesarias para respaldar la información?

Si () No ()

8. Considera Ud. Que existen ventajas al implementar un servidor de telefonía Ip., en Laboratorio de Redes en la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Si () No ()

9. ¿Considera importante dar a conocer las instrucciones respectivas al administrador acerca de la implementación de un servidor de telefonía IP en un manual digital específico?

Si () No ()