



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“Implementación de una red VoIP basado en Asterisk para la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A – Tarapoto, 2017”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTOR:

Elvis Zamora Coral

ASESOR:

Mg. Luis Gibson Callacná Ponce

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Infraestructura y servicios de redes y comunicaciones

TARAPOTO – PERÚ

2017

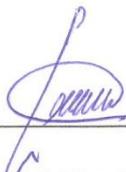
Página del jurado



Mg. Walter Saucedo Vega
Presidente



Mg. Luis Gibson Callacná Ponce
Secretario



Ing. Dick Díaz Delgado
Vocal

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios por darme la capacidad y sabiduría necesaria para alcanzar todos mis objetivos trazados.

A mis amados padres Blanca y Darwin por brindarme su apoyo incondicional y su gran amor durante mi formación profesional como universitario.

Agradecimiento

A Dios por ser mi guía constante, por permitirme cumplir este objetivo trazado.

A la empresa CONSELVA S.A. por darme la oportunidad de trabajar y estudiar y así poder crecer profesionalmente.

Agradecer a todos mis profesores de la facultad de ingeniería que con su experiencia profesional ha contribuido en mi formación profesional, en especial al Mg. Walter Saucedo Vega, Mg. Luis Gibson Callacna Ponce.

Declaratoria de autenticidad

Yo, Elvis Zamora Coral con DNI N° 43502990, autor de mi investigación titulada: "Implementación de una red VoIP basado en Asterisk para la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A. – Tarapoto, 2017", declaro bajo juramento:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 28 de diciembre de 2017



Elvis Zamora Coral
DNI 43502990

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “Implementación de una red VoIP basado en Asterisk para la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A. – Tarapoto, 2017”, con la finalidad de optar el título de ingeniero de sistemas.

La investigación está dividida en siete capítulos:

Capítulo I. Introducción. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

Capítulo II. Método. Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

Capítulo III. Resultados. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

Capítulo IV. Discusión. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

Capítulo V. Conclusiones. Se considera en enunciados cortos a lo que se ha llegado en esta investigación, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

Capítulo VI. Recomendaciones. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

Capítulo VII. Referencias. Se consigna todos los autores citados en la investigación

Índice

Página del jurado	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tablas	viii
Índice de figuras.....	xi
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. Realidad problemática.....	16
1.2. Trabajos previos.....	17
1.3. Teorías relacionadas al tema	27
1.4. Formulación del problema	70
1.5. Justificación del estudio.....	70
1.6. Hipótesis	70
1.7. Objetivos	71
II. MÉTODO	72
2.1. Diseño de investigación.....	72
2.2. Variables, operacionalización	72
2.3. Población y muestra	75
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	76
2.5. Método de análisis de datos	79
III. RESULTADOS	80
IV. DISCUSIÓN.....	119
V. CONCLUSIÓN	123
VI. RECOMENDACIONES.....	125
VII. REFERENCIAS	126
ANEXOS	129

Índice de tablas

Tabla 1 Indicadores para la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa	30
Tabla 2 Softphones compatibles con asterisk.....	50
Tabla 3 Teléfonos ip compatibles con asterisk.....	51
Tabla 4 Gateways fxs compatibles con asterisk.....	52
Tabla 5 Tarjetas para conectar troncales tradicionales.....	54
Tabla 6 Gateways fxo compatibles con asterisk.....	55
Tabla 7 Interfaces pci-x y gateways gsm/voip compatibles con asterisk.....	55
Tabla 8 Indicadores de red voip basada en asterisk.....	69
Tabla 9 Variable independiente.....	73
Tabla 10 Variable dependiente.....	74
Tabla 11 Cargos administrativos de CONSELVA S.A.....	75
Tabla 12 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y Confiability.....	76
Tabla 13 Validación del cuestionario para los trabajadores administrativos....	77
Tabla 14 Validación del cuestionario para el administrador del sistema.....	77
Tabla 15 Validación de la ficha de registros de datos.....	77
Tabla 16 Validación de la guía de entrevista para el gerente propietario.....	78
Tabla 17 Codificación de las repuestas - Indicador: Nivel de satisfacción del usuario.....	78
Tabla 18 Tabulación de las respuestas – Indicador: Nivel de satisfacción del usuario.....	78
Tabla 19 Resumen del procesamiento de los casos.....	79
Tabla 20 Recibo “en forma oportuna” la información que requiero para	

mi trabajo.....	81
Tabla 21 El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es confiable.....	82
Tabla 22 El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es seguro.....	83
Tabla 23 El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es estable.....	84
Tabla 24 Hay sectores en la empresa donde la señal no llega.....	85
Tabla 25 La señal llega con mucho ruido y no se escucha bien.....	86
Tabla 26 Se cae la señal, dejo de escuchar como si me hubiera cortado la llamada.....	87
Tabla 27 Marco el número pero se demora en entrar la llamada, como que hay un silencio antes de escuchar el tuuuut.....	88
Tabla 28 Me sale buzón de voz y el teléfono de la otra persona encendido.....	89
Tabla 29 Me están tratando de llamar, pero me llegan mensajes avisando llamadas perdidas.....	90
Tabla 30 Indicador: Nivel de satisfacción de usuario con el sistema de comunicaciones.....	91
Tabla 31 Entrevista aplicada al administrador de sistemas de la empresa CONSELVA S.A.....	92
Tabla 32 Entrevista aplicada al gerente propietario de la empresa CONSELVA S.A.....	93
Tabla 33 Recibo “en forma oportuna” la información que requiero para mi trabajo.....	102
Tabla 34 El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad	

en la empresa es confiable.....	103
Tabla 35 El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad	
en la empresa es seguro.....	104
Tabla 36 El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad	
en la empresa es estable.....	105
Tabla 37 Hay sectores en la empresa donde la señal no llega.....	106
Tabla 38 La señal llega con mucho ruido y no se escucha bien.....	107
Tabla 39 Se cae la señal, dejo de escuchar como si me hubieran	
cortado la llamada.....	108
Tabla 40 Marco el número pero se demora en entrar la llamada, como que	
hay un silencio antes de escuchar el tuuuut.....	109
Tabla 41 Me sale buzón de voz y el teléfono de la otra persona	
está encendido.....	110
Tabla 42 Me están tratando de llamar, pero me llegan mensajes	
avisando llamadas perdidas.....	111
Tabla 43 Indicador: Nivel de satisfacción de usuario con el	
sistema de comunicaciones.....	112
Tabla 44 Modas del grupo pre test.....	113
Tabla 45 Modas del grupo post test.....	113
Tabla 46 Estadísticas de muestras emparejadas.....	114
Tabla 47 Correlaciones de muestras emparejadas.....	114
Tabla 48 Prueba de muestras emparejadas.....	118

Índice de figuras

Figura 1. Teléfonos VoIP con USB.....	43
Figura 2. Teléfono SIP basado en hardware.....	43
Figura 3. Pasarela VOIP analógica.....	44
Figura 4. Centralita telefónica VOIP.....	45
Figura 5. Arquitectura de Asterisk.....	49
Figura 6. Tipos de terminales.....	53
Figura 7. Tipos de troncales.....	56
Figura 8. Issabel basado en Asterisk.....	57
Figura 9. Entorno gráfico de issabel.....	58
Figura 10. Comunicaciones unificadas.....	59
Figura 11. Panel de Administración.....	60
Figura 12. Recibo “en forma oportuna” la información que requiero para mi trabajo.....	81
Figura 13. El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es confiable.....	82
Figura 14. El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es seguro.....	83
Figura 15. El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es estable.....	84
Figura 16. Hay sectores en la empresa donde la señal no llega.....	85
Figura 17. La señal llega con mucho ruido y no se escucha bien.....	86
Figura 18. Se cae la señal, dejo de escuchar como si me hubieran cortado la llamada.....	87
Figura 19. Marco el número pero se demora entrar la llamada,	

como que hay un silencio antes de escuchar tuuuut.....	88
Figura 20. Me sale buzón de voz y el teléfono de la otra persona esta encendido.....	89
Figura 21. Me están tratando de llamar, pero me llegan mensajes avisando llamadas perdidas.....	90
Figura 22. Nivel de satisfacción de usuario con el sistema de comunicaciones	91
Figura 23. Pantalla principal de centos.....	94
Figura 24. Inicio de carga del iso centos 7.....	94
Figura 25. Selección del idioma.....	95
Figura 26. Selección del destino de la instalación.....	95
Figura 27. Inicio de instalación.....	96
Figura 28. Usuario ROOT.....	96
Figura 29. Reinicio del sistema operativo.....	97
Figura 30. Carga del sistema operativo centos 7.....	97
Figura 31. Inicio de sesión.....	98
Figura 32. Asterisk.....	98
Figura 33. Descarga de paquetes.....	98
Figura 34. Descompresión de paquetes.....	99
Figura 35. Instalación del servidor de comunicaciones asterisk	99
Figura 36. Configuración de la dirección IP estática	99
Figura 37. Lista de anexos.....	100
Figura 38. Configuración de Zoiper.....	100
Figura 39. Log de llamadas entrantes.....	101
Figura 40. Lista de Codecs.....	101
Figura 41. Configuración SSH.....	101

Figura 42. Recibo “en forma oportuna” la información que requiero para mi trabajo.....	102
Figura 43. El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es confiable.....	103
Figura 44. El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es seguro.....	104
Figura 45. El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es estable.....	105
Figura 46. Hay sectores donde la señal llega y otros a donde no llega.....	106
Figura 47. La señal llega con mucho ruido y no se escucha bien.....	107
Figura 48. Se cae la señal, dejo de escuchar como si me hubieran cortado la llamada.....	108
Figura 49. Marco el número pero se demora en entrar la llamada, como que hay un silencio antes de escuchar el tuuuut	109
Figura 50. Me sale buzón de voz y el teléfono de la otra persona está encendido.....	110
Figura 51. Me están tratando de llamar, pero me llegan mensajes avisando llamadas perdidas.....	111
Figura 52. Nivel de satisfacción de usuario con el sistema de comunicaciones.....	112
Figura 53. Diagrama de dispersión con regresión cúbica.....	115
Figura 54. Normalidad del grupo pre test.....	115
Figura 55. Normalidad del grupo post test.....	116
Figura 56. Fórmula t de Student.....	117
Figura 57. Prueba t de Student.....	117

RESUMEN

En la presente investigación sobre el sistema de comunicaciones que utiliza la empresa CONSELVA S.A, se ha identificado problemas de comunicación interna y entre sucursales de la empresa, con dependencia total de proveedores de telefonía e internet, ocasionando muchas fallas en las comunicaciones por caídas de línea, y costos de facturación altos e injustificados, por tal razón esta investigación se hace con el propósito de mejorar las comunicaciones entre áreas y sucursales de la empresa y reducir costos, para lo cual se establece como objetivo implementar una red VoIP basado en Asterisk para la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa, se ha utilizado un nivel de investigación explicativo y un diseño pre-experimental, con una población de estudio conformada por los trabajadores administrativos (local central y sucursales) de la empresa a la cual se eligió también como muestra, por la naturaleza de la investigación y el criterio del investigador; para los resultados, se utilizó un enfoque estadístico, tanto descriptivo como inferencial, para el grupo pre test y post test, en cuyos resultados se muestra la influencia positiva de la implementación de una red VoIP basado en Asterisk en la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A.

Palabras claves: *Comunicación, telefonía, red VoIP, Asterisk, internet, línea, costos, CONSELVA.*

ABSTRACT

At the present investigation on the communications system that CONSELVA S.A , company uses it,I have identified some internal communication problems between the company's branches, with total dependence on telephony and internet suppliers,causing a lot of communications failures because of black out in the lines, and an expensive and unexcused costs in the bills, for that reason this investigation is done in order to improve the communications between areas and company's branches to reduce costs, because of that I set as a goal to implement a network VoIP based on Asterisk to communicate the areas between the company's branches,I have used an explanatory investigation level and a pre-experimental design, with a population of study conformed by the administrative workers (main office and brunches) from the company which is a sample too, for the investigation nature and the researcher's criteria; for the results, I used a statistical approach, as descriptive as inferential, to the pre test and the post test, In the results shows the positive influence in the implementation of a net VoIP based on Asterisk in the communication between areas and branches from CONSELVA S.A company

Keywords: Communication, telephony, Voip network, Asterisk, internet, line, costs,CONSELVA company.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Las comunicaciones representan para las organizaciones un intangible muy valioso, que no se limita a transmitir información de un lugar a otro, sino que es una actividad que difunde valores, culturas, costumbres, protocolos de la organización y más; de ahí que se considera como un componente principal de la empresa, que cumple con la finalidad de alinear cada uno de los componentes de la empresa y mantenerlos informados en tiempo real.

Una consideración al respecto es el efecto que tiene un buen sistema de Comunicación Interna en la formación, en la mente de los empleados, de una sólida reputación de la empresa, de la que derivará, necesariamente, el orgullo de pertenencia a la misma, lo dice (Javier Barranco Saiz), en su artículo Comunicación interna y reputación.

Los sistemas de comunicaciones, viene a ser parecido al sistema nervioso de los seres vivos, si es que queremos hacer una analogía, pues recibe, procesa, almacena y envía señales de diferente índole que posteriormente se convertirán en información valiosa para la organización.

En el Perú las organizaciones avanzan a un paso muy lento respecto a organizaciones y empresas de otras latitudes, están migrando cada vez más a usar nuevas tecnologías de información y comunicación, pero todavía se desconocen muchas tecnologías como la de VoIP, que no es una tecnología que haya surgido recientemente, sino que a día de hoy es aún muy importante, pero que aun teniendo la infraestructura para implementarlos se desconoce sus bondades, o en todo caso se piensa que es una tecnología muy costosa.

CONSELVA S.A, es una empresa que se dedica a la venta de materiales de construcción y ferretería en general y no es ajena a las tecnologías de información y comunicación, cuenta con servidores a nivel hardware y software, sistemas de información ERP y líneas de internet instaladas, pero hay una debilidad muy pronunciada, respecto al uso de esos recursos, ya que no se está aprovechando dicha infraestructura para generar valor y disminuir costos respecto a las comunicaciones en dicha empresa, ocasionando que las áreas y sucursales de la empresa no estén bien comunicadas ya que se tiene dependencia de los servicios de telefonía fija y celular de los proveedores de servicios de internet y que ya es sabido que en la región San Martín tienen un desempeño muy cuestionado, pagándose por ello recibos muy altos sin justificación alguna. Además, los módulos de ventas y despacho no cuentan con anexos para la comunicación, la comunicación con las áreas administrativas por telefonía fija no está habilitada por encontrarse muy aislada de la central, se cuenta con tres líneas telefónicas aisladas y los trabajadores usan sus propios celulares para comunicarse sólo cuando disponen de servicio.

1.2 Trabajos previos

A nivel internacional

- MARÍN, Luis. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño e implementación de un sistema de voz sobre IP basado en la plataforma elastix para la empresa Quórum Telecom* (Tesis de pregrado). Universidad Católica Andrés Bello. Caracas – Venezuela. 2013. Llegó a la siguiente conclusión:

Que se pudo observar la gran importancia que tiene en la actualidad las tecnologías de VoIP, en las diferentes áreas de la empresa o institución, es por ello que se nota con más frecuencia que muchas empresas migran a este sistema de comunicaciones, dado que los precios de dichos dispositivos son

cada vez menores y las empresas los adquieren con mayor facilidad. Para realizar implementaciones óptimas de VoIP, se necesita tener conocimientos básicos sobre telecomunicaciones y sus respectivos protocolos, que bien entendidos nos servirán para la correcta configuración de los dispositivos de red. En este proyecto la propuesta inicial era la de implementar agentes Call Center basada en modelos matemáticos como el de Erlang haciéndose un redimensionamiento y llegando a la conclusión de que el número de agentes planteados era mayor que los que necesita la empresa. La red VoIP implementada, resultó muy exitosa, debido a la buena selección de parámetros previos, logrando soportar las llamadas necesarias de forma simultánea.

- BUITRAGO, Raúl. En su trabajo de investigación titulado: *Implementación de una Central IP – pbx basada en asterisk para el sistema de telefonía de la Universidad Católica de Pereira* (Tesis de pregrado). Risaralda - Colombia. 2014. Llegó a la siguiente conclusión:

Que la mayor ventaja de esta solución es poseer de manera integrada sobre una misma Plataforma el procesamiento de llamadas, la operadora automática, y un sistema de reportes, sin tener mayores costos. El uso de una Vlan en modo troncal hacia los terminales IP permite aprovechar de manera óptima el ancho de banda disponible en la red aumentando de esta manera la calidad en las comunicaciones, además significa velocidad y ahorro en el tiempo de la transmisión de datos. El uso de la transmisión de datos adquirida por la Universidad permite que cada host tenga una dirección única evitando así la traducción de direcciones de red (NAT), sin embargo; tener la conexión con una IP Pública en el servidor permite que incluso dispositivos móviles, u otros equipos que tengan acceso a una red puedan contar con un identificador único que les permita tener comunicación a través de ésta. Implementar líneas directas en el servidor

Asterisk en lugar de troncales permite que la red no se congestione cuando exista un número grande de llamadas simultáneas entre los usuarios de la red permitiendo así un aprovechamiento óptimo de la misma para los demás servicios que existan. La telefonía a través de un servidor Asterisk reduce el costo de las comunicaciones telefónicas, lo cual beneficia a la Universidad porque permite mayor economía y calidad en el servicio al momento de comunicarse con personas dentro y fuera la entidad. Se encontró aplicaciones adicionales que interactúan con los teléfonos (servidor TFTP, servidor HTTP, Macros en Excel), los cuales permiten aumentar la productividad de los empleados de la Universidad. También cabe indicar que la administración de la solución es muy amigable, de tal manera que se permite una fácil operación y manipulación por parte del personal de sistemas. Mediante esta implementación se ha logrado identificar cada uno de los componentes que conforman el modelo de capas para una central IP-PBX, lo que facilita la resolución de cualquier problema de comunicación que se presentara a futuro.

- GORDILLO, Luis. En su trabajo de investigación titulado: *Implementación e instalación de Telefonía IP a la compañía Newlab Nutrition* (Tesis de pregrado). Fundación universitaria los libertadores, Bogotá dc. 2015. Llegó a la siguiente conclusión:
 - Que una plataforma de telecomunicaciones basada en Voz sobre IP, es la solución más adecuada para NEWLAB NUTRITION, no solo por el ahorro que representa, sino por la posibilidad de adquirir nuevos servicios y aplicaciones de telefonía. Los nuevos servicios de telefonía, están siendo utilizados por la mayor parte de NEWLAB NUTRITION, lo cual es un buen indicador para medir el grado de aceptación del proyecto.

- Se cumplieron satisfactoriamente, todos y cada uno de los objetivos planteados en la fase de planeación. El presupuesto se ajustó a la propuesta inicial, y el cronograma se llevó a cabo en el tiempo acordado. Se reutilizó la mayor parte de la infraestructura existente en la compañía, de esta forma los costos de implementación se redujeron y la solución pudo llevarse a cabo en el tiempo y con las condiciones acordadas en la fase de planeación. Los directivos de la compañía, pueden monitorear el comportamiento de cada uno de los usuarios, de forma fácil y oportuna. Se mejoró la disponibilidad del servicio de Telefonía. La compañía puede continuar con la expansión de mercado que lleva actualmente, sin preocuparse por la demanda de extensiones.
- SOLÍS, Oscar. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño e implementación de una central telefónica IP para comunicaciones unificadas utilizando software libre* (Tesis de pregrado). Universidad de Costa Rica, Costa Rica. 2012. Llegó a la siguiente conclusión:
 - Que las soluciones de comunicaciones unificadas y VoIP representan sin duda una necesidad de implementación a corto y mediano plazo para cualquier empresa debido a que permiten ventajas en muchas áreas de interés, incluyendo el aumento de la productividad de las comunicaciones, la reducción de costos operativos, la reducción de tiempos de ejecución, el aumento de la disponibilidad de los usuarios, entre otras. El uso de VoIP provee algunas ventajas importantes, especialmente dentro de un entorno corporativo incluyendo las siguientes: Disminuciones de costos utilizando una sola red para la transmisión de voz y datos, mucho más cuando se tienen usuarios cuyas redes de datos se encuentran subutilizadas y donde el uso de VoIP no representa ningún costo adicional. El uso de telefonía IP dentro de estas redes puede recortar

significativamente los costos, partiendo desde el simple hecho de que no se necesitaría un tendido de cables adicional para la transmisión de la voz. La telefonía IP además permite un discado interno directo y entre oficinas sin ningún costo. En una empresa se puede lograr mayor productividad gracias a que ya no se tiene la limitación relativa a la presencia geográfica, es decir: los teléfonos IP pueden tener conexión en cualquier lugar dentro de la red, incluso se puede lograr conectividad remota a través de las redes de conmutación de paquetes existentes. El software libre poco a poco es algo que se está empezando a ver en las comunicaciones cada vez más. Cuando apareció Asterisk nadie imaginaba que iba a llegar a donde está ahora, cada vez se ven más implantaciones en clientes, existen numerosas soluciones de servidores de fax basadas en Asterisk, suplantando a los Right Fax tradicionales.

- Es muy importante la adopción de políticas de transporte de información en escenarios de comunicaciones con redes públicas y con equipos de diferentes fabricantes, por ejemplo para el transporte seguro y confiable de la voz y cualquier otro tráfico en tiempo real. Se debe lograr un equilibrio entre la calidad y la confiabilidad e integridad de las comunicaciones (especialmente de voz) en tiempo real. En el caso de las comunicaciones de voz, específicamente la telefonía IP, se tiene un crecimiento del mercado. La transición de tecnologías de voz y la necesidad de convergencia de comunicaciones, representan una importante oportunidad de negocio para el futuro.

A nivel nacional

- CÁRDENAS, Miguel. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño e implementación de un sistema de telefonía IP usando software "Asterisk" como base para la central telefónica (pbx) en*

la empresa Brain Service S.A.C. (Tesis de pregrado). Universidad Peruana los Andes. Huancayo - Perú. 2016. Llegó a la siguiente conclusión:

- En la presente investigación la implementación de la central telefónica bajo un sistema de telefonía IP usando el software "Asterisk", redujo los costos en el servicio de telefonía saliente a diferentes proveedores y diferentes tipos de servicio ya sean fijos o móviles al permitir elegir una troncal de salida diferenciada para cada llamada fija y móvil, configuración que se logra usando el software "Asterisk" y un equipo o adaptador específico para cada tipo de proveedor. La implementación de la central telefónica bajo un sistema de telefonía IP usando el software "Asterisk", permitió reducir los costos en la implementación del cableado telefónico, ya que las comunicaciones telefónicas se darán a través de los cables de red usadas para la transmisión de datos de computadoras.
- La implementación de la central telefónica bajo un sistema de telefonía IP usando el software "Asterisk", evito los costos de implementación adicionales, como licencias de software, licencias de uso por extensión y licencias para la ampliación de servicios de la central telefónica, ya que el software "Asterisk" permitió configurar las extensiones (anexos) en la central telefónica para todos los usuarios necesarios según el análisis de requerimiento realizado , así como también permitió configurar las diversas características de telefonía requeridos y permitirá implementar nuevos servicios que se necesitarán en un futuro. Se adquirieron y configuraron los equipos telefónicos IP para funcionar con la central telefónica, diferentes equipos para cada tipo de usuario según los requerimientos indicados. Estos logran la comunicación integrada entre todo el personal asignado a cada área en el local, de manera inmediata, el costo de las llamadas telefónica internas usando anexos es

cero. Se determinó los proveedores de telefonía fija y móvil que se están usando en el Perú por cada tipo de llamada telefónica saliente efectuada desde el sistema de telefonía IP y se configuró las troncales de salida para cada proveedor. El sistema permite obtener informes y reportes necesarios sobre las llamadas telefónicas efectuadas a cada proveedor, tiempo de cada llamada, destino de cada llamada, origen de cada llamada.

- ROSARIO, Marco. En su trabajo de investigación titulado: *Evaluación del impacto de los mecanismos de control de error en la calidad de servicio de Telefonía IP basado en Asterisk sobre la red inalámbrica de banda ancha en la Provincia de Tayacaja – Huancavelica* (Tesis de pregrado). Universidad Mayor de San Marcos. Lima – Perú. 2014. Llegó a la siguiente conclusión:

Que la calidad de la voz que percibe un usuario es importante para un servicio de VoIP sobre redes LAN inalámbricas, más aún cuando los sistemas actuales de comunicaciones móviles brindan servicios IP continuo y por tanto posibilidades de múltiples servicios incluyendo VoIP mediante el uso de Softphone que en un entorno corporativo, campus o residencial es conveniente añadirle el soporte sobre WLAN. Se ha identificado diversos elementos que degradan la calidad de la voz que percibe un usuario como la pérdida de paquetes, variación de retardo, latencia extremo a extremo, errores binarios en el canal de transmisión. Por ello, en el presente trabajo se ha investigado particularmente los problemas que el mecanismo ARQ de WLAN ocasiona en la calidad de la voz, dado que las redes WLAN recuperan hasta cierto punto las tramas transmitidas, que en el caso de datos es conveniente, pero no ocurre lo mismo en el caso de voz o video. Se ha propuesto un mecanismo de operación donde el procedimiento de retransmisión del ARQ se hace dependiente del retardo de

reproducción disponible en el receptor. En ese sentido, la simulación desarrollada muestra que se logra una mejora en el rendimiento. Dentro de los mecanismos de aseguramiento de calidad existentes en el entorno WLAN se encuentra la retransmisión de paquetes. Sin embargo, esta genera una disminución de la calidad, dada que el retardo se incrementa; esto es crítica en situaciones donde la latencia del enlace y los nodos es grande. En una red WLAN, las pérdidas de los paquetes se dan por dos fuentes: el protocolo de comunicación opera regularmente en modo distribuido y por tanto genera efectos de captura, por otro lado el ruido y el desvanecimiento del canal de transmisión induce a errores.

- LLONTOP, Gianmarco. En su trabajo de investigación titulado: *Propuesta de diseño para implementación de un servidor voip con asterisk y raspberry pi en una oficina de Villa el Salvador* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Lima - Perú. 2015. Llegó a la siguiente conclusión:

En el proyecto de investigación se estableció que el servicio de Asterisk para la Raspberry no demanda mucho rendimiento de memoria y procesamiento por lo que para una red pequeña como la de la oficina Díaz&Solano es perfecta por su baja cantidad de usuarios, en la cual al ser 10 usuarios como máximo abría 5 llamadas en simultaneo y según las pruebas realizadas teniendo 3 llamadas el consumo de CPU oscilaba entre 30 y 40 %. La función de Vlan en los teléfonos IP y el switch nos permite separa la red de datos de la de Voz, pudiendo conectar un teléfono IP y una computadora utilizando el mismo punto de red, ahorrando costos de tener que poner 2 puntos de red por cada usuario. Raspberry es una solución económica para las pequeñas empresas que no requieren gran capacidad en sus servidores por su baja cantidad de usuarios, ahorrando así espacio y dinero, obteniendo un servidor de llamadas con una calidad aceptable.

Los usuarios pueden utilizar un teléfono IP o también podrían tener la aplicación instalada en sus Smartphone dándoles la función de movilidad sin perder mucha calidad, pues según la prueba realizada entre la comunicación de 2 Smartphone mediante zoiper la calidad es buena, sin ruido ni eco. Asterisk es una opción gratuita y muy buena a las otras marcas como Cisco, Avaya, Alcatel, Panasonic, las cuales tienen un gran costo y demandan de conocimientos avanzados para poder configurarlos, dejando a Asterisk como la alternativa perfecta para una pequeña oficina.

- VÁSQUEZ, Héctor. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño de una Red de Telefonía IP con software libre para el hospital de Vitarte* (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica del Perú. Lima - Perú. 2014. Llegó a la siguiente conclusión:

Se logró establecer la comunicación por VoIP entre la sede central (Hospital) el objetivo principal. Además de mantener la disponibilidad del servicio de telefonía IP contando con un servidor replica ante cualquier caída del servidor principal y sus dos locales utilizando la red LAN disponibles en ambas a costo cero e interconectándose con la Red Pública Conmutada (PSTN) con lo cual se logra. Se compara los protocolos SIP, H.323 e IAX que son los más usados en la señalización de VoIP; así como los códecs de compresión de voz y se determina que el protocolo SIP, es más flexible y conveniente en una red LAN. Se determina el códec G.726 para implementar en nuestra red ya que proporciona una mejor calidad de sonido (HD) que es también usado en videoconferencia, y el muestreo lo realiza a 16 KHz, por lo que transporta el doble de información por unidad de tiempo. El servidor PBX IP basado en Elastix permite optimizar recursos integrando Fax, Mail, PBX, Mensajería instantánea, siendo una herramienta fundamental en el avance de la tecnología, la cual no tiene límites en aumento de funcionalidades, dejando a un

lado tecnologías cerradas y obsoletas, cuyo monopolio cada día queda más quebrantado. Además proporciona menos cantidad de espacio (La central MERIDIAM M8X24DS por su diseño ocupaba mucho espacio ya que además poseía ranuras de patch panel de telefonía para los puntos de anexos telefónicos, tarjetas para cada funcionalidad fax, operadora, mail), y optimiza el uso de puntos de voz y datos. Se determina que para atender el flujo de llamadas que genera el Hospital y el local de la Unidad de Estadística e Informática en la hora de mayor tráfico se necesita 5 líneas telefónicas. Se realiza un análisis cualitativo de la situación actual de la LAN y de los equipos de comunicación que permite la interconexión entre los locales obteniendo un resultado aceptable para el proyecto por ser una infraestructura de red nueva; y se determina que el hardware para el servidor propuesto en el diseño es capaz de procesar el máximo número de llamadas en la hora de mayor de tráfico. Obtenido resultados aceptables para la ejecución del mismo.

A nivel regional

- CABRERA, Jorge. En su trabajo de investigación titulado: *Tecnología voip y su impacto en el servicio de comunicación en los colegios del distrito San Hilarión, Provincia de Picota, Región de San Martín* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto - Perú. 2015. Llegó a la siguiente conclusión:
 - El presente estudio ha demostrado que se mejoraron los servicios de comunicación de los colegios del distrito de San Hilarión, provincia de Picota, región de San Martín mediante la implementación de la tecnología VoIP en un 57% de acuerdo al estudio realizado a los involucrados en la investigación.
 - Se han analizado los servicios de comunicación en los colegios del distrito de San Hilarión y se han encontrado que estos se encontraban de manera aislada, donde cada institución

educativa era responsable de la inversión en estos servicios, además el servicio de telefonía móvil era inversión individual de cada docente de las instituciones educativas. Finalmente los servicios de comunicación, especialmente el servicio de telefonía fija, no cumplían con las expectativas esperadas, lo que generó insatisfacción por los directivos y docentes de estas instituciones educativas.

- Se realizó la implementación de la red de comunicaciones entre 4 colegios del distrito de San Hilarión con Tecnología VoIP, esto ha permitido implementar la Antena SAN020 – San Hilarión, que mediante fibra óptica provee de internet dedicado a estas instituciones educativas. Finalmente se ha instalado la Central PBX Asterisk para realizar llamadas telefónicas entre diferentes dispositivos sin costo adicional. Se ha realizado la medición de los resultados después de la implementación de la Tecnología VoIP y se ha logrado mejorar los servicios de comunicación a nivel de telefonía fija, telefonía móvil e internet.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Las tecnologías de la información y comunicación (T.I.C.)

En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas.
(CABERO, 1998, p. 198)

Para Antonio Bartolomé la T.E. encuentra su papel como una especialización dentro del ámbito de la Didáctica y de otras ciencias aplicadas de la Educación, refiriéndose especialmente al diseño, desarrollo y aplicación de recursos en procesos educativos, no únicamente en los procesos instructivos, sino también en aspectos relacionados con la Educación Social y otros campos educativos. Estos recursos se refieren, en general, especialmente a los

recursos de carácter informático, audiovisual, tecnológicos, del tratamiento de la información y los que facilitan la comunicación (BAUTISTA y ALBA, 1997, p. 2)

Las características que diferentes autores especifican como representativas de las TIC, recogidas por CABERO (1998), son:

Inmaterialidad. En líneas generales podemos decir que las TIC realizan la creación (aunque en algunos casos sin referentes reales, como pueden ser las simulaciones), el proceso y la comunicación de la información. Esta información es básicamente inmaterial y puede ser llevada de forma transparente e instantánea a lugares lejanos. Las tecnologías de la información y comunicación (T.I.C.). (CABERO, 1998, p. 198)

Interactividad. La interactividad es posiblemente la característica más importante de las TIC para su aplicación en el campo educativo. Mediante las TIC se consigue un intercambio de información entre el usuario y el ordenador. Esta característica permite adaptar los recursos utilizados a las necesidades y características de los sujetos, en función de la interacción concreta del sujeto con el ordenador. (CABERO, 1998, p. 198)

Interconexión. La interconexión hace referencia a la creación de nuevas posibilidades tecnológicas a partir de la conexión entre dos tecnologías. Por ejemplo, la telemática es la interconexión entre la informática y las tecnologías de comunicación, propiciando con ello, nuevos recursos como el correo electrónico, los IRC, etc. (CABERO, 1998, p. 198)

Instantaneidad. Las redes de comunicación y su integración con la informática, han posibilitado el uso de servicios que permiten la comunicación y transmisión de la información, entre lugares alejados físicamente, de una forma rápida. (CABERO, 1998, p. 198)

Elevados parámetros de calidad de imagen y sonido. El proceso y transmisión de la información abarca todo tipo de información: textual, imagen y sonido, por lo que los avances han ido encaminados a

conseguir transmisiones multimedia de gran calidad, lo cual ha sido facilitado por el proceso de digitalización. (CABERO, 1998, p. 198)

Digitalización. Su objetivo es que la información de distinto tipo (sonidos, texto, imágenes, animaciones, etc.) pueda ser transmitida por los mismos medios al estar representada en un formato único universal. En algunos casos, por ejemplo los sonidos, la transmisión tradicional se hace de forma analógica y para que puedan comunicarse de forma consistente por medio de las redes telemáticas es necesario su transcripción a una codificación digital, que en este caso realiza bien un soporte de hardware como el MODEM o un soporte de software para la digitalización. (CABERO, 1998, p. 198)

Mayor Influencia sobre los procesos que sobre los productos. Es posible que el uso de diferentes aplicaciones de la TIC presente una influencia sobre los procesos mentales que realizan los usuarios para la adquisición de conocimientos, más que sobre los propios conocimientos adquiridos. En los distintos análisis realizados, sobre la sociedad de la información, se remarca la enorme importancia de la inmensidad de información a la que permite acceder Internet. En cambio, muy diversos autores han señalado justamente el efecto negativo de la proliferación de la información, los problemas de la calidad de la misma y la evolución hacia aspectos evidentemente sociales, pero menos ricos en potencialidad educativa -económicos, comerciales, lúdicos, etc.-. No obstante, como otros muchos señalan, las posibilidades que brindan las TIC suponen un cambio cualitativo en los procesos más que en los productos. Ya hemos señalado el notable incremento del papel activo de cada sujeto, puesto que puede y debe aprender a construir su propio conocimiento sobre una base mucho más amplia y rica. Por otro lado, un sujeto no sólo dispone, a partir de las TIC, de una "masa" de información para construir su conocimiento sino que, además, puede construirlo en forma colectiva, asociándose a otros sujetos o grupos. Estas dos dimensiones básicas (mayor grado de protagonismo por parte de cada individuo y facilidades para la actuación colectiva) son las que suponen una modificación cuantitativa y cualitativa de los procesos personales y educativos en la utilización de las TIC. (CABERO, 1998, p. 198)

Penetración en todos los sectores (culturales, económicos, educativos, industriales...). El impacto de las TIC no se refleja únicamente en un individuo, grupo, sector o país, sino que, se extiende al conjunto de las sociedades del planeta. Los propios conceptos de "la sociedad de la información" y "la globalización", tratan de referirse a este proceso. Así, los efectos se extenderán a todos los habitantes, grupos e instituciones conllevando importantes cambios, cuya complejidad está en el debate social hoy en día. (CABERO, 1998, P. 198)

Innovación. Las TIC están produciendo una innovación y cambio constante en todos los ámbitos sociales. Sin embargo, es de reseñar que estos cambios no siempre indican un rechazo a las tecnologías o medios anteriores, sino que en algunos casos se produce una especie de simbiosis con otros medios. Por ejemplo, el uso de la correspondencia personal se había reducido ampliamente con la aparición del teléfono, pero el uso y potencialidades del correo electrónico ha llevado a un resurgimiento de la correspondencia personal. (CABERO, 1998, p. 198)

Tendencia hacia automatización. La propia complejidad empuja a la aparición de diferentes posibilidades y herramientas que permiten un manejo automático de la información en diversas actividades personales, profesionales y sociales. La necesidad de disponer de información estructurada hace que se desarrollen gestores personales o corporativos con distintos fines y de acuerdo con unos determinados principios. (CABERO, 1998, p. 198)

Diversidad. La utilidad de las tecnologías puede ser muy diversa, desde la mera comunicación entre personas, hasta el proceso de la información para crear informaciones nuevas. (CABERO, 1998, p. 198)

Tabla 1

Indicadores para la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa

N°	Indicador	Descripción
1	N° comprobantes	de Cantidad de comprobantes registrados en la

	servicio de comunicaciones.	de empresa, respecto a los pagos realizados por servicios de comunicaciones.
2	N° de fichas de incidencia de caída de línea telefónica.	Cantidad de documentos donde se hayan registrado caídas de las líneas de comunicaciones.
3	N° de fichas de incidencias de fallas en torres de comunicación	Cantidad de documentos donde se hayan registrado incidencias negativas en las torres de comunicación
4	N° de fichas de incidencias de comunicaciones defectuosas.	Cantidad de documentos donde se hayan registrado incidencias de comunicaciones defectuosas, tales como interrupciones, ruidos e intermitencias en las líneas de comunicaciones
5	Tiempo de atención y reposición de línea de comunicación.	Tiempo que demora el Proveedor de Servicios de Comunicaciones en atender las peticiones de solución de problemas
6	Porcentaje de llamadas exitosas por hora.	Cantidad de llamadas exitosas sobre el total de las llamadas que se dan entre áreas y sucursales de la empresa durante una hora.
7	Porcentaje de llamadas no concretadas por hora.	Cantidad de llamadas no concretadas sobre el total de las llamadas que se dan entre áreas y sucursales de la empresa en el transcurso de una hora.
8	Nivel de reclamos por parte de los usuarios.	Cualificación de reclamos de los usuarios acerca del servicio recibido.
9	Nivel de satisfacción de usuario.	Cualificación cualitativa que realizan los usuarios sobre el nivel de satisfacción del servicio recibido.
10	Nivel de calidad de comunicación.	Cualificación que realizan los usuarios sobre la calidad de comunicación recibida en la empresa.
11	Nivel de costos del servicio.	Cuantificación de los costos en los que se incurre para la realización del proyecto

Fuente: Área de Informática

1.3.2 Modelo de referencia OSI

En las primeras épocas de la informática, antes de su popularización definitiva, cada ordenador era un sistema independiente de cualquier otro. No existía ningún tipo de interconexión entre ellos. Para poder compartir ficheros era necesario copiarlos a un disco flexible (diskette), transportarlo físicamente al otro ordenador, y allí volcarlos. También provocaba que los dispositivos tales como impresoras, tuviesen que estar presentes en cada ordenador que quisiera tener tales capacidades, ya que no existían métodos para poder compartirlos. Las organizaciones o empresas que tenían varios ordenadores, tenían que gestionarlos y configurarlos uno a uno, al no existir una red que los interconectase, lo que aumentaba el coste y tiempo necesario para su correcta administración. Se hizo evidente la necesidad de crear un sistema que interconectase ordenadores para poder compartir recursos. A mediados de los años 70, varios fabricantes empezaron a desarrollar sus propios sistemas de red local. Los primeros frutos se obtuvieron a lo largo de los años 80, apareciendo los sistemas de red más populares, tales como **Ethernet** (1980, Xerox, Intel y Digital Equipment Corporation) o **Token Ring** (1986, IBM). El avance fue evidente, ya que los costes de administración se redujeron notablemente, al poder compartir recursos como las impresoras antes mencionadas. Pero aún existían problemas: las redes creadas en determinado sistema, como por ejemplo Token Ring, eran incompatibles con las redes basadas en los otros estándares, lo que impedía la comunicación entre ellas. Se hizo necesaria la creación de una arquitectura de red con un modelo común que hiciera posible interconectar varias redes sin problemas. En 1984, la **Organización Internacional para la Normalización (ISO)** creó un modelo que permitía a las distintas redes interoperar entre ellas. Así nació el **modelo de referencia OSI** (Open Systems Interconnection Reference Model). Se creó en base a un sistema basado en niveles o capas, cada uno de las cuales realiza una función específica. Cada uno de estos niveles define los protocolos que los subsistemas de comunicación deben seguir para comunicarse con sus análogos en otros sistemas. Los niveles o capas del modelo de referencia **OSI** son: nivel físico, de enlace, de red, de transporte, de sesión, de presentación, de aplicación. Solo los niveles que tengan un equivalente en el ordenador remoto podrán

comunicarse entre sí. (MODELO DE REFERENCIA OSI, 1984, Párr.1-6)

Nivel físico

Se encarga de la transmisión física de los bits de información a través del medio. Define las características materiales y eléctricas que se deben utilizar en dicha transmisión, así como su velocidad. Este nivel se encarga, por ejemplo, de determinar el estándar de los cables de par trenzado a utilizar en la red. Garantiza la conexión, aunque no su fiabilidad. Un ejemplo de estándar en este nivel sería **X.21** y **RS-232** (para comunicaciones serie). (MODELO DE REFERENCIA OSI, 1984, Párr.7)

Nivel de enlace

Su misión es proporcionar servicio al nivel de red, estableciendo los medios necesarios para una comunicación fiable y eficiente entre dos máquinas conectadas en red a través de un enlace físico. Genera la trama (secuencia de bits al principio y fin de cada paquete de datos utilizada para la estructuración del envío de la información) y se encarga de sincronizar su envío. Utiliza distintos medios para el control de errores, tales como **CRC** (códigos cíclicos redundantes) y bits de paridad. **PPP** sería un ejemplo de protocolo en este nivel. A su vez, se puede dividir en dos subniveles:

Control Lógico de Enlace (LLC): encargado de definir la forma en que se transmiten los datos al medio físico.

Control de acceso al medio MAC: gestiona la utilización del medio físico cuando varios equipos pretenden su utilización simultánea. (MODELO DE REFERENCIA OSI, 1984, Párr.8)

Nivel de red

Su función es proporcionar la ruta más adecuada, estática o dinámica, para la comunicación y el envío de datos entre el origen y el destino, aun en el caso en que se encuentren en redes de topología distinta. Divide los segmentos del nivel de transporte en paquetes más complejos, y les asigna las direcciones lógicas de las máquinas que se están comunicando, para así poder encaminar la información a través de los

dispositivos intermedios o routers. Posteriormente ensamblara los paquetes en la máquina destino.

Este nivel puede subdividirse en:

Transporte: Encargado de encapsular los datos que se transmitirán.

Conmutación: Intercambia información de conectividad específica de la red. Los ejemplos más populares de protocolos usados en este nivel serían **IP** y **X.25**. (MODELO DE REFERENCIA OSI, 1984, Párr.9)

Nivel de transporte

Este nivel es el encargado de controlar el flujo de datos entre las máquinas que establecen la comunicación. Acepta y divide la información recibida del nivel de sesión en paquetes o segmentos, los numera correlativamente y los entrega al nivel de red, para su envío (el tamaño de los paquetes será dependiente de la arquitectura de la red). También se asegura de que se reciban todos los datos en la máquina destino, para, por último, reconstruirlos a partir de los segmentos que lo forman. Varios ejemplos de protocolos de este nivel serían **SPX**, **NCP** y **TCP**. (MODELO DE REFERENCIA OSI, 1984, Párr.10)

Nivel de sesión

Este nivel proporciona los medios necesarios para que dos máquinas que se están comunicando por red organicen y sincronicen el diálogo, y puedan intercambiar datos. Maneja checkpoints o puntos de control en la secuencia de datos, para poder restablecer la sesión en caso de corte de la comunicación, sin necesidad de volver a enviar todos los paquetes de dicha sesión. Tanto este nivel, como el de presentación son muy poco utilizados a nivel práctico (el protocolo **TCP/IP** por ejemplo no hace uso de ellos). (MODELO DE REFERENCIA OSI, 1984, Párr.11)

Nivel de presentación

Establece el contexto sintáctico del diálogo, asegurando que los datos que envió el nivel de aplicación de una máquina pueda ser entendida por el

nivel de aplicación de otra. Las aplicaciones de criptografía se implementan en este nivel. Al igual que el nivel de sesión, es muy poco utilizado por protocolos reales. (MODELO DE REFERENCIA OSI, 1984, Párr.12)

Nivel de aplicación

Este nivel interactúa con el nivel de presentación, y muestra la interfaz que utiliza el usuario (navegadores, transferencia de ficheros, clientes de correo electrónico...), ofreciéndole acceso general a la red. Los protocolos típicos de este nivel son **POP**, **HTTP** y **SMTP**, entre otros. (MODELO DE REFERENCIA OSI, 1984, Párr.13)

1.3.3 El modelo TCP/IP

El modelo TCP/IP, influenciado por el modelo OSI, también utiliza el enfoque modular (utiliza módulos o capas), pero sólo contiene cuatro: acceso a la red, Internet, transporte y aplicación. Como puede verse, las capas del modelo TCP/IP tienen tareas mucho más diversas que las del modelo OSI, considerando que ciertas capas del modelo TCP/IP se corresponden con varios niveles del modelo OSI. Las funciones de las diferentes capas son las siguientes: (EL MODELO TCP/IP, sf, Párr.1)

Capa de acceso a la red: La capa de acceso a la red es la primera capa de la pila TCP/IP. Ofrece la capacidad de acceder a cualquier red física, es decir, brinda los recursos que se deben implementar para transmitir datos a través de la red. Por lo tanto, la capa de acceso a la red contiene especificaciones relacionadas con la transmisión de datos por una red física, cuando es una red de área local (red en anillo, Ethernet, FDDI), conectada mediante línea telefónica u otro tipo de conexión a una red. Trata los siguientes conceptos: enrutamiento de datos por la conexión, coordinación de la transmisión de datos (sincronización), formato de datos, conversión de señal (análoga/digital), detección de errores a su llegada, etc. (EL MODELO TCP/IP, sf, Párr.2)

Capa de internet: La capa de Internet es la capa "más importante" (si bien todas son importantes a su manera), ya que es la que define los datagramas y administra las nociones de direcciones IP. Permite el

enrutamiento de datagramas (paquetes de datos) a equipos remotos junto con la administración de su división y ensamblaje cuando se reciben. La capa de Internet contiene 5 protocolos: IP, ARP, ICMP, IGMP y RARP. Los primeros tres protocolos son los más importantes para esta capa. (EL MODELO TCP/IP, sf, Párr.3)

Capa de transporte: Los protocolos de las capas anteriores permiten enviar información de un equipo a otro. La capa de transporte permite que las aplicaciones que se ejecutan en equipos remotos puedan comunicarse. El problema es identificar estas aplicaciones. De hecho, según el equipo y su sistema operativo, la aplicación puede ser un programa, una tarea, un proceso. Además, el nombre de la aplicación puede variar de sistema en sistema. Es por ello que se ha implementado un sistema de numeración para poder asociar un tipo de aplicación con un tipo de datos. La capa de transporte contiene dos protocolos que permiten que dos aplicaciones puedan intercambiar datos independientemente del tipo de red (es decir, independientemente de las capas inferiores). Los dos protocolos son el TCP y UDP, que se diferencian por el tipo de servicio que ofrecen. TCP, es un protocolo orientado a conexión que brinda detección de errores. En cambio, UDP es un protocolo no orientado a conexión en el que la detección de errores es obsoleta. (EL MODELO TCP/IP, sf, Párr. 4-5)

Capa de aplicación: La capa de aplicación se encuentra en la parte superior de las capas del protocolo TCP/IP. Contiene las aplicaciones de red que permiten la comunicación mediante las capas inferiores. Por lo tanto, el software en esta capa se comunica mediante uno o dos protocolos de la capa inferior (la capa de transporte), es decir, TCP o UDP. Existen diferentes tipos de aplicaciones para esta capa, pero la mayoría son servicios de red o aplicaciones brindadas al usuario para proporcionar la interfaz con el sistema operativo. Se pueden clasificar según los servicios que brindan: administración de archivos e impresión (transferencia), conexión a la red, conexión remota, diversas utilidades de Internet. (EL MODELO TCP/IP, sf, Párr.6-7)

1.3.4 Voip

La Voz sobre IP, también conocida como VoIP, Telefonía IP o telefonía de Internet. Se trata de la

tecnología que permite la conexión de conversaciones de voz sobre Internet o red de ordenadores. Se pueden realizar llamadas telefónicas a cualquier lugar del mundo, tanto a números VoIP como a personas con números telefónicos fijos o móviles. Para realizar llamadas a través de VoIP, el usuario necesita de un software telefónico SIP, basado en aplicaciones web o un teléfono VoIP basado en hardware. Las nuevas tecnologías VoIP son la alternativa más demandada en los últimos años debido a los avanzados servicios que pueden ofrecer. Características tales como recepción de mensajes de voz en tu cuenta de correo (voicemail), el inicio llamadas de conferencias protegidas por contraseña para llamar, identificar llamadas entrantes y transferirlas a los usuarios apropiados, etc. son servicios básicos. Puesto que estas características son módulos de software que funcionan sobre un servidor estándar, básicamente no hay limitaciones a desarrollar nuevas funciones y características. La telefonía tradicional puede ofrecer tales posibilidades pero a precios elevados, mientras que los proveedores de VoIP lo ofrecen como un servicio básico. (VOIP, sf, Párr.1-2)

VoIP hace posible que llamar sea gratis

Con VoIP no sólo tiene la oportunidad de obtener tarifas muy diversas y económicas, sino que también puede reducir a CERO los gastos de las llamadas que realice a clientes, amigos y familiares, ya que si ellos también utilizan VoIP, todas las llamadas internas serán como gratuitas sin restricciones. Por ejemplo, una empresa que tenga sucursales en 3 lugares diferentes, siempre tiene mucha cantidad de llamadas internas y a su vez también producen muchos gastos telefónicos. Pero si utiliza inteligentemente la red VoIP, estos gastos puede ahorrárselos completamente. (VOIP, sf, Párr.3)

Movilidad

Los números fijos de la red telefónica tradicional están siempre ligados con su domicilio geográfico. Con VoIP esta limitación desaparece. Ahora puede desviar sus llamadas SIN gastos adicionales. Por ejemplo, las llamadas que reciba desde un número fijo de Madrid pueden ser desviadas a su teléfono VoIP en Japón o cualquier otro lugar del mundo. Los usuarios finales podrán acogerse a las ventajas de servicios VoIP en cualquier lugar siempre que tenga acceso a:

- Conexión a Internet propia: Puesto que su teléfono VoIP no siempre tiene que estar instalado fijo en ningún lugar geográfico, a diferencia de una conexión clásica de teléfono, usted puede conectarlo hoy en su oficina y mañana en su casa. Las llamadas las recibe en el lugar en que se encuentre el teléfono VoIP, así como si mañana lo conecta en Italia, con VoIP no tendrá ningún gasto adicional.
- Otros accesos de conexión a Internet WIFI / GPRS / 3G / UMTS.
- Configuración del software telefónico para que apunte a la dirección pública del servidor.
El software PBX es necesario para la autenticación de datos (Usuario y Contraseña). (VOIP, sf, Párr.4-5)

Portabilidad

VoIP permite a los usuarios finales la portabilidad y atender su actual número telefónico fijo cuando:

- Se cambian desde un teléfono tradicional al sistema VoIP.
- Se cambian entre diferentes cuentas VoIP(carries). Se cambian al uso profesional para desvíos y transferencias avanzadas de llamadas VoIP. La telefonía tradicional está obsoleta. A su favor, VoIP está construido sobre una serie de programas de código fuente libre. Esto significa que a la hora de comprar un producto VoIP no tendrá problemas de compatibilidad con cualquier fabricante de sistema VoIP y sin problemas de interferencias. Cuando dos usuarios hablan el uno al otro con VoIP, no importa la marca de fábrica del equipo que utilicen o el tipo de dispositivo. Por ejemplo, un llamador podría utilizar un teléfono IP y el otro un teléfono tradicional con un adaptador de VoIP. (VOIP, sf, Párr.6)

Calidad de la Voz

La calidad de las transmisiones de voz a través de redes IP depende de varios factores controlables:

- El codec de salida (es el algoritmo que convierte la señal de voz análoga en datos digitales para la transmisión de una llamada, interpretado luego por el aparato receptor).
- End-to-end (la latencia), retraso sufrido por la transmisión entre usuarios, y las variaciones de la latencia
- Control de la calidad del servicio (QoS), un requisito básico para los sistemas de VoIP.
Para resolver la demanda de la comunicación por voz en tiempo real, las redes IP deben ofrecer la prioridad al tráfico VoIP para asegurar las transmisiones de voz, ya que, podrán darse cortes de llamadas, déficit de señal u otros inconvenientes fácilmente superables. (VoIP, sf, Párr.7)

Disponibilidad y confianza

Los teléfonos analógicos tradicionales funcionan con una tensión 48 voltios generados desde las mismas centrales de teléfono. Esta es la razón por la cual los teléfonos de casa continúan trabajando incluso durante un apagón. La red de VoIP dispone de sistemas de energía de reserva para seguir siendo operacional durante un fallo de suministro. A diferencia de la telefonía tradicional, los sistemas de VoIP ofrecen soluciones más flexibles de reserva y redundancia. Tales soluciones son opcionales, pero excluyentes, son las siguientes:

- Configuración de servidores en espera que almacenarán la copia actual del sistema de telefonía, para cuando el servidor principal falle, el sistema pueda recuperarse en una cuestión de segundos cambiando a los servidores que mantiene en *stand-by*.
- Remisión automática de las llamadas entrantes con localización de reserva, en el supuesto, por ejemplo, de un desastre natural.

Desde el punto de vista del empresario, los riesgos de un sistema de VoIP son similares a la de una empresa que ofrezca alojamiento web o cuentas de correos. Una caída del servidor VoIP puede tener los mismos efectos que la caída de una página web y sus servicios. (VoIP, sf, Párr.8-9)

Seguridad

VoIP no es invulnerable a las amenazas de seguridad en la red. Las amenazas existen y son reales. Sin embargo, los riesgos implicados sobre una infraestructura de VoIP en funcionamiento no superan los de una conexión a Internet. VoIP trata comunicaciones de voz como comunicaciones de datos. Por lo tanto, las configuraciones de seguridad básicas que afectan VoIP son las mismas que las que afectan a comunicaciones de datos sobre las redes IP. El primer paso para asegurar las comunicaciones de VoIP es usar los mecanismos de defensa tales como cortafuegos, cifrados, etc. (VoIP, sf, Párr.10)

VoIP como alternativa a costosas centralitas

Las centralitas o *Call Center* se han convertido en una herramienta indispensable para gran variedad de empresas cuyo compromiso incluye un trato continuado y cuidadoso con sus clientes. Con la tecnología VoIP las empresas pueden ofrecer servicios adicionales con sólo disponer de conexión de banda ancha a Internet donde administrar:

- Eficaces Call Centers virtuales automatizados y de sencillo manejo.
- Soporte telefónico para sus clientes por medio de menús interactivos.
- Colaboración de grupos de trabajo gracias a las **salas de conferencia virtuales**.

Todo ello sin costosos desvíos de llamadas ni infraestructuras de Call Centers y con las ventajas de movilidad geográfica de sus agentes, sin mencionar su facilidad de uso. (VoIP, sf, Párr.11)

Software PBX IP

El PBX IP es la base del sistema. El uso del software pone en funcionamiento las herramientas básicas de un hardware tradicional PBX así como los servicios digitales de última generación. Básicamente, actúa como una centralita telefónica automática que conecta a usuarios. Además, ofrece nuevos servicios más avanzados que un usuario tradicional de telefonía analógica desearía tener. El sistema PBX IP puede ser controlado desde la red usando el panel de control del software. Desde una IP o URL podrá gestionar las

características de ejecución, las conexiones y claves de acceso para múltiples usuarios. La interfaz de la administración permite:

- Una sencilla configuración del PBX para cubrir las necesidades de cliente.
- Conocimiento mínimo sobre servicios de la telefonía en general y ningún conocimiento del sistema PBX.
- Las tareas diarias de gestión se pueden realizar en varios minutos. El personal de administración podrá agregar nuevos usuarios, privilegios, limitando recursos, activar o desactivar servicios de llamadas, etc.
- El número de minutos facturados al cliente así como otros parámetros de espacio en disco usado, el uso del sistema, etc. son controlados y registrados por el sistema.
- La generación de informes completos. Una característica muy útil para las empresas así como consumidores de servicios VoIP. Pueden consultar informes del tráfico consumido y del coste de la llamada en tiempo real, visualizar, descargar y exportar a formatos como Excel, consumos de recursos, grabaciones de llamada y escucha, y muchas más opciones están disponibles desde el panel de control. Un sistema de infraestructura básico necesario requiere un servidor con conexión a Internet banda ancha y el alojamiento del software PBX IP exclusivamente para la inclusión de uno o más operadores de VoIP (VoIP Carriers), ideal para ofrecer servicios de la telefonía a varias oficinas y empresas múltiples. (VoIP, sf, Párr.12-14)

Servidor: Una máquina exclusiva para ejecutar el software PBX IP.

Red IP: Conecta los teléfonos al PBX IP y el PBX IP a los proveedores VoIP.

Teléfono tradicional analógico con adaptadores VoIP: Los adaptadores convierten la señal de voz a transmisiones de datos digital y lo envía a una red IP.

Teléfono IP: Dispositivos parecidos a los teléfonos tradicionales que conecta al PBX por red IP.

Software telefónico: Aplicaciones de Software para PCs y PDAs. (VoIP, sf, Párr.15-19)

Proveedores VoIP

La función de los proveedores de VoIP es la de ofrecer una infraestructura que pueda desviar y conectar las llamadas que originan tu sistema con los números de teléfono de otras infraestructuras (IP o PSTN). (VoIP, sf, Párr.20)

Proveedores SIP

Un SIP carrier es una cuenta ofrecida por el proveedor de VoIP que comunica con el estándar del SIP. El SIP es actualmente el protocolo más popular de VoIP en Internet, usado para conectar millones de redes y dispositivos. (VoIP, sf, Párr.21)

¿Qué es VoIP-DID?

El servicio VoIP-DID te permitirá no sólo realizar llamadas, sino recibir llamadas desde cualquier teléfono del mundo en tu VoIP (fijo, móvil o VoIP). Marcación Directa de Entrada (DID por sus siglas en inglés) es un número telefónico válido fijo de tu ciudad, que está enlazada con tu número VoIP. Actualmente un número VoIP solamente puede recibir llamadas de números VoIP de la misma empresa proveedora del servicio VoIP, pero con la tecnología DID, un número VoIP puede recibir además llamadas desde la red fija (PSTN) o red móvil. Además, puedes tener muchos números fijos enlazados a tu número VoIP.

Por ejemplo: Si tienes clientes en Italia, Francia, Argentina, Perú y España, para ampliar la imagen corporativa y abaratar costos tanto a ti como a tus clientes y mejorar la calidad de servicio, puedes contratar un prepago de VoIP y un número DID por país. Así, tus clientes de España... llamarán a tu número fijo de España, y tú puedes contestar en Italia a través de tu aparato VoIP previamente configurado con tu número VoIP. (VOIP, sf, Párr.22-23)

Teléfonos SIP basado en aplicaciones

Un teléfono SIP basado en aplicaciones, es un software que utiliza el micrófono y los altavoces de su ordenador, o auriculares conectados, para permitirle realizar o recibir llamadas. Ejemplos de teléfonos SIP son: SJPhone de SJlabs (<http://www.sjlabs.com>) o

Xten (<http://www.xten.net>). Por ejemplo, un teléfono con USB que se enchufa al puerto USB de un ordenador y mediante el uso de un software para teléfono VOIP/SIP funciona igual que un teléfono. (VOIP, sf, Párr.24)



Figura 1. *Teléfonos voip con usb*
Fuente: Voip

Teléfono SIP basado en hardware

Un teléfono SIP basado en hardware tiene la apariencia de un "teléfono" normal y actúa como tal. Sin embargo, se conecta directamente a la red de datos. Estos teléfonos tienen un mini-concentrador integrado para que puedan compartir la conexión de red con el ordenador. (VoIP, sf, Párr.25)



Figura 2. *Teléfono sip basado en hardware*
Fuente: Voip

Información sobre la pasarela VoIP

Una pasarela VOIP es un dispositivo que convierte el tráfico de telefonía en IP para luego ser transmitido o por una red de datos. Se usan de 2 formas:

Para convertir líneas telefónicas PSTN entrantes en VoIP/SIP:

De esta forma, la pasarela VOIP permite recibir y realizar llamadas en la red normal telefónica.

Para conectar una centralita tradicional/sistema telefónico con la red IP:

De esta forma, la pasarela VoIP permite realizar llamadas a través de VoIP. Luego, las llamadas se podrán realizar a través de un proveedor de servicios VoIP o, en el caso de una empresa con oficinas múltiples, se puede reducir el costo de las llamadas entre oficinas mediante el enrutamiento de las llamadas a través de Internet. Las pasarelas VoIP se encuentran disponibles como unidades externas o como tarjetas PCI. La gran mayoría de los dispositivos son unidades externas. Una pasarela VoIP tendrá un conector para la red IP y uno o más puertos para conectar las líneas telefónicas a ella. (VoIP, sf, Párr.26)



Figura 3. Pasarela voip analógica

Fuente: Voip

Cómo funciona un sistema telefónico VoIP

Una centralita telefónica VoIP se conforma por uno o más teléfonos SIP/teléfonos VoIP, un servidor de centralita IP y opcionalmente una Pasarela VoIP. El servidor de centralita IP es similar a un servidor proxy: los clientes SIP, bien se trate de teléfonos virtuales o de teléfonos basados en hardware, se registran en el servidor de la centralita IP y cuando desean realizar una llamada, le solicitan a la centralita IP que establezca la conexión. La centralita IP posee un directorio de todos los teléfonos/usuarios y su correspondiente dirección SIP y por ello puede conectar una llamada interna o encaminar una llamada externa a través de una pasarela VoIP o un servidor de VoIP. (VoIP, sf, Párr.27)



Figura 4. Centralita telefónica voip
Fuente: Voip

1.3.5 Asterisk

Asterisk fue inicialmente promocionado como la PBX⁸ de código abierto, pero hoy en día sus creadores le dan la calificación no solo de PBX, sino de proyecto de telefonía, servidor de comunicaciones, kit de herramientas y hasta plataforma de desarrollo. Todas ellas son ciertas, puesto que Asterisk hace honor al origen de su nombre: el símbolo asterisco en el ámbito informático es un comodín que puede tomar múltiples valores. Es por esto que hay que verlo de esa manera: Asterisk es un conjunto de piezas que pueden combinarse de varias formas para construir diferentes tipos de sistemas de telefonía. A lo largo de este libro se podrán encontrar las diferentes piezas y algunos ejemplos de su

combinación para obtener los más comunes sistemas de telefonía de hoy en día. (ASTERISK, sf, Párr.28)

¿Qué se puede construir con Asterisk?

Una PBX IP

La principal aplicación de Asterisk es una solución completa de PBX IP con avanzadas funcionalidades de comunicaciones y con la posibilidad de integrarse a escenarios de Comunicación Unificada.

Entre las principales características que presenta Asterisk para el montaje de una PBX están:

Manejo básico de llamadas: extensiones, llamada en espera, transferencia, identificador de llamante, no molestar y redirección de llamadas.

Manejo avanzado de llamadas: estacionamiento (parqueo) de llamadas, grupos de captura, colas de espera, directorio y conferencia.

Plan de Marcado flexible y potente: se puede controlar exactamente cómo se manejan las llamadas entrantes y salientes de la PBX. Restricción por horarios, duración, origen, destino, entre otros muchos parámetros y según la lógica deseada.

Manipulación avanzada de voz y video: Música en espera, transcodificación, grabación de llamadas y videollamadas.

Aplicaciones de mensajería: Correo de voz con notificación al correo electrónico y correo de voz con notificación al correo electrónico, mensajes de texto cortos SMS.

Aplicaciones administrativas: Consola de línea de comandos, herramientas de administración web, registros de llamadas.

IVR

Asterisk permite establecer completos IVR o sistema de Respuesta de Voz Interactiva (*Interactive Voice Response*, en inglés), donde al usuario llamante se le presenta un árbol de opciones pregrabadas con el que

debe interactuar introduciendo tonos telefónicos (*Dual Tone Multi-Frequency - DTMF*) conforme se le van presentando las opciones. (ASTERISK, sf, Párr.29)

Esto permite a las organizaciones extender los horarios de atención de un negocio determinado y disminuir las tareas de consultas telefónicas repetitivas a seres humanos, pudiendo incluso brindar información específica a partir de consultas realizadas a bases de datos.

En los centros de llamadas son de mucha utilidad para segmentar a los usuarios que llaman y conducirlos al servicio o área específica que pueda darles el servicio preciso requerido, constituyéndose así en soluciones clave en los esquemas de atención al cliente.

Entre las principales características que presenta Asterisk para el montaje de sistemas de IVR están:

AGI (*Asterisk Gateway Interface*): API independiente del lenguaje de programación que permite la manipulación de las llamadas desde un software externo, extendiendo el plan de marcado de la PBX al límite de la imaginación de los programadores.

Posibilidad de integración con motores sintetizadores de habla (en inglés *Text-To-Speech*) para realizar funciones avanzadas como obtener información conectándose a Bases de Datos o sistemas de información y leerla al usuario con una voz artificial. (ASTERISK, sf, Párr.30-31)

Centro de Llamadas

Asterisk permite contar con una completa plataforma de comunicaciones y gestión para un Centro de Llamadas (*Call Center* en inglés), para lo cual incluye entre otras las siguientes características:

- Encolamiento de llamadas, con música en espera y distribución entre los agentes de acuerdo a diferentes políticas o estrategias.
- Gestión de agentes: ingreso, salida, pausas y prioridades dentro de cada cola de atención.
- Supervisión en vivo de llamadas en curso: el supervisor puede escuchar solamente, o también dar

indicaciones al agente sobre cómo debe entablar la conversación.

- AMI (*Asterisk Management Interface*): Interfaz de gestión remota para la integración telefonía-computador (CTI: *Computer Telephony Integration*), muy utilizada para obtener información del contacto con el que está hablando el agente y de esta manera, personalizar la atención prestada. (ASTERISK, sf, Párr.32)

El Proyecto y su Ecosistema

Asterisk se ha mantenido como un exitoso proyecto de código abierto, gracias a una activa comunidad de desarrolladores que contribuyen tanto con el programa principal, como con todas las herramientas y aplicaciones relacionadas, que constituyen en su conjunto, todo un ecosistema de proyectos, empresas y contribuyentes independientes.

Tradicionalmente, el punto de encuentro por excelencia de la comunidad de Voz IP de código abierto ha sido el wiki de VoIP- Info.org¹¹, pero con el ánimo de tener más organización y control sobre los proyectos relacionados con Asterisk, Digium, la empresa que lidera su desarrollo, creó los siguientes instrumentos:

Astricon: Congreso y feria de usuarios realizada anualmente y en donde se reúne la comunidad para mostrar las nuevas tendencias tecnológicas, realizar anuncios sobre nuevos productos, y para discutir el futuro del proyecto presencialmente.

Asterisk forge: Sitio web para gestionar proyectos de software *open source* relacionados con Asterisk, a la manera de SourceForge.net, es decir, con herramientas como sistemas de control de versiones, gestor de incidencias (*bug tracker*), wiki, estadísticas de descargas, etc.

Asterisk exchange: Directorio web de las empresas proveedoras de soluciones relacionadas con Asterisk. (ASTERISK, sf, Párr.33-34)

Arquitectura y Componentes

Desde el punto de vista de su arquitectura, Asterisk se define como un conector universal que enlaza protocolos de telefonía con servicios de telefonía.

Es decir, que es posible conectar cualquier teléfono, línea, o paquete de voz a otra interfaz o servicio de destino con el fin de proveer la funcionalidad requerida.

La flexibilidad de Asterisk está dada por su diseño, ya que se compone esencialmente de un núcleo y varios tipos de módulos que pueden cargarse y descargarse dinámicamente.

Son los módulos los que hacen posible que Asterisk tenga gran cantidad de características, ya que cada día crecen en número y en funcionalidades de acuerdo al progreso y el desarrollo del proyecto. (ASTERISK, sf, Párr.35)

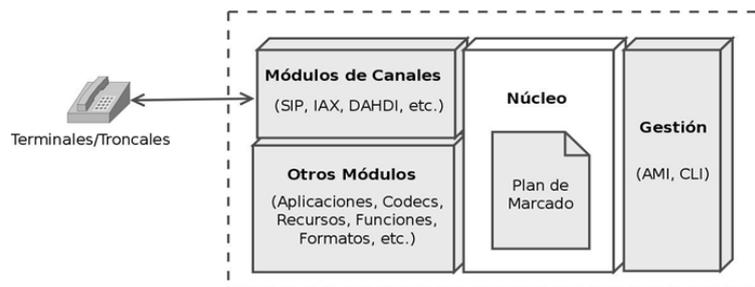


Figura 5. Arquitectura de asterisk
Fuente: Asterisk

Núcleo

Se encarga de la actividad principal de Asterisk: conectar las llamadas entre los diferentes usuarios y funciones de manera transparente, de acuerdo al plan de marcado definido por el administrador.

Módulos de canales

Manejan el tipo de conexión, protocolo o tecnología a través de la cual llegan o salen las llamadas. Un canal puede conectar a Asterisk con un terminal o con una troncal. Asterisk incluye módulos para manejar canales SIP, IAX2, Zaptel/DAHDI, MGCP, H323, entre otros.

Módulos de aplicaciones y funciones

Permiten la ejecución de los diversos servicios (conferencia, correo de voz, decir la hora, etc.) y funciones (matemáticas, utilidades, etc.).

Módulos de traducción de códecs

Cargan los diferentes códecs a utilizar. Asterisk soporta códecs como: GSM, Ley-μ, Ley-A, H.264, etc.

Módulos de formatos de audio

Manejan las tareas de lectura y escritura de diversos formatos en los que puede almacenarse el audio en el sistema, como WAV, GSM, etc.

Otros módulos

Asterisk también provee módulos de Recursos, que definen el tipo de ubicación que se tendrá para la configuración del sistema y otras interfaces externas; módulos de CDR (Call Detail Records) para almacenar los registros de llamadas en diferentes ubicaciones, y otros módulos de configuración general de la PBX.

Terminales

Asterisk soporta diferentes tipos de terminales para que los usuarios se conecten y puedan hacer y recibir llamadas. A continuación se mencionan los terminales más frecuentemente utilizados.

Softphones SIP

Como su nombre lo indica, son programas cliente que se basan en la especificación del protocolo SIP (RFC3261). Se instalan en un computador o dispositivo móvil, y requieren que el usuario tenga una diadema (headset) con auricular y micrófono.

Algunos ejemplos de los Softphones SIP más populares para usar con Asterisk son:

Tabla 2

Softphones compatibles con asterisk

Fabricante	Softphone	Plataformas soportadas
Counterpath	X-Lite, Bria, EyeBeam	Windows, Mac OS, Linux, Android, iPhone
Zoiper	Zoiper Classic, Zoiper Communicator	Windows, Mac OS, Linux, Solaris, Windows Mobile
Michel de Boer, distribuido bajo con licencia GPL	Twinkle	Linux
Ekiga.org, distribuido bajo licencia GPL	Ekiga	Windows(beta), Linux

Fuente: Asterisk

Los Softphones son la opción más adecuada para usuarios que permanecen todo el tiempo frente al computador y con necesidades de comunicación altas, como agentes de servicio, de telemarketing o de mesa de ayuda. (ASTERISK, sf, Párr.36)

Teléfonos IP SIP

Son clientes SIP implementados en Hardware en forma de teléfono convencional. En su mayoría se pueden configurar tanto por medio del teclado numérico y panel LCD, así como por medio de una interfaz web, lo cual facilita la gestión remota por parte del encargado del sistema de telefonía.

Algunos ejemplos de los teléfonos SIP más populares para usar con Asterisk son: (ASTERISK, sf, Párr.37)

Tabla 3

Teléfonos ip compatibles con asterisk

Fabricante	Modelo
Grandstream	Series BT y GXP.
Linksys/Cisco	Serie SPA.
Polycom	Serie SoundPoint.
Snom	Serie 3XX.

Fuente: Asterisk

Los puntos clave a tener en cuenta a la hora de escoger un Teléfono IP son:

Número de líneas: algunos usuarios como la recepcionista requieren contestar varias llamadas al tiempo.

Número de puertos ethernet: cada teléfono es un equipo de red activo, que requiere su propio puerto de red. Muchos modelos vienen con doble puerto de red para hacer una derivación del puerto de red de un

computador cercano, y de esta manera no tener que invertir en más switches y cableado estructurado.

Aprovisionamiento: la mayoría de los fabricantes han diseñado mecanismos de aprovisionamiento para realizar la configuración automática de los teléfonos, pensando en escenarios donde hay decenas de equipos que deben configurarse y actualizarse periódicamente.

Gateways SIP con puertos FXS

Una pasarela o puerta de enlace (*Gateway* en Inglés), es un dispositivo que permite conectar redes distintas. Una *Gateway* SIP, permite conectar teléfonos análogos convencionales a redes SIP.

Al igual que con los Teléfonos IP, se deben tener en cuenta aspectos como el número de puertos de red y características como gestión Web y aprovisionamiento automatizado. Sin embargo, el parámetro principal a tener en cuenta es el número de puertos FXS (ver detalles en el Capítulo 5), que son los que permiten conectar los teléfonos análogos convencionales a través de conectores RJ11.

Son populares las presentaciones de uno (1) y dos (2) puertos FXS, las cuales son conocidas como ATA (Adaptador Telefónico Análogo, por sus siglas en inglés). Algunos ejemplos de Gateways SIP más populares para usar con Asterisk son: (ASTERISK, sf, Párr.38)

Tabla 4

Gateways fxs compatibles con asterisk

Fabricante	Modelos	Número de puertos FXS
Cisco/Linksys	ATA series PAP2 y SPA2XXX	1 y 2
Cisco/Linksys	Serie 8XXX	4 y 8
Grandstream	Serie Handy-Tone	1 y 2
Grandstream	Serie GXW4XXX	4, 8 y 24
Audiocodes	Serie Media-Pack	2 a 24

Fuente: Asterisk

Softphones, ATAs y Teléfonos IP IAX

Al igual que para el protocolo SIP, existen en el mercado muchos programas y dispositivos para

conectarse con Asterisk como un cliente a través del protocolo IAX¹⁸. Sin embargo, no existe mucha variedad, dado que el protocolo SIP es mucho más popular en la industria de la telefonía IP. (ASTERISK, sf, Párr.39)

Tarjetas de telefonía con puertos FXS

Cuando nació Asterisk, el mercado de las Gateways y Teléfonos SIP no estaba muy desarrollado y eran equipos muy costosos. Esta fue una de las causas por las que las tarjetas de telefonía, que se podían conectar a cualquier computador con puertos PCI, disminuyendo el costo de implementación de sistemas con conexión a telefonía convencional, fueron una alternativa muy popular con Asterisk. Hoy en día, puede resultar mucho más económico utilizar Gateways para proveer puertos FXS, pero hay escenarios en donde puede resultar más conveniente usar tarjetas de telefonía, bien sea para tener un mayor control sobre los puertos, o para disminuir los puntos de falla del sistema, como conexiones de red y fallas de configuración en las Gateways. Para utilizar teléfonos convencionales conectados a puertos FXS en tarjetas de telefonía insertadas en el mismo equipo donde se corre Asterisk, se utiliza DAHDI (*Digium Asterisk Hardware Device Interface*), que es un conjunto de controladores (drivers) y herramientas para configurar y utilizar tarjetas de telefonía. (ASTERISK, sf, Párr.40-41)

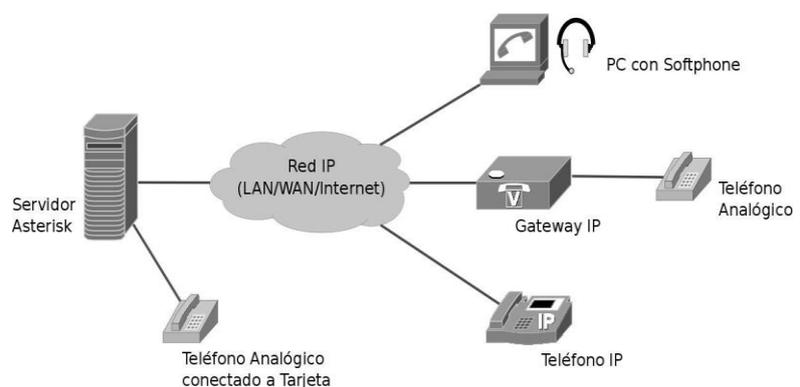


Figura 6. Tipos de terminales

Fuente: Asterisk

Troncales

Una troncal es la conexión que tiene Asterisk para hacer y recibir llamadas hacia y desde el exterior. Puede ser a la red telefónica pública conmutada (RTPC), o a otra red o sistema de telefonía privada. A continuación se mencionan los tipos de troncal que se encuentran más frecuentemente. (ASTERISK, sf, Párr.42)

Tarjetas de telefonía con puertos FXO

Al igual que con las tarjetas de puertos FXS para terminales, el uso de tarjetas para troncales fue el principal punto de entrada de Asterisk al mercado, pero poco a poco ha sido desplazado por troncales o gateways SIP.

Los puertos FXO permiten conectar Asterisk con líneas de telefonía analógica a través de conectores RJ11, por ejemplo, las líneas telefónicas residenciales. Los puertos digitales son generalmente de tipo E1/T1, y se usan en conexiones de telefonía para empresas que requieren un mayor número de canales de comunicación.

Así como con las tarjetas de puertos FXS, o que combinan diferentes tipos de puertos, se requiere configurar DAHDI para su uso con Asterisk.

Algunos ejemplos de tarjetas de telefonía con puertos FXS, FXO y Digitales para usar con Asterisk son: (ASTERISK, sf, Párr.43)

Tabla 5

Tarjetas para conectar troncales tradicionales

Fabricante	Modelos	Número de puertos
Digium	Series TDM (PCI) y AEX (PCI express)	Análogos: 4, 8, y 24, con módulos intercambiables FXS o FXO.
Digium	Series B (BRI) y TE (T1/E1/J1)	Digitales: 1, 2 y 4
Sangoma	Series B600, A200 y A400	Análogos: 2 a 24, modular FXS y FXO
Sangoma	Series A10X (T1/E1/J1) y A500 (BRI)	Digitales: 1, 2, 4 y 8
Rhino	R4FXO, R8FXX, R24FXX	FXO: 4 fijo, 8 y 24 modulares

Fuente: Asterisk

De igual manera se han hecho populares soluciones como la de la serie Astribank de Xorcom, que en lugar de usar una tarjeta interna PCI, utiliza una conexión USB, pero que también requiere de DAHDI para su uso con Asterisk.

Gateways SIP con puertos FXO, Digitales o Móviles

Al igual que en el caso de los terminales, una Gateway SIP con puertos FXO o Digitales permite conectar líneas telefónicas convencionales a redes SIP.

Algunos ejemplos de Gateways SIP con puertos FXO o digitales más populares para usar con Asterisk son: (ASTERISK, sf, Párr.44)

Tabla 6

Gateways fxo compatibles con Asterisk

Fabricante	Modelos	Número de puertos FXS
Grandstream	GXW410X	4-8
Audiocodes	MP11X	4-8
Quintum	AFTX00 – AXTXX00	2-24

Fuente: Asterisk

Tarjetas y Gateways para SIM cards móviles

Como era de esperarse, tan pronto fue posible establecer un puente entre las líneas de telefonía tradicional con las redes SIP, el siguiente paso fue buscar la interoperabilidad con las redes de telefonía móvil celular (principalmente GSM/UMTS).

En el mercado existen fabricantes que ofrecen tanto interfaces PCI-X para su instalación en un servidor Asterisk, como Gateways con compatibilidad para el protocolo SIP y de forma simultánea con los distintas bandas bajo las que operan las redes GSM/UMTS.

Dentro de algunos de los más representativos, se encuentran: (ASTERISK, sf, Párr.45)

Tabla 7

Interfaces pci-x y gateways gsm/voip compatibles con asterisk

Fabricante	Modelos	Canales GSM/VoIP
------------	---------	------------------

Junghanns (Interfaces PCI-X)	Uno/duo/quad-GSM	1-4
Topex (Gateways GSM/VoIP)	Mobilink - VoiBridge	1-4
2N Telecommunications (Gateways GSM/VoIP)	VoiceBlue - StartGate	4-256
Hypermedia (Gateways GSM/VoIP)	HG-4000	4-72

Fuente: Asterisk

Troncales SIP

Una de las formas más económicas y flexibles de conectar Asterisk con el exterior es a través de troncales SIP, ya que no se requiere de un hardware especializado que realice la conversión a Voz sobre IP. Ya en muchos países hay proveedores de este tipo de líneas troncales y son conocidos como ITSP (*Internet Telephony Service Provider*).

También los operadores tradicionales de telefonía han venido actualizando su infraestructura para ofrecer este tipo de troncales a la par de las troncales analógicas y digitales. Las troncales SIP suelen usarse principalmente para realizar llamadas de salida a bajo costo o para recibir llamadas a través de Internet desde la red telefónica pública. Para este último caso, además de la troncal SIP se requiere un número para recibir las llamadas, el cual es conocido como DID (*Direct Inward Dialing*).

El concepto de DID proviene de la telefonía digital, en donde a través de una misma troncal, por ejemplo un E1 de 30 canales, pueden recibirse llamadas dirigidas a diferentes números asignándole a cada uno, un código (comúnmente de 3 o 4 dígitos) que sirva para darle un tratamiento diferente al número de principal, al que suele asociarse un mensaje de bienvenida o un menú de audiorespuesta (IVR – *Interactive Voice Response*). ALEJANDRO.(2011). (ASTERISK, sf, Párr.46)

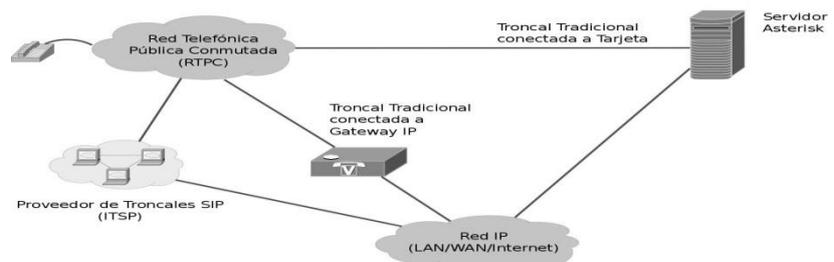


Figura 7. Tipos de troncales

Fuente: Asterisk

1.3.6 ISSABELPBX

Es un software de código abierto (Open Source) de Telefonía IP y Comunicaciones Unificadas basado en Asterisk, utilizado para montar servidores de Comunicaciones Telefónicas y Unificadas, que incluye: PBX IP, correo electrónico, mensajería instantánea, fax, funciones colaborativas, etc.

El objetivo de ISSABEL es el de incorporar en una única solución todos los medios y alternativas de comunicación existentes en el ámbito empresarial.

Issabel es un proyecto basado en software libre que nació como fork (bifurcación) de su antecesor Elastix, con el objetivo de dar continuidad a las plataformas instaladas y, de esta forma, ofrecer una alternativa a la comunidad de código abierto. (ISSABELPBX, sf, Párr.1)



Figura 8. *Issabel basado en asterisk*

Fuente: Issabelpbx

Cuenta con una interfaz Web e incluye muchas funcionalidades como un software de centro de llamadas (CallCenter) con marcación automática, progresiva-predictiva, una serie de aplicaciones telefónicas y de colaboración que se pueden incorporar fácilmente en el camino. Nace de la migración de usuarios de Elastix al momento de ser adquirida por 3CX y reemplazar todo el desarrollo de la comunidad con su software propietario.

La comunidad Elastix migra a un nuevo proyecto y es así como **el 9 de diciembre del 2016 nace Issabel** el cual dará seguimiento al proyecto dentro de una comunidad OpenSource que evoluciona. (ISSABELPBX, sf, Párr.2)



Figura 9. *Entorno gráfico de issabel*
Fuente: Issabelpbx

La funcionalidad de **ISSABELPBX** está basada en proyectos libres como Elastix, Asterisk, FreePBX, HylaFAX, Openfire, Postfix, entre otros. Estos paquetes ofrecen las funciones de PBX, fax, mensajería instantánea y correo, respectivamente.

ISSABEL es Software Libre y está liberado bajo la Licencia pública general de GNU.

Actualmente ISSABEL soporta 2 arquitecturas:

Intel x86-compatible (32 bit)

Intel x86-64- compatible (64 bit).

ISSABEL corre sobre una plataforma de Linux con Asterisk y utiliza otros paquetes que son administrados fácilmente a través de una interfaz de usuario Web. La distribución de Linux sobre la cual corre ISSABEL se basa en CentOS, que tiene compatibilidad binaria con Red Hat Enterprise Linux.

ISSABEL soporta la mayor parte de hardware de telefonía existente que es soportado o fabricado para Asterisk, también es compatible con muchas marcas de teléfonos gracias a los protocolos SIP y IAX2 que implementa Asterisk. El protocolo SIP es actualmente un estándar utilizado por la mayoría de los fabricantes de teléfonos IP y su funcionamiento es nativo para voz

sobre IP (VoIP), independientemente de alguna funcionalidad adicional que estos tengan.

Debido a que la telefonía es el medio tradicional que ha liderado las comunicaciones durante más de un siglo, muchas empresas y usuarios centralizan sus requerimientos únicamente en sus necesidades de establecer telefonía en su organización confundiendo distribuciones de comunicaciones

unificadas con equipos destinados a ser centrales telefónicas. Sin embargo ISSABEL no solamente provee telefonía, integra otros medios de comunicación para hacer más eficiente y productivo el entorno de trabajo.

ISSABEL es una distribución libre de Servidor de Comunicaciones Unificadas incluye en su solución los siguientes medios de comunicación: (ISSABELPBX, sf, Párr.3-4)

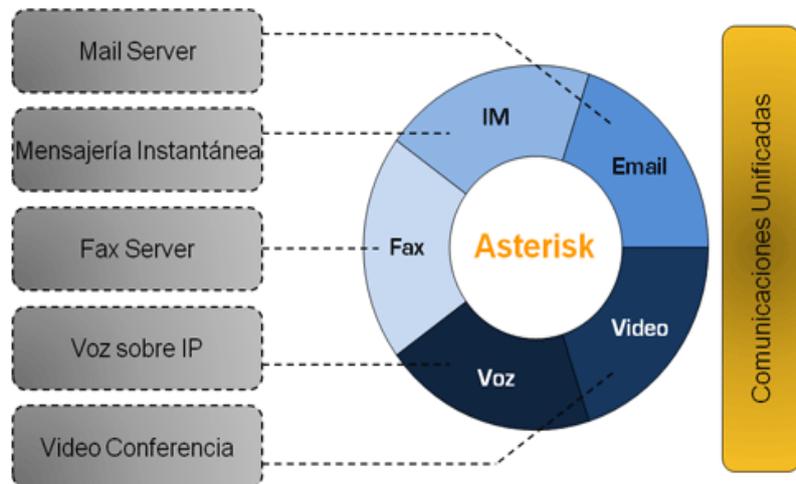


Figura 10. Comunicaciones unificadas

Fuente: Issabelpbx

Algunas de las características básicas de ISSABEL incluyen:

- Correo de Voz
- Fax-a-email
- Soporte para softphones
- Interface de configuración Web
- Sala de conferencias virtuales
- Grabación de llamadas
- Least Cost Routing
- Roaming de extensiones
- Interconexión entre PBXs
- Identificación del llamante

Reportación avanzada

Licenciamiento en ISSABEL

ISSABEL es una herramienta empresarial de código abierto. Usted tiene libertad de usarlo para uso comercial o personal y su uso está sujeto a las condiciones descritas en la licencia. ISSABEL no tiene un costo relacionado con licenciamiento o con funcionalidades. Las versiones disponibles son versiones completas sin limitación de uso o características. Ni la adición de módulos ni la adición de usuarios en una implementación con ISSABEL tienen un costo relacionado para el implementador, empresa u organizaciones que deseen usarlo.

Funcionalidades de ISSABEL

Issabel tiene muchas funcionalidades que la convierten en una de las más completas plataformas de comunicaciones, una de las más importantes es un módulo de Call Center el cual incorpora un marcador automático progresivo predictivo que lo convierte en uno de los mejores en su género. (ISSABELPBX, sf, Párr.5-6)

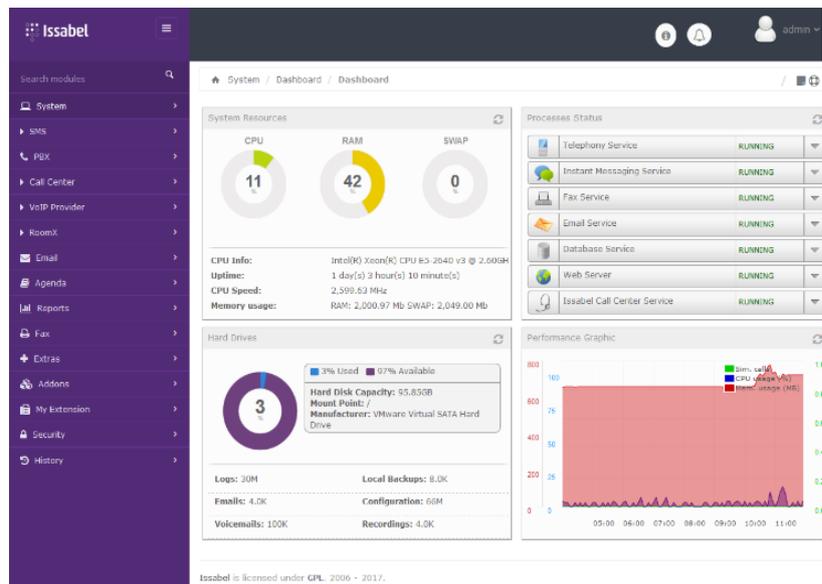


Figura 11. Panel de Administración

Fuente: Issabelpbx

El listado de funcionalidades de ISSABEL es extenso, pero las más importantes son:

VoIP PBX

- Grabación de llamadas con interfaz vía Web
- Voicemails con soporte para notificaciones por e-mail
- IVR configurable y bastante flexible
- Soporte para sintonización de voz
- Herramienta para crear lotes de extensiones lo cual facilita instalaciones nuevas
- Cancelador de eco integrado
- Provisionador de teléfonos vía Web. Esto permite instalar numerosos teléfonos en muy corto tiempo.
- Soporte para Video-teléfonos
- Interfaz de detección de hardware de telefonía
- Servidor DHCP para asignación dinámica de IPs a Teléfonos IP.
- Panel de operador. Desde donde el operador puede ver toda la actividad telefónica de manera gráfica y realizar sencillas acciones drag-n-drop como transferencias, aparcar llamadas, etc
- 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
- Informe de uso de canales por tecnología (SIP, DAHDI, IAX2)
- Soporte para colas de llamadas
- Centro de conferencias. Desde donde se puede programar conferencias estáticas o temporales.
- Soporta protocolo SIP, IAX, MGCP, entre otros
- Codecs soportados: ADPCM, G.711 (A-Law & μ -Law), G.722, G.723.1 (pass through), G.726, G.729 (si se compra licencia comercial), GSM, iLBC
- Soporte para interfaces análogas FXS/FXO
- Soporte para interfaces digitales E1/T1/J1 a través de protocolos PRI/BRI/R2
- Soporte para interfaces bluetooth para celulares (canal chan_mobile)
- Identificación de llamadas
- Troncalización
- Rutas entrantes y salientes las cuales se pueden configurar por coincidencia de patrones de marcado lo cual da mucha flexibilidad
- Soporte para follow-me
- Soporte para grupos de timbrado
- Soporte para *paging* e *intercom*. El modelo de teléfono debe soportar también esta característica

- Soporte para condiciones de tiempo. Es decir que la central se comporte de un modo diferente dependiendo del horario
- Soporte para PINes de seguridad
- Soporte DISA
- Soporte Callback
- Editor Web de archivos de configuración de Asterisk
Acceso interactivo desde el Web a la consola de Asterisk. (ISSABELPBX, sf, Párr.7)

Fax

- Servidor de Fax administrable desde Web
- Visor de Faxes integrado, pudiendo descargarse los faxes desde el Web en formato PDF.
- Aplicación fax-a-email
- Personalización de faxes-a-email
- Control de acceso para clientes de fax
- Puede ser integrado con WinprintHylafax. Esta aplicación permite, desde cualquier aplicación Windows, enviar a imprimir un documento y este realmente se envía por fax. Configurador Web de plantillas de emails. (ISSABELPBX, sf, Párr.8)

General

- 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 del Web
- Soporte para temas o skins Interfaz para configurar fecha/hora/huso horario de la central. (ISSABELPBX, sf, Párr.9)

Email

- Servidor de correo electrónico con soporte multidominio
- Administrable desde Web
- Interfaz de configuración de Relay
- Cliente de Email basado en Web
- Soporte para “cuotas” configurable desde el Web
- Soporte antispam Soporte para manejo de listas de correo. (ISSABELPBX, sf, Párr.10)

Colaboración

- Calendario integrado con PBX con soporte para recordatorios de voz
- Libreta telefónica (Phone Book) con capacidad clic-to-Media:call
- Dos productos de CRM que se pueden integrar a la interfaz como vTigerCRM y SugarCRM. (ISSABELPBX, sf, Párr.11)

Extras

- Interfaz de generación de tarjetas de telefonía basada en software A2Billing
- CRM completo basado en el producto vTigerCRM
- Firewall integrado en la plataforma. (ISSABELPBX, sf, Párr.12)

Centro de llamadas

- Módulo de centro de llamadas con marcador predictivo incluido.

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 Web
- Soporta grupos de usuarios
- Soporta conexión a otras redes de mensajería, esto permite estar conectado a varias redes desde un mismo cliente
- Informe de sesiones de usuarios
- Soporte para plugins
- Soporta LDAP
- Soporta conexiones server-to-server para compartir usuarios. (ISSABELPBX, sf, Párr.13-14)

Soporte para hardware de telefonía

Issabel cuenta con un buen soporte para hardware de telefonía, contando con drivers para los principales fabricantes de tarjetas como:

OpenVox
Digium
Sangoma
Rhino Equipment
Xorcom
Yeastar

La mayoría de estos controladores se soportan a través de los drivers del proyecto Dahdi o versiones modificadas del mismo. Otros se soportan en base al proyecto mISDN u otros.

Issabel también soporta muchas marcas de teléfonos gracias a que los protocolos SIP e IAX que usa Asterisk lo permiten. Estos protocolos son abiertos por lo que prácticamente cualquier fabricante puede implementar un teléfono que se comunice sobre estos estándares.

Algunos fabricantes de teléfonos soportados son:

Polycom
Grandstream
Atcom
Aastra
Snom
Cisco
Nokia
UTstarcom
Yealink. (ISSABELPBX, sf, Párr.15)

Módulo de Call Center

Issabel ofrece un módulo de centro de llamadas con marcador predictivo incluido siendo este totalmente software libre. Este módulo no está incluido por defecto, sin embargo se puede instalar de manera muy sencilla desde los repositorios de Issabel. Con este módulo la implementación de un proyecto de centro de llamadas se puede realizar en un tiempo mucho menor al habitual. El módulo de centro de llamadas puede manejar tanto campañas de llamadas entrantes como salientes. Algunas de las características son:

Soporte para lista de números no-llamar (Do-Not-Call List)

- Soporte para campañas entrantes y salientes
- Asociación de formularios por campaña
- Asociación de guion por campaña

- Consola de agente
- Soporte para breaks, siendo estos configurables y de diferentes tipos
- Marcador predictivo de código abierto
- Informes avanzados. (ISSABELPBX, sf, Párr.16)

1.3.7 LINUX

El sistema operativo de un ordenador se puede definir, de una manera muy burda, como el software (programa) encargado de gestionar y manejar el hardware (piezas) del equipo. Crea una capa de abstracción sobre la complejidad de los circuitos y conexiones eléctricas que componen un ordenador proporcionando una interfaz amigable. Por ejemplo, cuando copiamos archivos sólo le tenemos que indicar al sistema operativo los ficheros de origen y dónde los queremos pegar; no tenemos que saber que por debajo de eso hay un disco duro compuesto de platos, éstos a su vez de sectores, y éstos de bloques y de un cabezal con el que ir recorriéndolos y realizando la escritura.

Como ejemplos de sistemas operativos tenemos las distintas versiones de Windows de la compañía Microsoft, el Mac OS de Apple y GNU/Linux.

GNU/Linux es un sistema operativo libre desarrollado por voluntarios de todo el mundo. Sus principales características son:

Multitarea: se pueden realizar varias actividades a la vez (navegar por Internet, editar un documento, compilar un programa,...)

Multiusuario: varios usuarios pueden trabajar concurrentemente en un único ordenador con varios terminales (teclado y monitor) de forma que tengan la sensación de que es el único que está trabajando en el sistema. Cada usuario almacena sus datos (programas, documentos de texto, imágenes,...) en una cuenta privada o "home". Notar que para que sea multiusuario es imprescindible que sea multitarea

Conectividad: permite las comunicaciones en red y el acceso a recursos remotamente. Por ejemplo, podemos acceder a nuestros datos situados en una máquina a través de otro equipo, conectados ambos a Internet

Multiplataforma: se puede instalar en multitud de dispositivos, desde todo tipo de ordenadores de sobremesa y portátiles y servidores hasta videoconsolas o incluso teléfonos móviles.

Libre: su código fuente está disponible. Cualquiera puede usarlo, modificarlo y distribuir. Una consecuencia de esto es que es gratis.

Y muchas más características técnicas que se escapan del ámbito de esta asignatura

GNU/Linux es un clon (tiene la misma funcionalidad) que el S.O. privativo UNIX. Éste fue desarrollado inicialmente a mediados de los 70 para mainframes y estaciones de trabajo (ordenadores potentes). UNIX ha sido utilizado en los principales sistemas informáticos de todo el mundo, sin embargo, ha ido dejando sitio en el mercado a GNU/Linux. Actualmente, Linux se utiliza en el 87.80 % de las 500 máquinas más potentes del mundo, por un 4.60% de UNIX y sólo un 1% de Windows. (Fuente <http://top500.org>, lista de noviembre de 2008).

Pero GNU/Linux no es únicamente para superordenadores. Actualmente, es tan completo como otros sistemas operativos comerciales. Además, prácticamente todo el nuevo hardware está soportado por GNU/Linux. Y cada vez son más los fabricantes que incluyen drivers para él.

Otra característica de GNU/Linux es que permite convivir con otro sistema operativo en un mismo ordenador. De este modo, podemos tener Windows y GNU/Linux instalados en un mismo ordenador.

No obstante, a pesar de todas las ventajas presentadas, a nivel de ordenadores domésticos no ocupa más del 1% de cuota de mercado, dominado por Windows. La principal razón es porque inicialmente GNU/Linux no ha sido demasiado “amigable” a la hora de trabajar con él. Esto ha cambiado y actualmente GNU/Linux es tan fácil de utilizar como cualquier otro sistema operativo privativo, con entornos gráficos modernos y asistentes para realizar las principales tareas. La presencia de GNU/Linux en ordenadores de todo el mundo está creciendo.

GNU/Linux es el resultado del trabajo de miles de desarrolladores en todo el mundo bajo las ideas del

Software Libre. El movimiento de Software Libre fue iniciado por Richard Stallman en 1984 con el proyecto GNU (GNU is not Unix). Sus postulados, o en este caso libertades, sobre los que se basa son los siguientes:

La libertad de usar el programa, con cualquier propósito.

La libertad de estudiar cómo funciona el programa y modificarlo, adaptándolo a tus necesidades.

La libertad de distribuir copias del programa, con lo cual puedes ayudar a tu prójimo.

La libertad de mejorar el programa y hacer públicas esas mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie

Su objetivo era crear un sistema operativo totalmente funcional compatible con Unix pero con las libertades descritas. Numerosos simpatizantes con la idea se pusieron a trabajar altruistamente y se desarrollaron numerosas aplicaciones: entornos gráficos, editores de texto, compiladores,... y en general, cualquier aplicación que se pueda imaginar tiene su correspondiente en el mundo del Software Libre.

Pero les faltaba el núcleo del sistema, el encargado de gestionar el hardware y que hace de puente entre éste y los programas que se habían desarrollado.

En 1991, un estudiante de la Universidad de Helsinki (Finlandia), Linus Torvalds anunció que estaba trabajando en un nuevo sistema operativo. La intención de Linus, que le dio su nombre al nuevo sistema cambiando la última letra por X para que “sonara” a UNIX, era la de crear un sistema operativo UNIX desde cero y compatible con los programas que ya existían. Cuando tuvo desarrollado un sistema mínimo, lo publicó en Internet a través de grupos de discusiones y noticias. A partir de eso, multitud de voluntarios en todo el mundo se unieron a él para continuar con el desarrollo. Linux es el kernel del sistema, justo lo que le faltaba a GNU.

Es de esta forma como se obtuvo un nuevo sistema operativo totalmente libre, fruto de la unión del kernel de Linux y de las aplicaciones de GNU.

Diseño y filosofía de GNU/Linux.

En un sistema operativo comercial, como puede ser Windows, el sistema es desarrollado siguiendo una rigurosa política de mantenimiento de la calidad, con sistemas de revisiones para las fuentes y documentación. Los desarrolladores no pueden añadir cosas nuevas por su cuenta: cualquier cambio será en respuesta a un informe de fallo detectado y será cuidadosamente registrado en el sistema de control de versiones, de manera que podrá volverse atrás sin problemas. Cada desarrollador tiene asignada una o más partes de código y sólo ese desarrollador puede alterar esas secciones.

Por el contrario, GNU/Linux ha sido desarrollado principalmente por un grupo de programadores de todo el mundo unidos por Internet.

A través de Internet, cualquiera tiene la oportunidad de unirse al grupo y ayudar al desarrollo y depuración de GNU/Linux, portar nuevo software, escribir documentación o ayudar a los nuevos usuarios. Hoy en día, grandes compañías como IBM, SUN, HP, Novell y RedHat, entre otras muchas, aportan a GNU/Linux grandes ayudas tanto económicas como del trabajo de sus propios empleados. El sistema se ha diseñado siguiendo una filosofía abierta y de crecimiento.

Normalmente, GNU/Linux se comparte como un kernel junto con otros programas en lo que se conoce como distribución. Existen numerosas distribuciones GNU/Linux.

Se diferencian principalmente entre ellas por los programas que incorporan (por ejemplo, existen distribuciones temáticas: de educación, científicas,...)

Las principales distribuciones son RedHat / Fedora, Suse / openSUSE y Debian. Las distribuciones se pueden conseguir gratuitamente en su web correspondiente. En el aula utilizamos la distribución openSUSE en su versión 11.0.

¿Por qué usar GNU/Linux?

Hay muchas razones para utilizar GNU/Linux:

Económicas: es gratuito.

Privacidad: los programas de GNU/Linux no recopilan información sobre nuestros gustos, historial de navegación,... para enviársela a terceras empresas.

Seguridad: no se ve afectado por los virus.

Robustez: mucho más estable que los sistemas Windows.

Funcionalidad: con las actuales versiones de GNU/Linux, tenemos los programas equivalentes a cualquier distribución comercial. Además, existen aplicaciones científicas disponibles sólo para GNU/Linux.

Desarrollo: GNU/Linux cuenta con numerosas herramientas para el desarrollo de programas. No en vano es un sistema operativo hecho por expertos en Informática. (LINUX, sf, Párr.1-25)

Tabla 8

Indicadores de red voip basada en asterisk

N°	Indicador	Descripción
1	Nivel de Funcionalidad	Un conjunto de atributos que se relacionan con la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son aquellas que satisfacen las necesidades implícitas o explícitas.
2	Nivel de Fiabilidad	Un conjunto de atributos relacionados con la capacidad del software de mantener su nivel de prestación bajo condiciones establecidas durante un período establecido.
3	Nivel de Usabilidad	Un conjunto de atributos relacionados con el esfuerzo necesario para su uso, y en la valoración individual de tal uso, por un establecido o implicado conjunto de usuarios.
4	Nivel de Eficiencia	Conjunto de atributos relacionados con la relación entre el nivel de desempeño del software y la cantidad de recursos necesitados bajo condiciones establecidas.
5	Nivel de Mantenibilidad	Conjunto de atributos relacionados con la facilidad de extender, modificar o corregir errores en un sistema software.

6	Nivel de Portabilidad	Conjunto de atributos relacionados con la capacidad de un sistema de software para ser transferido y adaptado desde una plataforma a otra.
7	Nivel de calidad de uso	Conjunto de atributos relacionados con la aceptación por parte del usuario final y Seguridad.

Fuente: Área de Informática

1.4 Formulación del problema

¿Cómo influye la implementación de una red VoIP basado en Asterisk para la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A – Tarapoto, 2017?

1.5 Justificación del estudio

En el presente proyecto al plantear la implementación del sistema de red VoIP basado en Asterisk, es mejorar la comunicación entre las áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A.

El propósito de esta tecnología VoIP es reducir costos en llamadas frente a la telefonía convencional utilizando herramientas tecnológicas gratuitas como es Asterisk, centralizar todas las llamadas mediante un servidor para un mejor control en la empresa.

Con la ejecución del proyecto serán los beneficiarios directos los colaboradores de la empresa CONSELVA S.A.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general (H_a)

La implementación de una red VoIP basado en Asterisk influye de manera positiva en la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A – Tarapoto, 2017

1.6.2 Hipótesis nula (H₀)

La implementación de una red VoIP basado en Asterisk no influye de manera positiva en la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A – Tarapoto, 2017

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Implementar una red VoIP basado en Asterisk para la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A – Tarapoto, 2017

1.7.2 Objetivos específicos

- ✓ Realizar un diagnóstico situacional de las comunicaciones en la empresa CONSELVA S.A, utilizando para ello técnicas de encuesta, entrevistas y observación de la red informática (pre test)
- ✓ Diseñar la red de comunicaciones de VoIP, para la empresa CONSELVA S.A., para lo cual se recurrirá a los estándares del cableado estructurado, el sistema operativo GNU/Linux y el software Asterisk
- ✓ Demostrar la influencia de la implementación de la red Voip en la comunicación de las áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A., a través de técnicas como la encuesta, entrevista (post test)

II. Método

2.1. Diseño de Investigación

2.1.1. Nivel de investigación

Es explicativo, porque describe el fenómeno, tratan de buscar la explicación del comportamiento de las variables. Su metodología es básicamente cuantitativa, y su fin último es el descubrimiento de las causas.

2.1.2. Diseño de investigación

Diseño **Pre- Experimental** un solo grupo en el Pre-Test y en el Post-Test.

G: O₁ X O₂

Dónde:

G : Grupo o muestra

O₁ : Comunicación entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A antes.

X : Red VoIP basada en Asterisk

O₂ : Comunicación entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A después.

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variables:

Variable Independiente

- Red VoIP basada en Asterisk

Variable Dependiente

- Comunicación entre áreas y sucursales de la empresa

2.2.2. Operacionalización

2.2.1 Variable independiente: Red VoIP basada en Asterisk

Definición conceptual: También llamado voz sobre IP, voz IP, vozIP o VoIP (Voice Over Internet Protocol), es la transmisión de datos de voz sobre redes basadas en IP

Definición operacional: Red VoIP es una red digital de datos que le brindará mayor flexibilidad, mejores costos y una mejor seguridad a las comunicaciones entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A.

Tabla 9

Variable independiente

Variable	Indicadores	Escala de medición
Red VoIP basada en Asterisk	• Nivel de Funcionalidad	Cualitativa Ordinal.
	• Nivel de Fiabilidad	Cualitativa Ordinal.
	• Nivel de Usabilidad	Cualitativa Ordinal.
	• Nivel de Eficiencia	Cualitativa Ordinal.
	• Nivel de Mantenibilidad	Cualitativa Ordinal.
	• Nivel de Portabilidad	Cualitativa Ordinal.
	• Nivel de calidad de uso.	Cualitativa Ordinal.

Fuente: Área de informática

2.2.2 Variable dependiente: Comunicación entre áreas y sucursales de la empresa

Definición conceptual: La comunicación entre áreas de la empresa, conocida como la comunicación organizacional, es un factor determinante en el éxito de una empresa; una buena comunicación es sinónimo de eficiencia, organización y coordinación.

Definición operacional: La comunicación entre áreas y sucursales de una empresa se ha convertido en uno de los pilares fundamentales para toda empresa, pero las distancias y tecnologías existentes, nos han abierto nuevas formas de comunicarnos, como es el caso de la empresa CONSELVA S.A.

Tabla 10
Variable dependiente

Variable	Indicadores	Escala de medición
Red VoIP basada en Asterisk	• N° comprobantes de servicio de comunicaciones.	Cuantitativa razón.
	• N° de fichas de incidencia de caída de línea telefónica.	Cuantitativa razón.
	• N° de fichas de incidencias de fallas en torres de comunicación.	Cuantitativa razón.
	• N° de fichas de incidencias de comunicaciones defectuosas.	Cuantitativa razón.
	• Tiempo de atención y reposición de línea de comunicación.	Cuantitativa razón.
	• Porcentaje de llamadas exitosas por hora.	Cuantitativa razón.
	• Porcentaje de llamadas no concretadas por hora.	Cuantitativa razón.
	• Nivel de reclamos por parte de los usuarios.	Cualitativa Ordinal.
	• Nivel de satisfacción de usuario.	Cualitativa Ordinal.
	• Nivel de calidad de comunicación.	Cualitativa Ordinal.
• Nivel de costos del servicio	Cualitativa Ordinal	

Fuente: Área de informática

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población

La población de la investigación estará conformada por los trabajadores administrativos (local central y sucursales) de la empresa CONSELVA S.A, que son un total de 12

2.3.2 Muestra

Por la naturaleza de la población y criterio del investigador, se tomará como muestra a la totalidad de la población, es decir los 12 trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, que representan al local central y sucursales, los cuales son los siguientes:

Tabla 11

Cargos administrativos de CONSELVA S.A.

N°	Cargos administrativos	Nombres
1	Directorio General.	Rubén Dario Trigoso Paredes.
2	Gerente General.	David Fhon Trigoso.
3	Jefe de Sistemas.	Elvis Zamora Coral.
4	Gerencia de Ventas.	Hudson del Aguila Macedo.
5	Gerente de Administración Y Finanzas.	Salomón García López.
6	Gerente de Logística	Gean Carlo Luciano Mesias
7	Administración Maynas	Patricia del Castillo García
8	Administración Orellana	Karla Rios Chuquital
9	Administración Vía	Wendy Pinchi Pezo
10	Contabilidad	Jaime Ruíz Alegria
11	Jefe de almacén	Armando García Chujutalli
12	Jefe de Transporte	Henry García Rengifo

Fuente: Área de Gerencia General

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Las técnicas e instrumentos utilizados fueron las siguientes:

Tabla 12

Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas	Instrumentos	Fuentes Informantes
Análisis documental	Ficha de registro de datos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprobantes de servicios de comunicación (facturas y formatos de reclamos) ✓ Fichas de incidencias de caída de línea telefónica ✓ Fichas de incidencias de fallas en torres de comunicación ✓ Fichas de incidencias de comunicaciones defectuosas ✓ Manual técnico funcional del software
Encuesta	Cuestionario	Trabajadores administrativos
Entrevista	Guía de entrevista	Gerente propietario Administrador de Sistemas

Fuente: Área de Administración

- El **Cuestionario** se aplicó a través de un cuestionario a los trabajadores administrativos de CONSELVA S.A, (local central y sucursales), para conocer su opinión acerca de la calidad de las comunicaciones entre áreas y sucursales de la empresa.
- La **Guía de Entrevista** se realizó al gerente propietario de la empresa CONSELVA S.A, para obtener información referente a la problemática de la comunicación en la empresa y el aprovechamiento de las tecnologías de la empresa para reducir costos e incrementar valor.

- El **Análisis Documental** se utilizó hacer una comparativa de costos de servicio y a la vez tener evidencia de los diferentes reclamos realizados a la empresa proveedora de servicios de comunicaciones.

Instrumento: Cuestionario de Nivel de Satisfacción del cliente

2.4.2 La validez se realizó mediante la evaluación de 3 expertos en investigación, los cuales analizaron cada uno de los instrumentos (guía de entrevista, cuestionario), y luego procedieron a evaluarlos en base a 10 criterios (claridad, objetividad, actualidad, organización, suficiencia, intencionalidad, consistencia, coherencia, metodología y oportunidad), los que calificaron en una escala del 1 (como deficiente) al 5 (como eficiente)

Tabla 13

Validación del cuestionario para los trabajadores administrativos

Experto 1	Experto 2	Experto 3
4.6	4.2	4.4

Fuente: Informe de juicio de expertos

Tabla 14

Validación del cuestionario para el administrador de sistemas

Experto 1	Experto 2	Experto 3
4.5	4.2	4.5

Fuente: Informe de juicio de expertos

Tabla 15

Validación de la ficha de registro de datos

Experto 1	Experto 2	Experto 3
4.7	4.3	4.4

Fuente: Informe de juicio de expertos

Tabla 16

Validación de la guía de entrevista para el gerente propietario

Experto 1	Experto 2	Experto 3
4.5	4.2	4.5

Fuente: Informe de juicio de expertos

2.4.3 La confiabilidad de los instrumentos se realizó utilizando la técnica del alfa de CROMBACH, el cual se obtendrá luego de ingresar los datos de los instrumentos al software Excel y SPSS

Tabla 17

Codificación de las respuestas – Indicador: Nivel de satisfacción del usuario

Trabajadores	CRITERIOS										Total
	Preg1	Preg2	Preg3	Preg4	Preg5	Preg6	Preg7	Preg8	Preg9	Preg10	
Trabajador 1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	18
Trabajador 2	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	25
Trabajador 3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Trabajador 4	1	1	1	2	2	2	2	3	2	2	18
Trabajador 5	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	22
Trabajador 6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Trabajador 7	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	16
Trabajador 8	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	21
Trabajador 9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Trabajador 10	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	25
Trabajador 11	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	21
Trabajador 12	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	24
SUMA	25	25	26	24	25	23	23	31	24	24	70
Varianza	0.45	0.45	0.52	0.18	0.08	0.08	0.08	0.27	0.00	0.00	7.97

Sumatoria Var 2.11

Var total 7.97

Fuente: Instrumentos de recolección de datos (Cuestionario)

Tabla 18

Tabulación de las respuestas – Indicador: Nivel de satisfacción del usuario

	oportuna	confiable	seguro	estable	sectores	ruido	cortado	demora	buzon	mensaje
1	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	NUNCA	NUNCA	A VECES	A VECES	A VECES
2	SIEMPRE	SIEMPRE	SIEMPRE	A VECES	SIEMPRE	A VECES	A VECES	SIEMPRE	A VECES	A VECES
3	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES
4	NUNCA	NUNCA	NUNCA	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	SIEMPRE	A VECES	A VECES
5	A VECES	A VECES	SIEMPRE	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	SIEMPRE	A VECES	A VECES
6	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES
7	NUNCA	NUNCA	NUNCA	NUNCA	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES
8	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	SIEMPRE	A VECES	A VECES
9	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES
10	SIEMPRE	SIEMPRE	SIEMPRE	SIEMPRE	A VECES	A VECES	A VECES	SIEMPRE	A VECES	A VECES
11	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	SIEMPRE	A VECES	A VECES
12	SIEMPRE	SIEMPRE	SIEMPRE	A VECES	A VECES	A VECES	A VECES	SIEMPRE	A VECES	A VECES

Fuente: Instrumentos de recolección de datos (Cuestionario)

Tabla 19

Resumen del procesamiento de los casos

	N°	%
Válidos	12	100,0
Casos Excluidos	0	,0
Total	12	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N° de Elementos
0,817	10

Fuente: Software SPSS

Interpretación:

Como criterio general, George y Mallery (2003, p. 231) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

- ✓ Coeficiente alfa >0.9 es excelente
- ✓ **Coeficiente alfa >0.8 es bueno**
- ✓ Coeficiente alfa >0.7 es aceptable
- ✓ Coeficiente alfa >0.6 es cuestionable
- ✓ Coeficiente alfa >0.5 es pobre
- ✓ Coeficiente alfa < 0.5 es inaceptable

Por tanto, como el Alfa de Cronbach es igual a 0.817, es buena la fiabilidad de la escala de medida

2.5 Métodos de análisis de datos

Se aplicó un análisis descriptivo, porque se recolectó datos de una población a partir de una muestra elegida mediante una técnica de muestreo no probabilística (muestreo intencionado), para luego ordenarlos en tablas de distribución de frecuencias, graficarlos mediante histogramas de frecuencias y finalmente establecer conclusiones, usando para ello los programas SPSS y EXCEL, a los cuales se ingresó los datos recogidos en los instrumentos respectivos.

III. RESULTADOS

3.1. Realizar un diagnóstico situacional de las comunicaciones en la empresa CONSELVA S.A, utilizando para ello técnicas de encuesta, entrevistas y revisión documental de la red informática (Pre test)

Análisis Estadístico Descriptivo:

Resultados del análisis documental

Al realizar la revisión de los documentos de servicios de comunicación y registro de incidencias de la empresa CONSELVA S.A, se obtuvo la siguiente información:

Documento	Frecuencia	Unidad responsable	Descripción	Formato documento
Comprobantes de servicios de comunicación (Facturas y formatos de reclamos)	Mensual	Área de Contabilidad y Finanzas	Documentos que son emitidos por el proveedor de servicios de comunicación, formatos emitidos por la empresa CONSELVA S.A.	Manual
Fichas de incidencias de caída de línea de comunicaciones	Mensual	Área de Informática y Sistemas	Fichas que se utilizan para registrar y resumir los datos	Manual
Fichas de incidencias de fallas en torres de comunicación	Bimestral	Área de Informática y Sistemas	Son utilizados para registrar cualquier problema que presentan los equipos de comunicación	Manual
Fichas de incidencias de comunicación defectuosas	Semestral	Área de Informática y Sistemas	Fichas en donde se registran nuevos casos sobre los problemas de comunicación	Manual

Fuentes: Informantes

Resultados de la encuesta realizada a los trabajadores administrativos antes de la implementación de la red voip basada en Asterisk

Pregunta 1:

Tabla 20

Recibo “en forma oportuna” la información que requiero para mi trabajo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido NUNCA	2	16,7	16,7	16,7
A VECES	7	58,3	58,3	75,0
SIEMPRE	3	25,0	25,0	100,0
Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

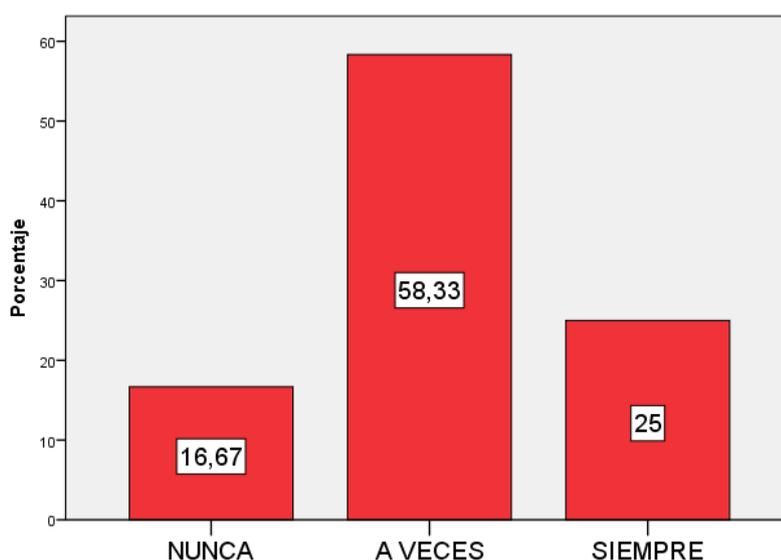


Figura 12. *Recibo “en forma oportuna” la información que requiero para mi trabajo*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, el **16.67%**, responde que nunca recibe en forma oportuna la información para su trabajo, el **58.33%**,

responde que sólo a veces lo recibe y el **25%** afirma que siempre recibe la información de forma oportuna para su trabajo.

Pregunta 2:

Tabla 21

El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es confiable

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido NUNCA	2	16,7	16,7	16,7
A VECES	7	58,3	58,3	75,0
SIEMPRE	3	25,0	25,0	100,0
Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

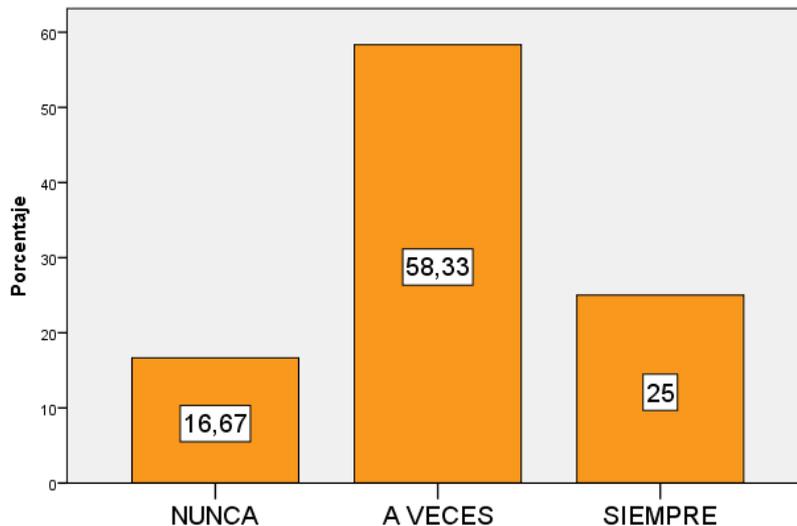


Figura 13. *El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es confiable*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, el **16.67%**, manifiesta que el sistema de comunicaciones

que utiliza en la actualidad nunca es confiable, el **58.33%**, responde que sólo a veces es confiable y el **25%** afirma que el sistema de comunicaciones que utiliza siempre es confiable.

Pregunta 3:

Tabla 22

El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es seguro

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NUNCA	2	16,7	16,7	16,7
	A VECES	6	50,0	50,0	66,7
	SIEMPRE	4	33,3	33,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

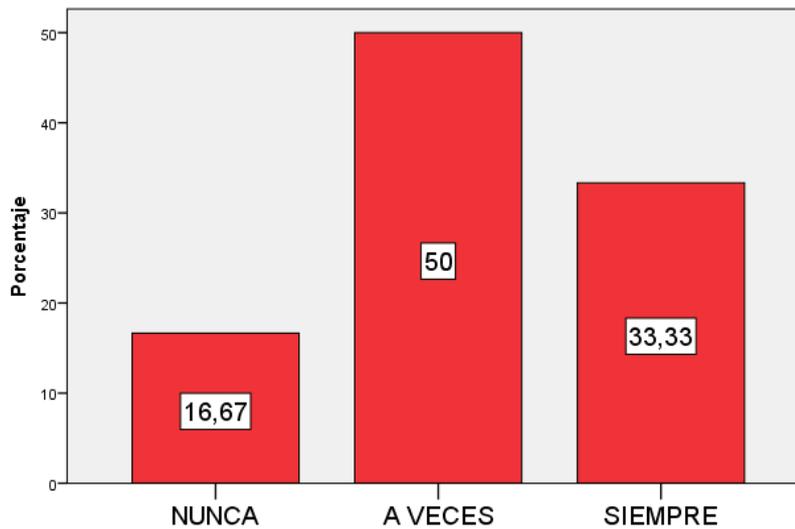


Figura 14. *El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es seguro*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, el **16.67%**, manifiesta que el sistema de comunicaciones que utiliza en la actualidad nunca es seguro, el **50%**, responde que sólo a veces es seguro y el **33.3%** afirma que el sistema de comunicaciones que utiliza siempre es seguro.

Pregunta 4:

Tabla 23

El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es estable

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NUNCA	1	8,3	8,3	8,3
	A VECES	10	83,3	83,3	91,7
	SIEMPRE	1	8,3	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

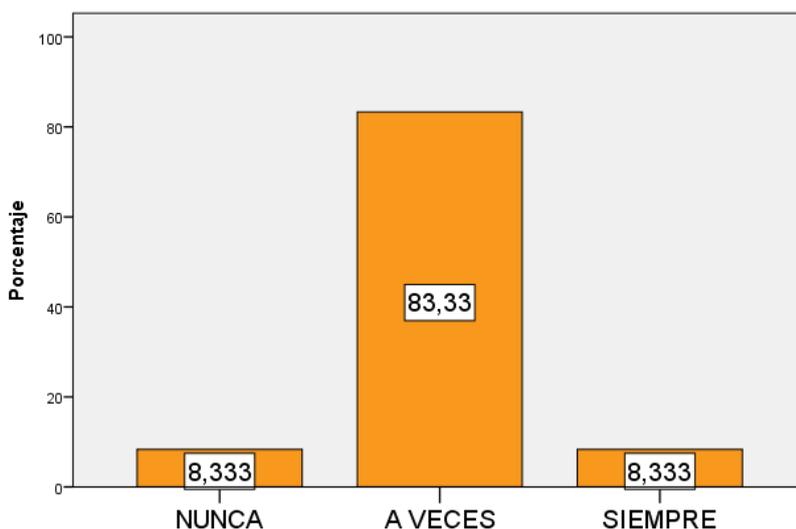


Figura 15. *El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es estable*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, el **8.33%**, manifiesta que el sistema de comunicaciones que utiliza en la actualidad nunca es estable, el **83.33%**, responde que sólo a veces es estable y el **8.33%** afirma que el sistema de comunicaciones que utiliza siempre es estable

Pregunta 5:

Tabla 24

Hay sectores en la empresa donde la señal no llega

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A VECES	11	91,7	91,7	91,7
	SIEMPRE	1	8,3	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

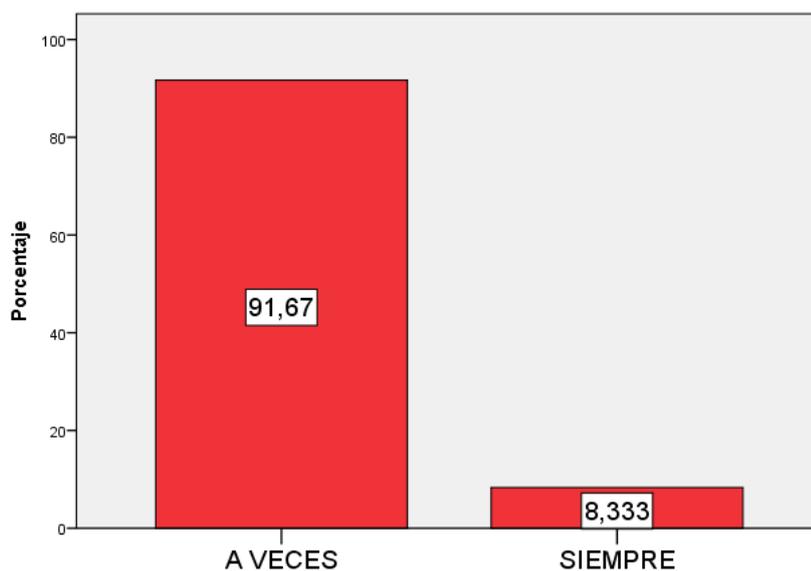


Figura 16. *Hay sectores en la empresa donde la señal no llega*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, el **91.67%**, manifiesta que a veces hay sectores donde a veces la señal no llega, y el **8.33%**, responde que siempre hay sectores donde la señal no llega

Pregunta 6:

Tabla 25

La señal llega con mucho ruido y no se escucha bien

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NUNCA	1	8,3	8,3	8,3
	A VECES	11	91,7	91,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

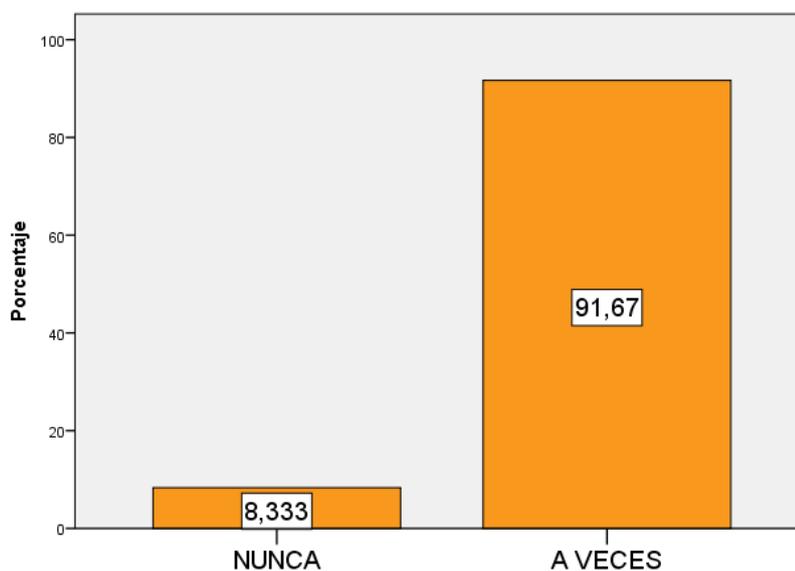


Figura 17. *La señal llega con mucho ruido y no se escucha bien*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, el **8.33%**, manifiesta que la señal nunca llega con mucho ruido y se escucha bien, y el **91.67%**, responde que a veces la señal llega ruidosa y por tanto no se escucha bien

Pregunta 7:

Tabla 26

Se cae la señal, dejo de escuchar como si me hubieran cortado la llamada

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NUNCA	1	8,3	8,3	8,3
	A VECES	11	91,7	91,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

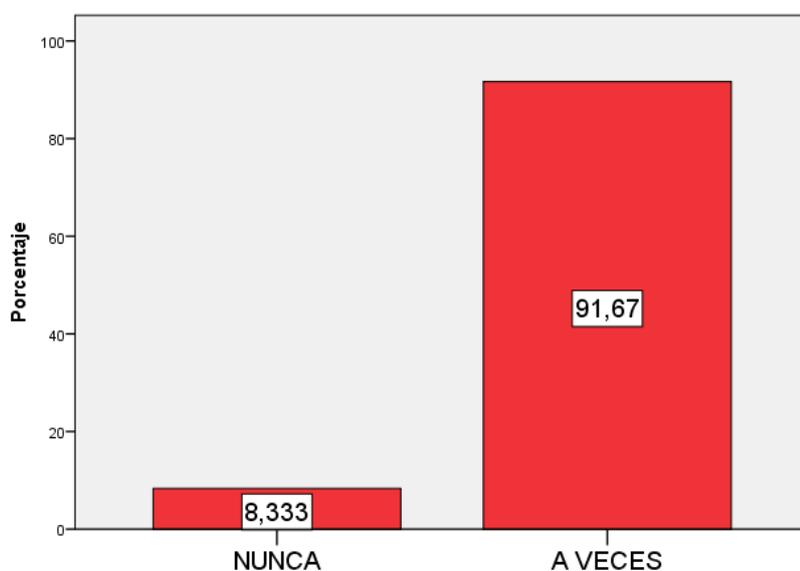


Figura 18. *Se cae la señal, dejo de escuchar como si me hubieran cortado la llamada*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, el **8.33%**, manifiesta que la señal nunca se cae la señal y por tanto no se interrumpe sus llamadas, y el **91.67%**, responde que a veces se cae la señal y se produce el efecto como si se hubiera cortado la llamada.

Pregunta 8:

Tabla 27

Marco el número pero se demora en entrar la llamada, como que hay un silencio antes de escuchar el tuuuut

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A VECES	5	41,7	41,7	41,7
	SIEMPRE	7	58,3	58,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

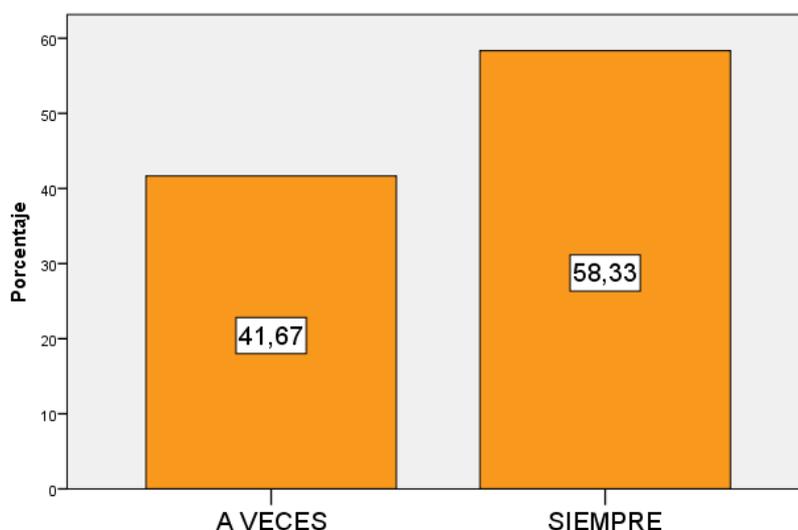


Figura 19. *Marco el número pero se demora en entrar la llamada, como que hay un silencio antes de escuchar el tuuuut*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, el **41.67%**, manifiesta que a veces se demora en entrar la llamada y hay un silencio antes de escuchar el timbre, y el **58.33%**, responde que a siempre se demora en entrar la llamada y hay un silencio antes de escuchar el timbre

Pregunta 9:

Tabla 28

Me sale buzón de voz y el teléfono de la otra persona está encendido

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A VECES	12	100,0	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

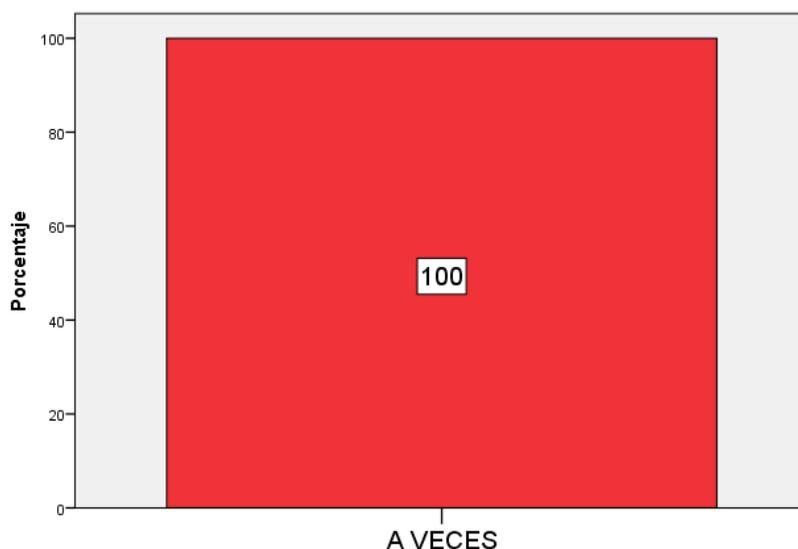


Figura 20. *Me sale buzón de voz y el teléfono de la otra persona está encendido*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, todos manifiestan que a veces cuando llaman a otra persona, les sale de su mensaje en el buzón de voz, sin embargo, el teléfono de la otra persona está encendido

Pregunta 10:

Tabla 29

Me están tratando de llamar, pero me llegan mensajes avisando llamadas perdidas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A VECES	12	100,0	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

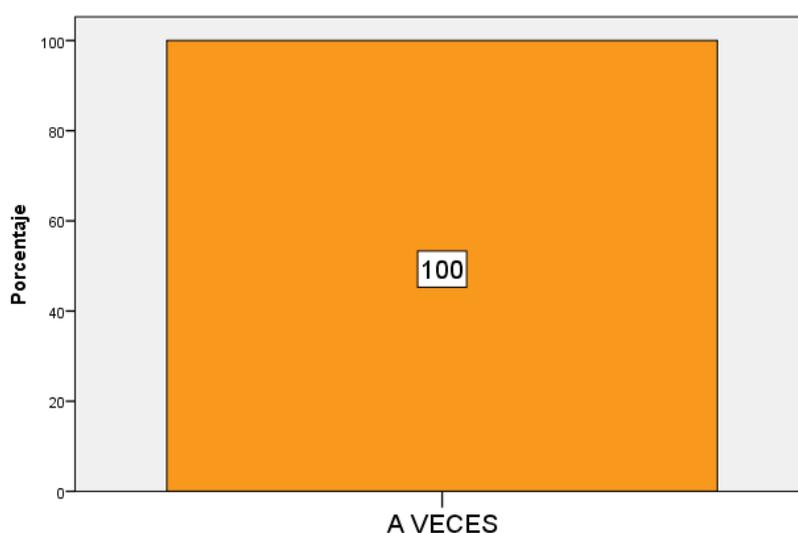


Figura 21. *Me están tratando de llamar, pero me llegan mensajes avisando llamadas perdidas*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, todos manifiestan que a veces cuando les tratan de llamar, no entra la llamada, pero les sale mensajes avisando de llamadas perdidas.

Tabla 30

Indicador: *Nivel de satisfacción de usuario con el sistema de comunicaciones*

	Preg. 1	Preg. 2	Preg. 3	Preg. 4	Preg. 5	Preg. 6	Preg. 7	Preg. 8	Preg. 9	Preg. 10	Preg. 11
Nunca	2	2	2	1	0	1	1	0	0	0	9
A veces	7	7	6	10	11	11	11	5	12	12	92
Siempre	3	3	4	1	1	0	0	7	0	0	19

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

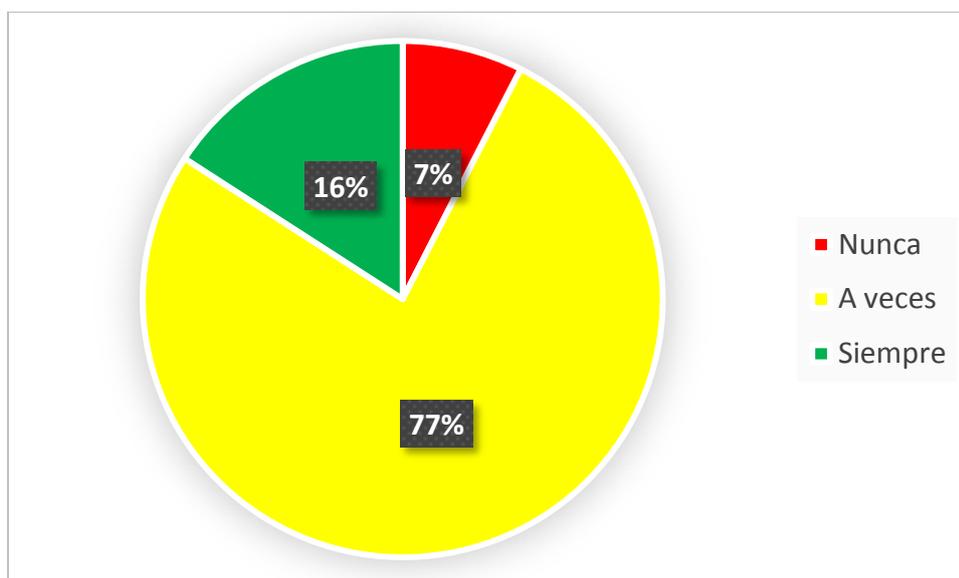


Figura 22. *Nivel de satisfacción de usuario con el sistema de comunicaciones*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, antes de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, el **7%** nunca están satisfechos con el sistema de comunicaciones, el **77%** están satisfechos sólo a veces y el **16%** siempre está satisfecho. Se evidencia que el **84%** nunca o solo a veces está satisfecho, lo cual nos dice que hay problemas con el sistema de comunicaciones.

Resultados de la entrevista realizada al administrador de sistemas

Tabla 31

Entrevista aplicada al administrador de sistemas de la empresa CONSELVA S.A

N°	Pregunta	Respuesta
1	¿Cómo calificaría al sistema de comunicaciones que actualmente maneja la empresa para la cual usted labora?	Un sistema con muchas debilidades y con problemas de conexión.
2	¿Cuáles son los principales problemas de la centralita telefónica?	Falta de administración del sistema y acceso a la misma.
3	¿Cree usted que existan tecnologías modernas que proporcionen mejor costo/beneficio?	Si existen, como lo es la tecnología VoIP basado en Asterisk de libre distribución.
4	¿Qué cambios sugeriría usted como profesional encargado del sistema de comunicaciones de la empresa CONSELVA S.A.?	La implementación de nuevas tecnologías para mejorar la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A.
5	Cuándo hay caídas de línea de la empresa proveedora de servicios de comunicaciones, ¿en qué tiempo aproximado le reponen el servicio?	El tiempo de reposición es larga el cual genera problemas en los usuarios por falta de comunicación entre áreas y sucursales.
6	¿Las caídas de línea de comunicaciones, con qué frecuencia aproximada se producen?	Las caídas de línea de comunicación por parte de la empresa proveedora son constantes generando problemas en el trabajo diario que se realizan.

7	¿Recibe usted quejas de parte de los usuarios de su empresa, respecto al sistema de comunicaciones?	Si, los recibo de forma permanente, pero muchas veces no se les puede brindar una solución adecuada, ya que tenemos dependencia total de proveedores externos.
---	---	--

Fuente: Entrevista realizada al administrador de sistemas

Resultados de la entrevista realizada al gerente propietario

Tabla 32

Entrevista aplicada al gerente propietario de la empresa CONSELVA S.A

N°	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Cómo calificaría al sistema de comunicaciones que actualmente maneja su empresa?	Un sistema de línea con caídas constantes, la calidad de comunicación entre el emisor y receptor es pésimo.
2	¿Cree usted que el costo/beneficio del sistema de comunicaciones que maneja la empresa es óptimo?	No, la calidad del servicio y el soporte técnico es pésimo.
3	¿Los proveedores de servicios de comunicaciones le brindan descuentos por los servicios no brindados?	No, debería haber descuentos por el mal servicio que nos brindan.
4	¿Estaría usted dispuesto a cambiar de proveedor de servicios de comunicaciones?	Si, utilizar nuevas tecnologías de punta, administrable, seguro y estable y así evitar los problemas que actualmente tenemos.
5	¿Ha pensado en la posibilidad de	Si, como por ejemplo la

- | | |
|---|---|
| <p>implementar otra tecnología de comunicaciones para su empresa?</p> | <p>tecnología VoIP basado en Asterisk por ser un sistema de software libre.</p> |
| <p>6 ¿Qué ventajas competitivas cree usted que le brindaría un mejor sistema de comunicaciones?</p> | <p>La calidad de comunicación entre las áreas y sucursales de la empresa.</p> |

Fuente: Entrevista realizada al gerente propietario

3.2. Diseñar la red de comunicaciones de voip para la empresa CONSELVA S.A., utilizando estándares de cableado estructurado, el sistema operativo GNU Linux y el software Asterisk

1. Como primer paso procedemos a instalar el sistema operativo CentOS, el cual nos servirá como base para instalar y configurar la plataforma Asterisk.



Figura 23. Pantalla principal de centos

Inicio de carga del ISO Centos 7



Figura 24. Inicio de carga del iso centos 7

Seleccionamos el idioma

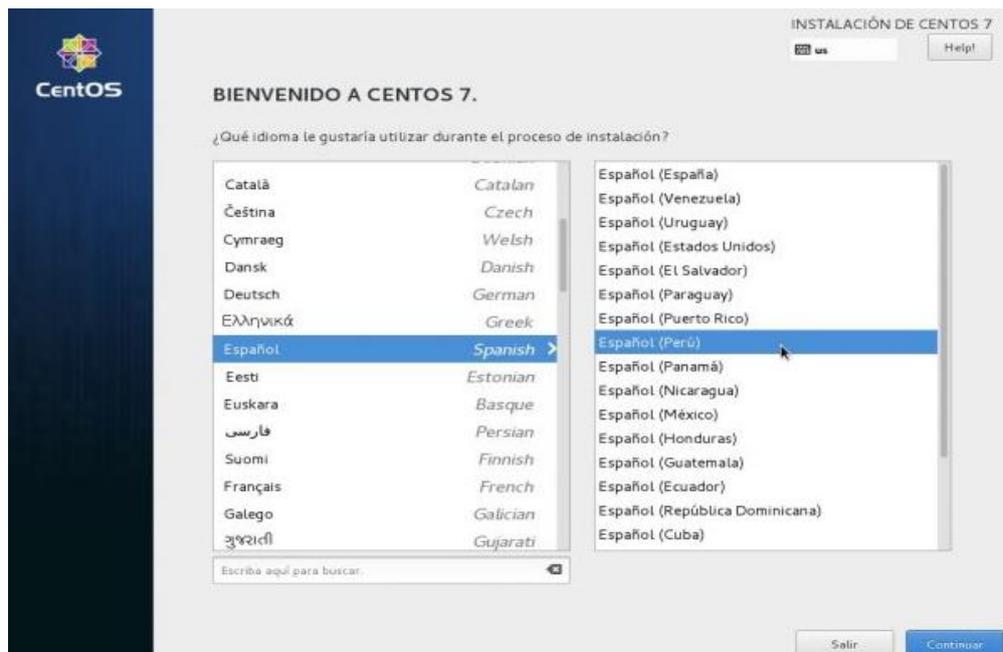


Figura 25. Selección del idioma

Seleccionamos el destino de la instalación



Figura 26. Selección del destino de la instalación

Posteriormente clic en Empezar instalación



Figura 27. Inicio de instalación

Durante el proceso de instalación nos mostrará una ventana en el cual nos solicita crear una contraseña para el usuario root.

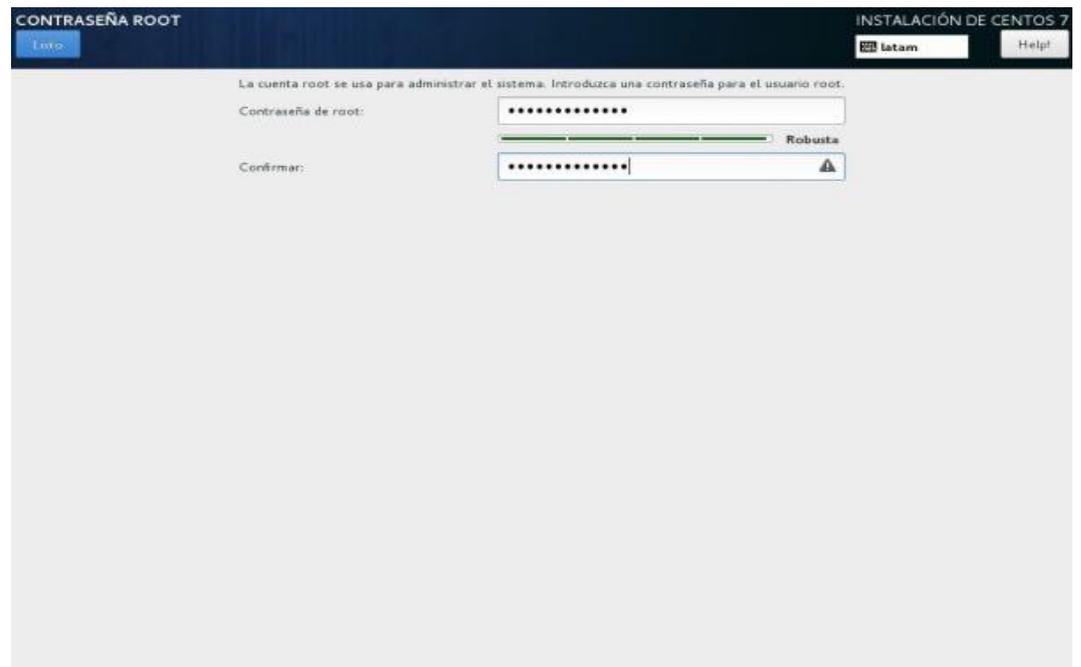


Figura 28. Usuario root

Luego el asistente nos indica que debemos reiniciar el sistema



Figura 29. Reinicio del sistema operativo

Para iniciar el sistema debemos de hacer click en **Centos Linux (3.10.0-327.e17.x86_64 7 core)** y cargara nuestro centos 7.

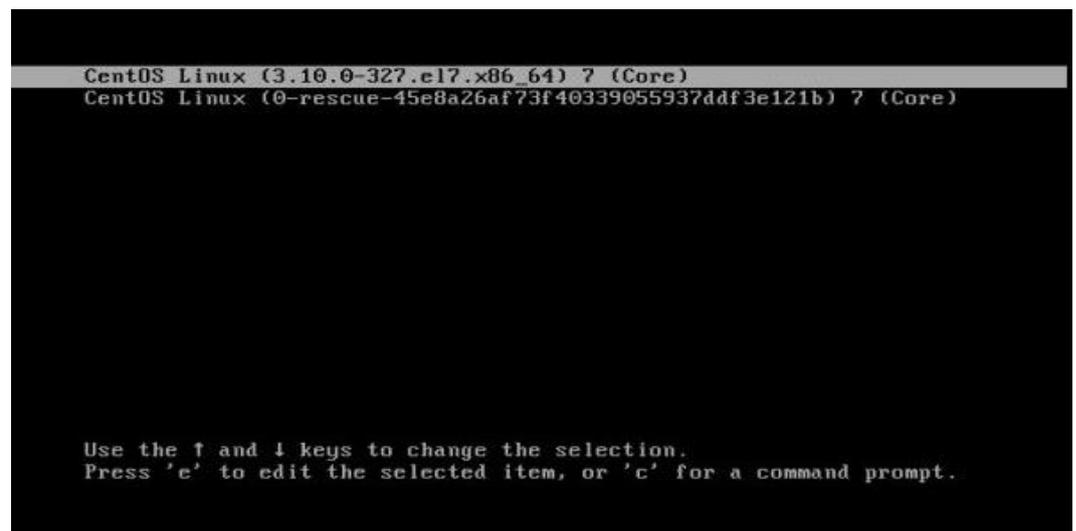


Figura 30. Carga del sistema operativo centos 7

Luego el sistema comenzará a cargar, recordemos que en la versión mínima solo estaremos trabajando en la consola de comandos. Para iniciar sesión ingresamos nuestro usuario y contraseña.

```
CentOS Linux 7 (Core)
Kernel 3.10.0-327.el7.x86_64 on an x86_64
localhost login: root
password: _
```

Figura 31. Inicio de sesión

2. Instalación del servidor de comunicaciones Asterisk



Figura 32. Asterisk

Procedemos a descargar el paquete más reciente del sitio oficial de Asterisk

```
[root@centos-7 ~]#
[root@centos-7 ~]# wget http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/asterisk/asterisk-13.5.0.tar.gz
--2015-09-08 13:42:26-- http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/asterisk/asterisk-13.5.0.tar.gz
Resolving downloads.asterisk.org (downloads.asterisk.org)... 76.164.171.238, 2001:470:e0d4::ee
Connecting to downloads.asterisk.org (downloads.asterisk.org)|76.164.171.238|:80... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 32107014 (31M) [application/x-gzip]
Saving to: 'asterisk-13.5.0.tar.gz'

100%[=====>] 32,107,014

2015-09-08 13:42:34 (4.03 MB/s) - 'asterisk-13.5.0.tar.gz' saved [32107014/32107014]

[root@centos-7 ~]# ls
anaconda-ks.cfg asterisk-13.5.0.tar.gz jansson-2.7 jansson-2.7.tar.gz
[root@centos-7 ~]#
```

Figura 33. Descarga de paquetes

A continuación usando comandos descomprimos el paquete ya descargado.

Lista de anexos de teléfonos IP

```

[root@issabel ~]# asterisk -rvvvvvvvvvvvv
Asterisk 11.25.0, Copyright (C) 1999 - 2013 Digium, Inc. and others.
Created by Mark Spencer <markster@digium.com>
Asterisk comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; type 'core show warranty' for details.
This is free software, with components licensed under the GNU General Public
License version 2 and other licenses; you are welcome to redistribute it under
certain conditions. Type 'core show license' for details.
-----
Connected to Asterisk 11.25.0 currently running on issabel (pid = 1998)
issabel*CLI> sip show peers
Name/username      Host
1001/1001          190.43.138.134
1002                (Unspecified)
1003                (Unspecified)
1004                (Unspecified)
1005                (Unspecified)
1010                (Unspecified)
1011                (Unspecified)
1012                (Unspecified)
1013                (Unspecified)
1014                (Unspecified)
1020                (Unspecified)
1021                (Unspecified)
1022                (Unspecified)
1023                (Unspecified)
1024                (Unspecified)
1030                (Unspecified)
1031                (Unspecified)
1032                (Unspecified)
1040                (Unspecified)
1041                (Unspecified)
1042                (Unspecified)
21 sip peers [Monitored: 0 online, 21 offline Unmonitored: 0 online, 0 offline]

```

Figura 37. Lista de anexos

Configuración de anexos en Zoiper

The image shows the Zoiper application interface. On the left, a terminal window displays the Asterisk CLI command 'sip show peers' and its output, which lists 21 SIP peers with their names, usernames, and host addresses. The right pane shows the configuration for a specific SIP account. The 'SIP' window is titled 'SIP' and shows the account '1001@192.168.100.251' is registered. The configuration includes fields for Domain (192.168.100.251), Username (1002), Password (*****), and Caller ID Name. There are also sections for Outbound options, including Auth. username and Outbound proxy, and buttons for Register, Unregister, Create account, Rename account, and Remove account.

Figura 38. Configuración de Zoiper

Log de llamadas entrantes

```
-- Connected line update to SIP/1003-00000002 prevented.
-- SIP/1001-00000003 answered SIP/1003-00000002
> 0x7fb64002c09 -- Probation passed - setting RTP source address to 192.168.100.131:8000
> 0x7fb64002f00 -- Probation passed - setting RTP source address to 192.168.100.34:44572
[2017-10-25 19:00:04] NOTICE[2573][C-00000001]: res_rtp_asterisk.c:4569 ast_rtp_read: Unknown RTP codec 95 received from '190.43.138.134:44572'
-- Executing [!@macro-dial-one:1] Macro("SIP/1003-00000002", "hangupcall,") in new stack
-- Executing [!@macro-hangupcall:1] GotoIf("SIP/1003-00000002", "1?noextmoncheck") in new stack
-- Goto (macro-hangupcall,s,20)
-- Executing [!@macro-hangupcall:20] NoOp("SIP/1003-00000002", "End of MINMON check") in new stack
-- Executing [!@macro-hangupcall:21] GotoIf("SIP/1003-00000002", "1?noextmon") in new stack
-- Goto (macro-hangupcall,s,39)
-- Executing [!@macro-hangupcall:39] NoOp("SIP/1003-00000002", "End of MEKIME check") in new stack
-- Executing [!@macro-hangupcall:40] GotoIf("SIP/1003-00000002", "1?noautomon") in new stack
-- Goto (macro-hangupcall,s,45)
-- Executing [!@macro-hangupcall:45] NoOp("SIP/1003-00000002", "TOUCH MONITOR OUTPUT=") in new stack
-- Executing [!@macro-hangupcall:46] GotoIf("SIP/1003-00000002", "1?noautomon2") in new stack
-- Goto (macro-hangupcall,s,52)
-- Executing [!@macro-hangupcall:52] NoOp("SIP/1003-00000002", "MONITOR_FILENAME=") in new stack
-- Executing [!@macro-hangupcall:53] GotoIf("SIP/1003-00000002", "1?noautomon3") in new stack
-- Goto (macro-hangupcall,s,59)
-- Executing [!@macro-hangupcall:59] NoOp("SIP/1003-00000002", "MINMONITOR_FILENAME=") in new stack
-- Executing [!@macro-hangupcall:60] GotoIf("SIP/1003-00000002", "1?noautomon4") in new stack
-- Goto (macro-hangupcall,s,65)
-- Executing [!@macro-hangupcall:62] NoOp("SIP/1003-00000002", "ONETOUCH_RECFILE=") in new stack
-- Executing [!@macro-hangupcall:63] NoOp("SIP/1003-00000002", "CDR_recordingfile set to:") in new stack
-- Executing [!@macro-hangupcall:64] GotoIf("SIP/1003-00000002", "1?axiprg") in new stack
-- Goto (macro-hangupcall,s,67)
-- Executing [!@macro-hangupcall:67] GotoIf("SIP/1003-00000002", "1?skiphikvm") in new stack
-- Goto (macro-hangupcall,s,70)
-- Executing [!@macro-hangupcall:70] GotoIf("SIP/1003-00000002", "1?theend") in new stack
-- Goto (macro-hangupcall,s,72)
-- Executing [!@macro-hangupcall:72] AGI("SIP/1003-00000002", "hangup.agi") in new stack
-- Launched AGI Script /var/lib/asterisk/agi-bin/hangup.agi
-- <SIP/1003-00000002>AGI Script hangup.agi completed, returning 0
-- Executing [!@macro-hangupcall:73] Hangup("SIP/1003-00000002", "") in new stack
-- Spawn extension (macro-hangupcall, s, 73) exited non-zero on 'SIP/1003-00000002' in macro 'hangupcall'
-- Spawn extension (macro-dial-one, h, 1) exited non-zero on 'SIP/1003-00000002'
-- Spawn extension (macro-dial-one, s, 43) exited non-zero on 'SIP/1003-00000002' in macro 'dial-one'
-- Spawn extension (macro-exten-vn, s, 7) exited non-zero on 'SIP/1003-00000002' in macro 'exten-vn'
-- Spawn extension (From-internal, 1001, 2) exited non-zero on 'SIP/1003-00000002'
```

Figura 39. Log de llamadas entrantes

Lista de codecs

```
100001 audio g723 (G.723.1)
100002 audio gsm (GSM)
100003 audio ulaw (G.711 u-law)
100004 audio alaw (G.711 A-law)
100005 audio g726 (G.726 RFC3551)
100006 audio adpcm (ADPCM)
100019 audio slin (16 bit Signed Linear PCM)
100007 audio lpc10 (LPC10)
100008 audio g729 (G.729A)
100009 audio speex (SpeeX)
100016 audio speex16 (SpeeX 16kHz)
100010 audio slbc (L1SC)
100005 audio g726aal2 (G.726 AAL2)
100012 audio g722 (G.722)
100021 audio slin16 (16 bit Signed Linear PCM (16kHz))
300001 image jpeg (JPEG image)
300002 image png (PNG image)
200001 video h261 (H.261 Video)
200002 video h263 (H.263 Video)
200003 video h263p (H.263+ Video)
200004 video h264 (H.264 Video)
200005 video mpeg4 (MPEG4 Video)
400001 text rtp (R.149 Realtime Text with redundancy)
400002 text t140 (Passthrough T.140 Realtime Text)
100013 audio siren7 (ITU G.722.1 (Siren7, licensed from Polycom))
100014 audio siren4 (ITU G.722.1 Annex C, (Siren4, licensed from Polycom))
100017 audio cstlaw (G.711 cst-law)
100015 audio g719 (ITU G.719)
100028 audio speex32 (SpeeX 32kHz)
100020 audio slin12 (16 bit Signed Linear PCM (12kHz))
100022 audio slin24 (16 bit Signed Linear PCM (24kHz))
100023 audio slin32 (16 bit Signed Linear PCM (32kHz))
100024 audio slin44 (16 bit Signed Linear PCM (44kHz))
100025 audio slin48 (16 bit Signed Linear PCM (48kHz))
100026 audio slin56 (16 bit Signed Linear PCM (56kHz))
```

Figura 40. Lista de codecs

Configuración del servidor de seguridad SSH

```
# This is the sshd server system-wide configuration file. See
# sshd_config(5) for more information.

# This sshd was compiled with PATH=/usr/local/bin:/usr/bin

# The strategy used for options in the default sshd_config shipped with
# OpenSSH is to specify options with their default value where
# possible, but leave them commented. Uncommented options override the
# default value.

# If you want to change the port on a SELinux system, you have to tell
# SELinux about this change.
# semanage port -a -t ssh_port_t -p tcp #PORTNUMBER
#
#Port 22
#AddressFamily and
#ListenAddress 0.0.0.0
#ListenAddress ::

# The default requires explicit activation of protocol 1
#Protocol 2

# HostKey for protocol version 1
#HostKey /etc/ssh/ssh_host_key
# HostKeys for protocol version 2
HostKey /etc/ssh/ssh_host_rsa_key
HostKey /etc/ssh/ssh_host_ecdsa_key
HostKey /etc/ssh/ssh_host_ed25519_key

# Lifetime and size of ephemeral version 1 server key
#KeyRegenerationInterval 1h
#ServerKeyBits 1024

# Ciphers and keying
```

Figura 41. Configuración ssh

3.3. Demostrar la influencia de la implementación de la red voip en la comunicación de las áreas y sucursales de la Empresa CONSELVA S.A (Post test)

➤ **Análisis Descriptivo**

Resultados de la encuesta realizada a los trabajadores administrativos después de la implementación de la red voip basada en Asterisk

Pregunta 1:

Tabla 33

Recibo “en forma oportuna” la información que requiero para mi trabajo

		Porcentaje			
		Frecuencia	Porcentaje	válido	Porcentaje acumulado
Válido	A VECES	6	50,0	50,0	50,0
	SIEMPRE	6	50,0	50,0	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

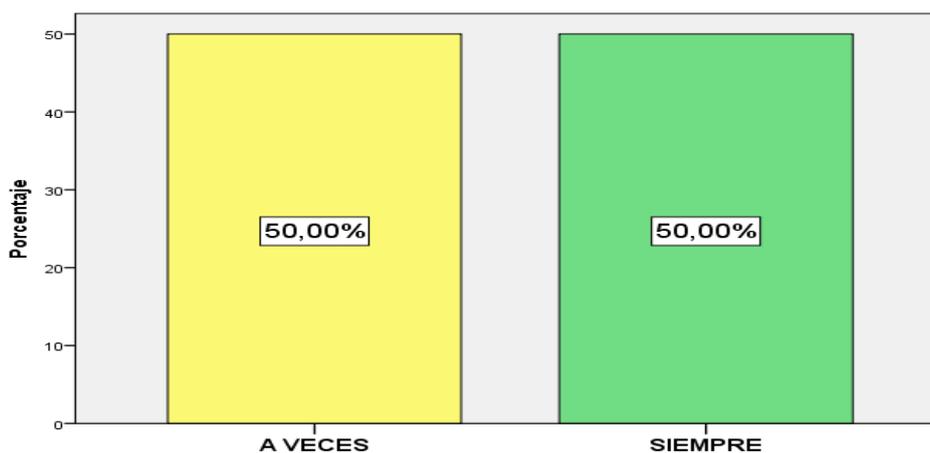


Figura 42. *Recibo “en forma oportuna” la información que requiero para mi trabajo*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, el **50%**, responde que a veces recibe en forma oportuna la información para su trabajo, y el otro **50%**, responde que siempre lo recibe, notándose una significativa mejora con la implementación de la red voip

Pregunta 2:

Tabla 34

El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es confiable

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	
			válido	Porcentaje acumulado
A VECES	5	41,7	41,7	41,7
SIEMPRE	7	58,3	58,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

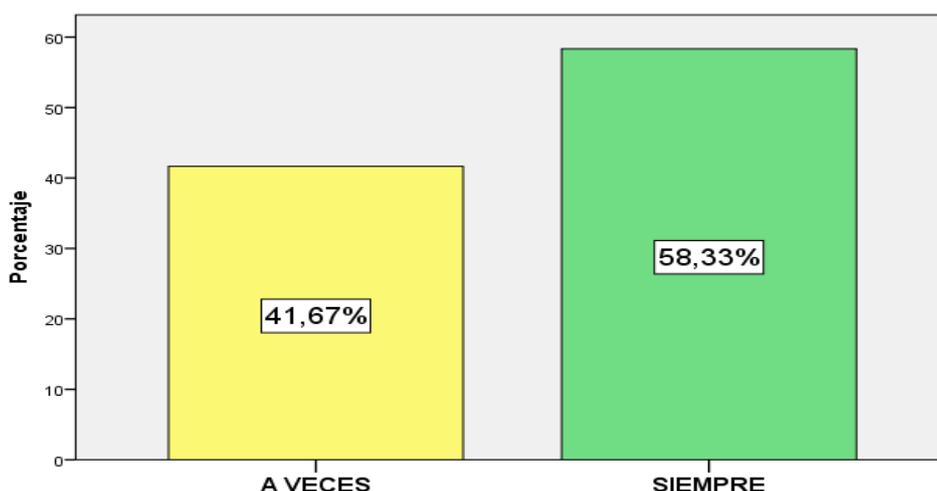


Figura 43. *El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es confiable*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, el **41.67%**, manifiesta que el sistema de comunicaciones que utiliza en la actualidad a veces es confiable, y el

58.33%, responde que siempre es confiable, notándose en este caso una mejora sustancial respecto a la confiabilidad del sistema de comunicaciones.

Pregunta 3:

Tabla 35

El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es seguro

		Porcentaje			
		Frecuencia	Porcentaje	válido	Porcentaje acumulado
Válido	A VECES	3	25,0	25,0	25,0
	SIEMPRE	9	75,0	75,0	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

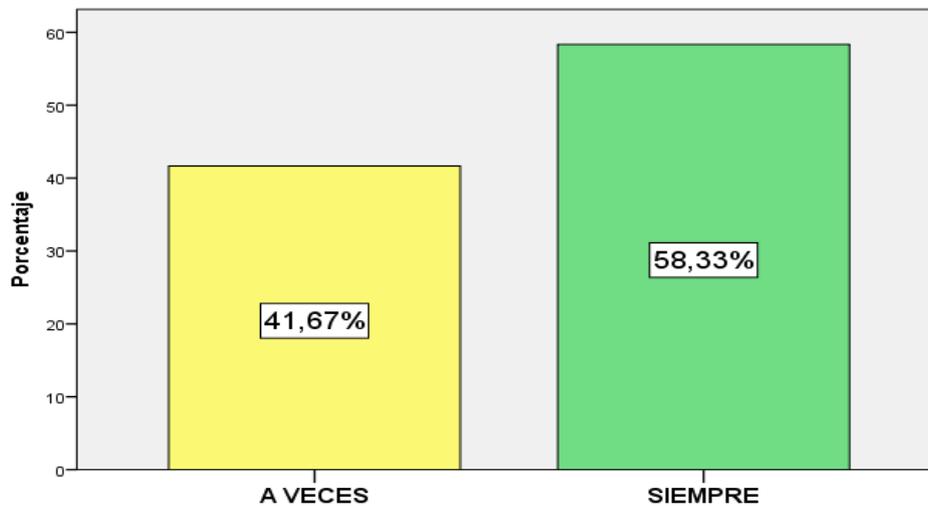


Figura 44. *El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es seguro*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, el **41.67%**, manifiesta que el sistema de comunicaciones que utiliza en la actualidad nunca es seguro, y el

58.33%, responde que siempre es seguro, en este caso es notoria la seguridad que perciben los trabajadores respecto al nuevo sistema de comunicaciones (voip)

Pregunta 4:

Tabla 36

El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es estable

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A VECES	5	41,7	41,7	41,7
	SIEMPRE	7	58,3	58,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

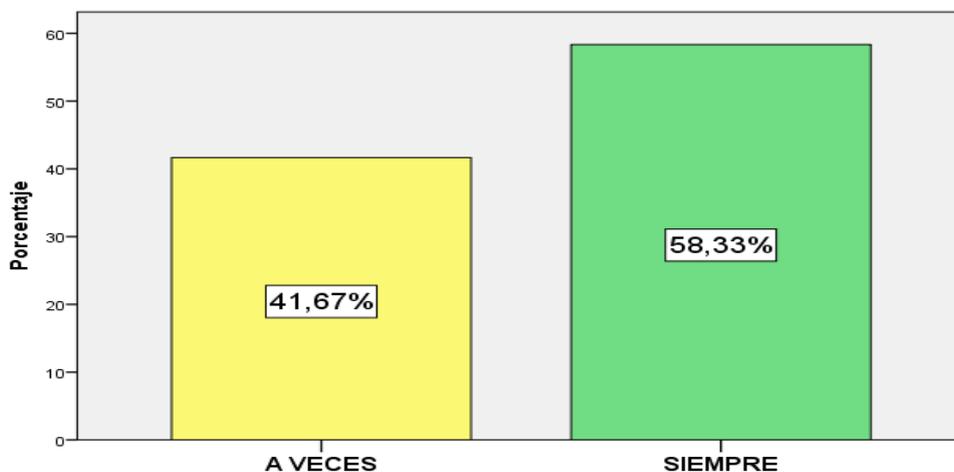


Figura 45. *El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es estable*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, el **41.67%**, manifiesta que el sistema de comunicaciones que utiliza en la actualidad a veces es estable, y el **58.33%**, responde que siempre es estable, también en

este caso los trabajadores notan más estabilidad respecto al nuevo sistema de comunicaciones (voip)

Pregunta 5:

Tabla 37

Hay sectores en la empresa donde la señal no llega

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NUNCA	5	41,7	41,7	41,7
	A VECES	6	50,0	50,0	91,7
	SIEMPRE	1	8,3	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

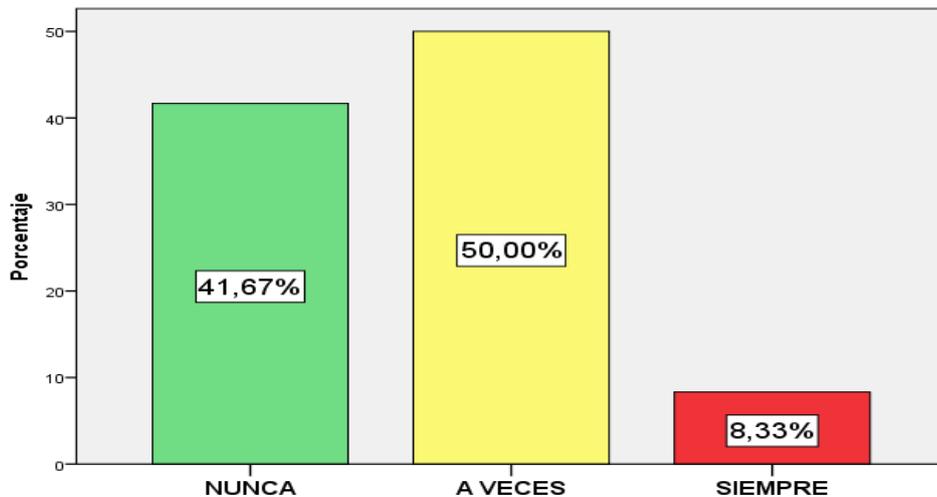


Figura 46. Hay sectores donde la señal llega y otros a donde no llega

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, el **41.67%**, manifiesta que nunca hay sectores en la empresa donde la señal no llega, el **50%**, responde que a veces, y el **8.33%** manifiesta que siempre hay sectores donde la señal no llega, en este caso también hay mejoras con la implementación del nuevo sistema de

comunicaciones, sin embargo hay todavía un bajo porcentaje de trabajadores que opinan que hay sectores donde la señal no llega.

Pregunta 6:

Tabla 38

La señal llega con mucho ruido y no se escucha bien

		Porcentaje			
		Frecuencia	Porcentaje	válido	Porcentaje acumulado
Válido	NUNCA	11	91,7	91,7	91,7
	A VECES	1	8,3	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

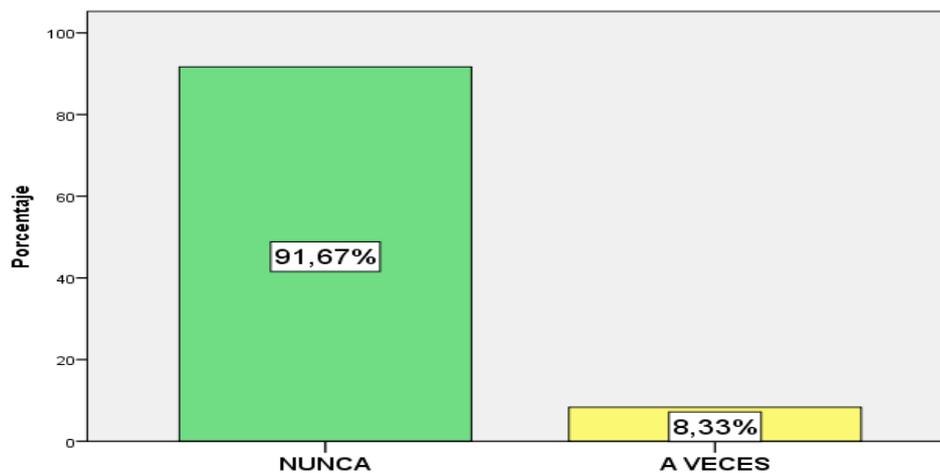


Figura 47. *La señal llega con mucho ruido y no se escucha bien*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, el **91.67%**, manifiesta que la señal nunca llega con mucho ruido y por tanto se escucha bien, y el **8.33%**, responde que a veces la señal llega ruidosa ocasionando que no se escucha bien, también hay una mejora importante respecto a la calidad de la señal, con un bajo porcentaje

de trabajadores que opinan que a veces la señal no es de buena calidad.

Pregunta 7:

Tabla 39

Se cae la señal, dejo de escuchar como si me hubieran cortado la llamada

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido NUNCA	12	100,0	100,0	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

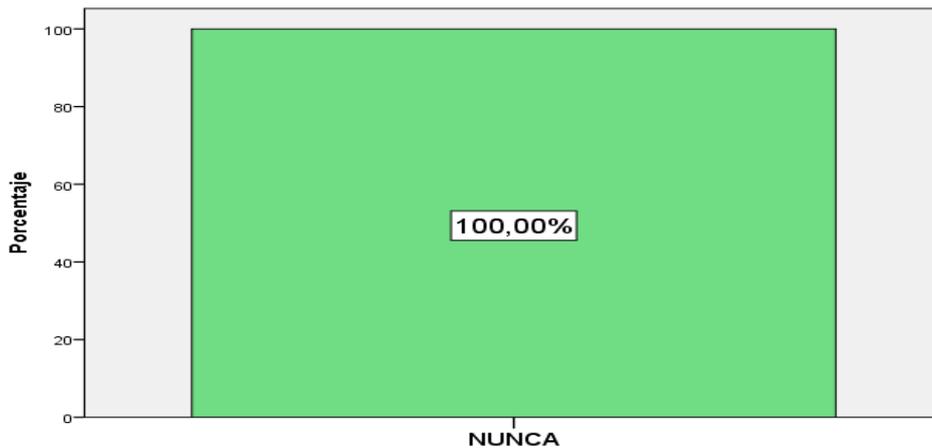


Figura 48. *Se cae la señal, dejo de escuchar como si me hubieran cortado la llamada*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, todos responden que nunca se cae la señal y no se produce el efecto como si se hubiera cortado la llamada, notándose una mejora significativa respecto a la calidad de la señal.

Pregunta 8:

Tabla 40

Marco el número pero se demora en entrar la llamada, como que hay un silencio antes de escuchar el tuuuut

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NUNCA	7	58,3	58,3	58,3
	A VECES	5	41,7	41,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

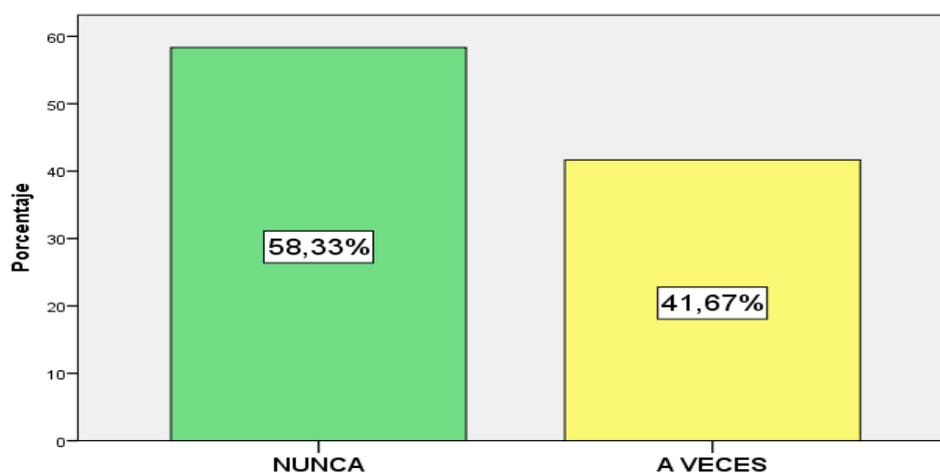


Figura 49. *Marco el número pero se demora en entrar la llamada, como que hay un silencio antes de escuchar el tuuuut*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, el **58.33%**, manifiesta que nunca se demora en entrar la llamada y hay un silencio antes de escuchar el timbre, y el **41.67%**, responde que a veces se demora en entrar la llamada y hay un silencio antes de escuchar el timbre,

en este caso también hay importantes mejoras con el nuevo sistema de comunicaciones (voip)

Pregunta 9:

Tabla 41

Me sale buzón de voz y el teléfono de la otra persona está encendido

Válido	NUNCA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
		12	100,0	100,0	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

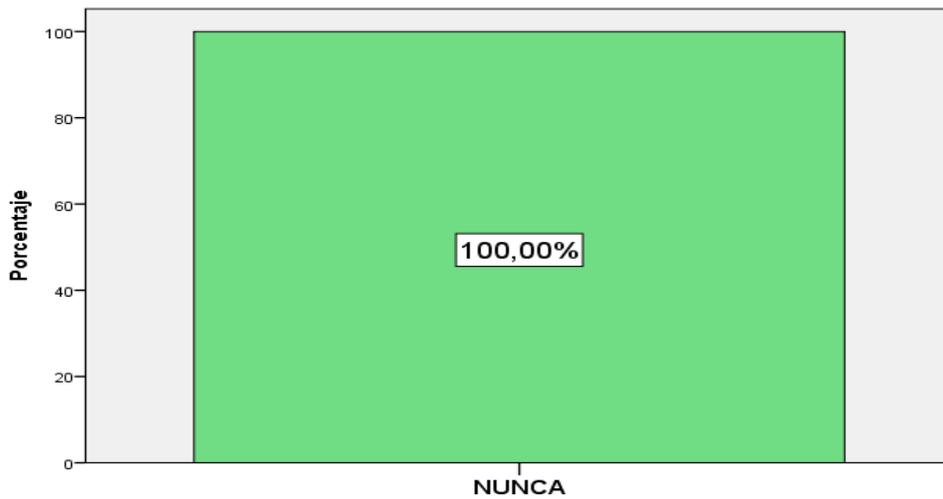


Figura 50. *Me sale buzón de voz y el teléfono de la otra persona está encendido*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, todos manifiestan que nunca cuando llaman a otra persona, les sale deje su mensaje en el buzón de voz, cuando el teléfono de la otra persona está encendido, notándose una mejora sustancial respecto a la calidad de comunicación con el nuevo sistema voip.

Pregunta 10:

Tabla 42

Me están tratando de llamar, pero me llegan mensajes avisando llamadas perdidas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NUNCA	12	100,0	100,0	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

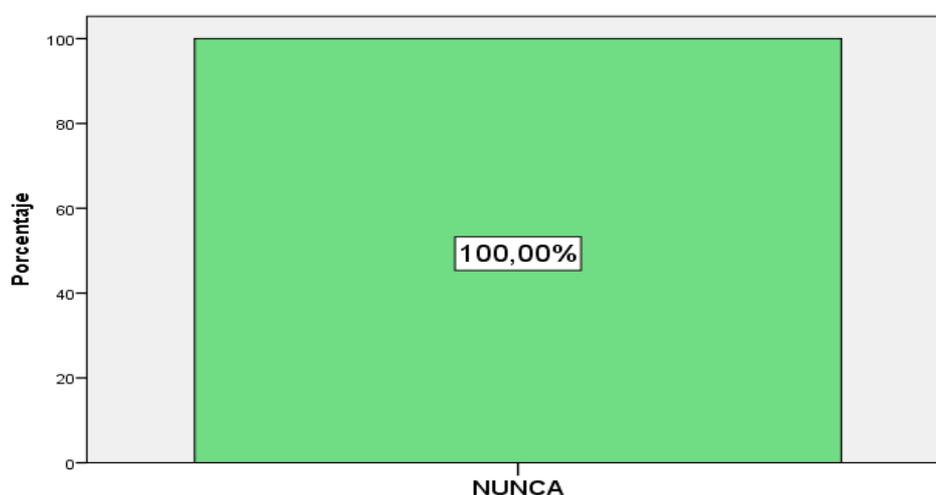


Figura 51. *Me están tratando de llamar, pero me llegan mensajes avisando llamadas perdidas*

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, todos manifiestan que nunca cuando les tratan de llamar, no entra la llamada, por tanto no les sale mensajes avisando de llamadas perdidas, en este caso también la mejora es significativa, ya que nadie manifiesta tener los problemas que tenían con el anterior sistema de comunicaciones.

Tabla 43

Indicador: Nivel de satisfacción de usuario con el sistema de comunicaciones

	Preg. 1	Preg. 2	Preg. 3	Preg. 4	Preg. 5	Preg. 6	Preg. 7	Preg. 8	Preg. 9	Preg. 10	Preg. 11
Nunca	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
A veces	6	6	3	5	6	1	0	5	0	0	32
Siempre	6	7	9	7	5	11	12	7	12	12	88

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

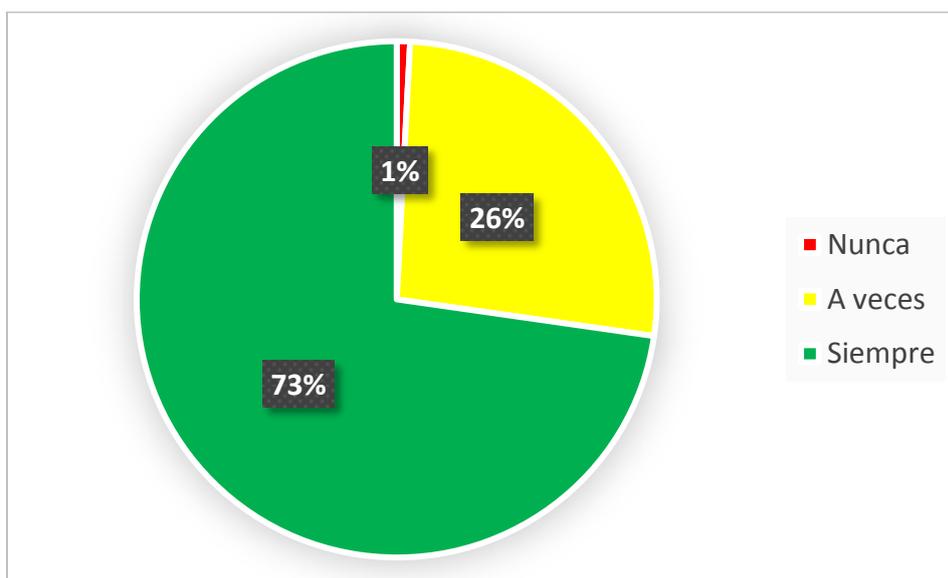


Figura 52. Nivel de satisfacción de usuario con el sistema de comunicaciones

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A, después de la implementación de la red de voip basada en asterisk

Interpretación: De los 12 trabajadores administrativos encuestados, el **1%** nunca están satisfechos con el nuevo sistema de comunicaciones, el **26%** están satisfechos sólo a veces y el **73%** siempre está satisfecho. Se evidencia que el **27%** nunca o solo a veces está satisfecho y el **73%** siempre lo está, lo cual nos dice que hay mejoras significativas y mayor satisfacción de los usuarios.

Estadígrafos de posición central y correlación

Tabla 44

Modas del grupo pre test

	Recibo "en forma oportuna" la información que requiero para mi trabajo	El sistema de comunicación es que utilizo en la actualidad en la empresa es confiable	El sistema de comunicación es que utilizo en la actualidad en la empresa es seguro	El sistema de comunicación es que utilizo en la actualidad en la empresa es estable	Hay sectores donde la señal llega y otros a donde no llega	La señal llega con mucho ruido y no se escucha bien	Se cae la señal, dejo de escuchar como si me hubieran cortado la llamada	Marco el número pero se demora en entrar la llamada, como que hay un silencio antes de escuchar el tuuuut	Me sale buzón de voz y el teléfono de la otra persona está encendido	Me están tratando de llamar, pero me llegan mensajes avisando llamadas perdidas
N	Válido	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moda		2	2	2	2	2	2	3	2	2

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A

Tabla 45

Modas del grupo post test

	Recibo "en forma oportuna" la información que requiero para mi trabajo	El sistema de comunicación es que utilizo en la actualidad en la empresa es confiable	El sistema de comunicación es que utilizo en la actualidad en la empresa es seguro	El sistema de comunicación es que utilizo en la actualidad en la empresa es estable	Hay sectores donde la señal llega y otros a donde no llega	La señal llega con mucho ruido y no se escucha bien	Se cae la señal, dejo de escuchar como si me hubieran cortado la llamada	Marco el número pero se demora en entrar la llamada, como que hay un silencio antes de escuchar el tuuuut	Me sale buzón de voz y el teléfono de la otra persona está encendido	Me están tratando de llamar, pero me llegan mensajes avisando llamadas perdidas
N	Válido	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moda		2 ^a	3	3	3	2	1	1	1	1

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores administrativos de la empresa CONSELVA S.A

En las siguientes tablas se observa que existe una mejora sustancial en la percepción que tienen los trabajadores administrativos de la empresa CONSELV S.A, en la pregunta 1: Recibo en forma oportuna la información que requiero para mi trabajo, existe una doble moda (bimodal), donde la otra moda es 3 (Siempre) y en la pregunta 5: Hay sectores a donde la señal llega y otros a donde no llega, la moda es la misma, lo que indica que todavía hay una debilidad respecto a la cobertura, pero es responsabilidad de la empresa dotar de más teléfonos a las zonas sin cobertura, porque el sistema de comunicaciones ya está debidamente implementado para todas las zonas.

➤ **Análisis Inferencial**

Tabla 46

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	TOTAL PRE TEST	20,833	12	2,8231	,8149
	TOTAL POST TEST	17,583	12	2,3916	,6904

Fuente: Resultados obtenidos de la prueba T

Interpretación: Las medias son de 20.833 en el total del grupo pre test y 17.583 en el total del grupo post test, habiendo una diferencia de medias de 3.25 en los totales de pre test y post test.

También se observa una desviación estándar de 2.8231 en los totales del grupo pre test y una desviación estándar de 2.3916 en los totales del grupo post test, indicando que en el grupo post test existe una mayor homogeneidad respecto a las observaciones del grupo pre test.

Tabla 47

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	TOTAL PRE TEST & TOTAL POST TEST	12	0,810	,001

Fuente: Resultados obtenidos de la prueba T

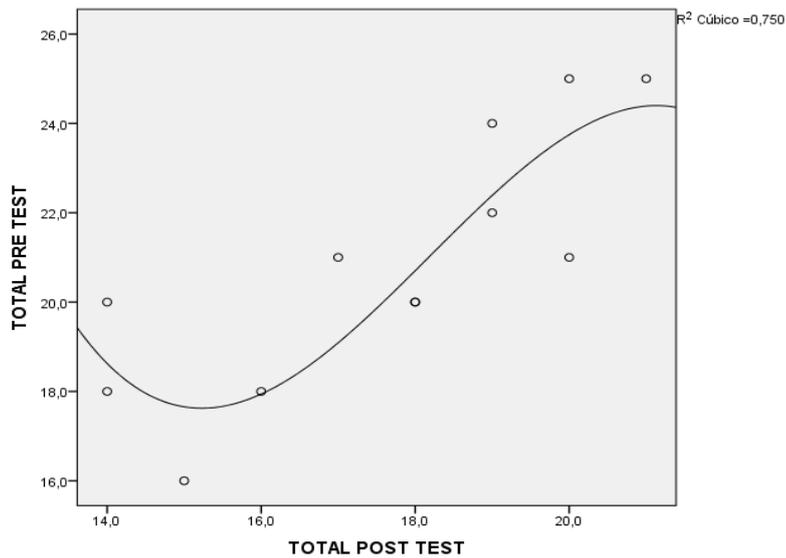


Figura 53. Diagrama de dispersión con regresión cúbica

Fuente: Resultados obtenidos de la prueba T

Interpretación: Se observa además que la correlación es de 0.81, indicando esto que existe una correlación positiva ascendente entre el grupo pre test y grupo post test.

En este caso se ha usado regresión cúbica por el comportamiento de las preguntas (las 4 primeras positivas y las 6 restantes negativas), por tanto las respuestas deben ser inversas, como se muestra en la figura 51

Prueba de normalidad

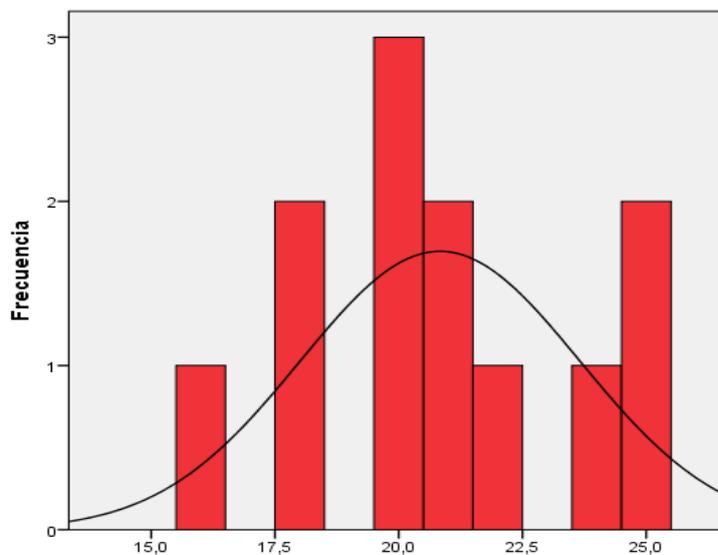


Figura 54. Normalidad del grupo pre test

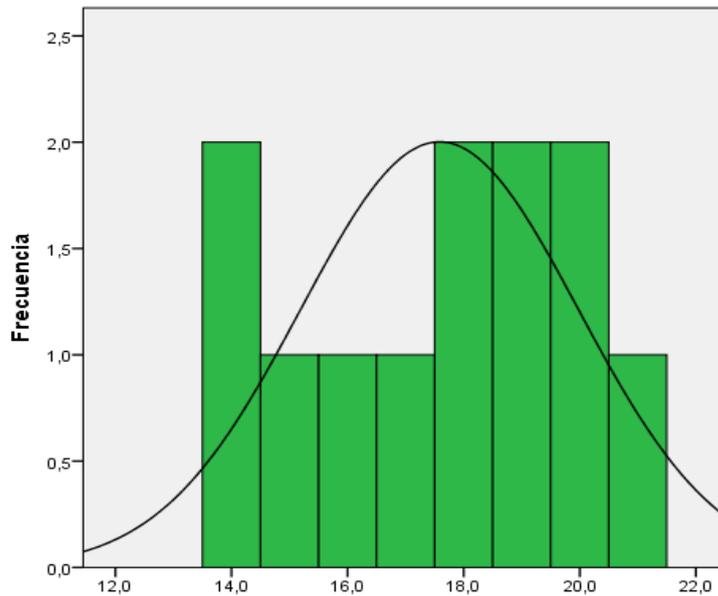


Figura 55. Normalidad del grupo post test

Prueba de Hipótesis

Para este caso se usó la prueba de hipótesis t para variables relacionadas, ya que se tomó una muestra antes de la implementación del software y la misma muestra después, además por tratarse de variables cualitativas ordinales cuantificadas del 1 al 5, que cumplen el supuesto de normalidad.

Ho: La implementación de una red VoIP basada en Asterisk no influye de manera positiva en la comunicación entre áreas y sucursales de la Empresa CONSELVA S.A Tarapoto 2017.

Ha: La implementación de una red voip basada en Asterisk sí influye de manera positiva en la comunicación entre áreas y sucursales de la Empresa CONSELVA S.A Tarapoto 2017.

Para calcular la prueba t de Student, se utiliza la siguiente fórmula:

$$t = \frac{\bar{X}_B - \bar{X}_A}{\sqrt{\frac{\sigma_B^2 + \sigma_A^2}{n}}}$$

Figura 56. Fórmula t de Student

En este caso trabajamos con 42 grados de libertad y reemplazamos en la fórmula de la figura 54

Media A	2.08333
Varianza A	0.22829
Media B	1.75833
Varianza B	0.68901

t = -3.307

Ubicamos en la tabla el valor de $t_{1-\alpha/2} = 2.074$, para establecer los límites entre las regiones de aceptación y las regiones de rechazo, en este caso como $t = -3.307$, cae en la región de rechazo, por tanto se rechaza la hipótesis nula.

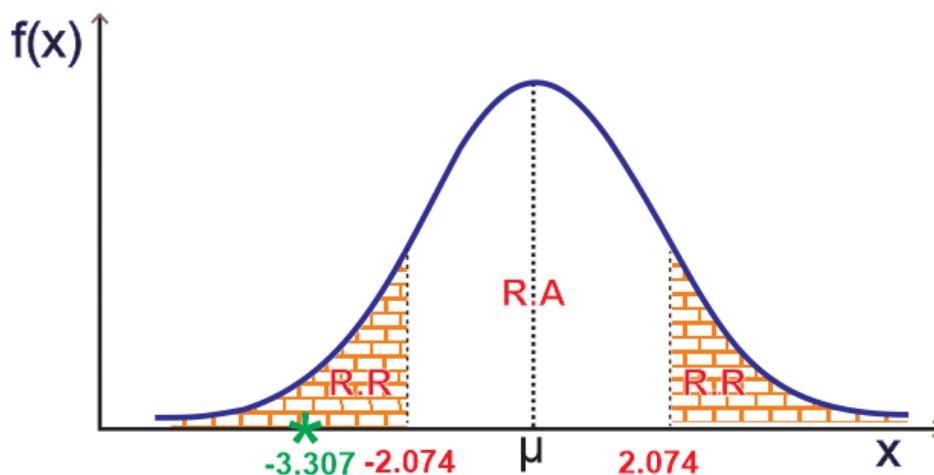


Figura 57. Prueba t de Student

Tabla 48*Prueba de muestras emparejadas*

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par	TOTAL PRE TEST	3,2500	1,6583	,4787	2,1964	4,3036	6,789	11	0,000
1	- TOTAL POST TEST								

Fuente: Resultados obtenidos de la prueba T

Interpretación: Como P – valor es $0.000 < 0.05$, por tanto se rechaza la hipótesis nula a un nivel de confianza del 95%, llegando a concluir que la implementación de una red voip basada en Asterisk sí influye de manera positiva en la comunicación entre áreas y sucursales de la Empresa CONSELVA S.A Tarapoto 2017.

En el análisis descriptivo descrito previamente, también se puede observar dicha influencia.

IV. DISCUSIÓN

En función de los resultados de la presente investigación, se analiza la influencia de una red voip basada en Asterisk en las comunicaciones entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A

- ✓ Los resultados de la estadística descriptiva, específicamente en la medida de tendencia central “moda”, nos muestran los siguientes cambios respecto a un antes y un después de la implementación de la red voip para las comunicaciones de la empresa, con el siguiente detalle:
 - En la pregunta: Recibo en forma oportuna la información que requiero para mi trabajo, la moda en el grupo pre test es a veces, mientras que en el grupo post test es también a veces; aparentemente no hay cambios, pero el grupo post test es bimodal, donde la otra moda es siempre, pero en este caso el programa muestra el valor más pequeño (2) que equivale a veces, notándose de esta manera una mejora.
 - En la pregunta: El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es confiable, la moda en el grupo pre test es a veces y en el grupo post test es siempre, la mejora es evidente.
 - En la pregunta: El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es seguro, la moda en el grupo pre test es a veces y en el grupo post test es siempre, la mejora es evidente.
 - En la pregunta: El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es estable, la moda en el grupo pre test es a veces y en el grupo post test es siempre, la mejora es evidente.
 - En la pregunta: Hay sectores donde la señal no llega, la moda en el grupo pre test es a veces y en el grupo post test es nunca, a diferencia de los casos anteriores, estas preguntas están formuladas inversamente, donde nunca significa mejora y siempre es todo lo contrario.

- En la pregunta: La señal llega con mucho ruido y no se escucha bien, la moda en el grupo pre test es a veces y en el grupo post test es nunca, la mejora es evidente.
 - En la pregunta: Se cae la señal, dejo de escuchar como si me hubieran cortado la llamada, la moda en el grupo pre test es a veces y en el grupo post test es nunca, la mejora es evidente.
 - En la pregunta: A veces pasa que marco el número, pero se demora en entrar la llamada, como que hay un silencio antes de escuchar el tuuuut, la moda en el grupo pre test es a veces y en el grupo post test es nunca, la mejora es evidente.
 - En la pregunta: Me sale buzón de voz y el teléfono de la otra persona está encendido, la moda en el grupo pre test es a veces y en el grupo post test es nunca, la mejora es evidente.
 - En la pregunta: Me están tratando de llamar, pero me llegan mensajes avisando llamadas perdidas, la moda en el grupo pre test es a veces y en el grupo post test es nunca, la mejora es evidente.
- ✓ Los resultados de la estadística inferencial, nos muestran los siguientes resultados:
- En el análisis de correlación para muestras emparejadas, se ha llegado a concluir que el grupo pre test y el grupo post test tienen una correlación positiva ascendente alta (0.81), según Karl Pearson, esto nos muestra la relación que existe entre las respuestas que emitieron los trabajadores de la empresa CONSELVA S.A, antes y después de la implementación de la red Voip.

En la prueba de hipótesis, se ha rechazado la hipótesis nula a un nivel de confianza del 95%, , con lo cual llegamos a concluir que la implementación de una red voip basada en Asterisk sí influye de manera positiva en la comunicación entre áreas y sucursales de la Empresa CONSELVA S.A Tarapoto 2017, todo esto se ha logrado comparando medias para muestras relacionadas, ya que se ha utilizado un grupo antes que es el grupo pre test y un grupo después (el mismo grupo), que es el grupo post test que

por medio de la prueba paramétrica t Student para muestras relacionadas, se ha logrado demostrar que efectivamente, la implementación de una red VoIP basado en Asterisk influye de manera positiva en la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A - Tarapoto – 2017. Todo esto está complementado con el análisis descriptivo que se realizan en los ítems anteriormente descritos. Existen coincidencias con **PORTILLO, Luis, ILLAS, Rodrigo**, que en sus tesis *“Diseño e Implementación de un Sistema de Voz sobre IP basado en la plataforma elastix para la empresa Quórum Telecom”*, enfatiza la importancia que tiene en la actualidad las tecnologías de VoIP, en las diferentes áreas de la empresa o institución, es por ello que se nota con más frecuencia que muchas empresas migran a este sistema de comunicaciones, dado que los precios de dichos dispositivos son cada vez menores y las empresas los adquieren con mayor facilidad. La empresa CONSELVA, ya hizo la adquisición de los equipos y en lo que respecta a la infraestructura de red y servidores se utilizará lo que ya existe, que se encuentra en excelentes condiciones, pero que no se lo estaba aprovechando, ahorrando de esta manera recursos a la empresa. **BITRAGO, Raúl**, en su tesis *“Implementación de una Central IP – pbx basada en Asterisk para el sistema de telefonía de la Universidad Católica de Pereira”*, resalta que la mayor ventaja de esta solución es poseer de manera integrada sobre una misma Plataforma el procesamiento de llamadas, la operadora automática, y un sistema de reportes, sin tener mayores costos, coincidiendo de esta manera, ya que los costos no son el problema, sino todo lo contrario, se está utilizando software libre para la centralita y se pueden realizar todas las llamadas posibles entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A, a costo cero. **SOLÍS, Oscar Andrés** en su tesis *“Diseño e Implementación de una Central Telefónica IP para comunicaciones unificadas utilizando software libre”*, concluye que las soluciones de comunicaciones unificadas y VoIP representan sin duda una necesidad de implementación a corto y mediano plazo para cualquier empresa debido a que permiten ventajas en muchas áreas de interés, incluyendo el aumento de la productividad de las comunicaciones, la reducción de costos

operativos, la reducción de tiempos de ejecución, el aumento de la disponibilidad de los usuarios, entre otras. El uso de VoIP provee algunas ventajas importantes, especialmente dentro de un entorno corporativo incluyendo las siguientes: Disminuciones de costos utilizando una sola red para la transmisión de voz y datos, mucho más cuando se tienen usuarios cuyas redes de datos se encuentran subutilizadas. **CÁRDENAS, Miguel Martin, en su tesis** *“Diseño e Implementación de un Sistema de Telefonía IP usando software “Asterisk” como base para la central telefónica (pbx) en la empresa Brain Service S.A.C.”*, concluye que usando la telefonía IP con el software “Asterisk”, redujo los costos en el servicio de telefonía saliente a diferentes proveedores y diferentes tipos de servicio ya sean fijos o móviles, corroborando de esta manera la eficiencia y el bajo costo de dicha tecnología. El Gerente Propietario de la empresa en una entrevista nos indica que el sistema de comunicaciones que actualmente tiene la empresa presenta problemas de caída de línea constantemente el cual genera problemas entre las áreas y sucursales de la empresa. Elvis Zamora Coral, Administrador del Sistema de Información de la empresa CONSELVA S.A, en una entrevista realizada, manifiesta su disconformidad con el proveedor de servicios de comunicaciones y corrobora los problemas que comunicaban los trabajadores a través de una encuesta, pero manifiesta conocer de tecnologías alternativas como la de VoIP, que según su experiencia brinda muchas mejoras a las comunicaciones de las empresas tanto a nivel de calidad como a nivel costo.

V. CONCLUSIÓN

1. Fue de vital importancia realizar previamente un diagnóstico situacional, el cual nos permitió conocer diferentes debilidades en el área de comunicaciones, como es el caso de la falta de oportunidad, confiabilidad, seguridad, estabilidad, cobertura, calidad de señal, pero a la vez se ha identificado fortalezas, tales como la buena infraestructura de redes con que cuenta la empresa, incluyendo servidores modernos, los cuales no se estaban utilizando en su plenitud, desperdiciando un recurso muy valioso, que luego se fue la base para poder implementar la tecnología voip a costos menores.
2. Para el diseño de la red de comunicaciones de VoIP, de la empresa CONSELVA S.A., se recurrió a los estándares del cableado estructurado, el sistema operativo GNU/Linux y el software Asterisk, construyéndose en la base del sustento de este proyecto, ya que la principal finalidad era reducir costos pero a la vez tener una infraestructura robusta a nivel hardware y software, que responda a los requerimientos de oportunidad, confiabilidad, seguridad, estabilidad, cobertura, calidad de señal, detectados como debilidades en el primer objetivo, y a día de hoy dicha tecnología cumple con eficiencia cada uno de sus objetivos a un costo inferior. Se tuvo mucho en cuenta el escenario donde se iba a implementar dicha tecnología, ya que tiene ciertos requerimientos a nivel hardware y software, además de la disponibilidad de personal con conocimientos de software libre que dará el soporte de forma permanente, que en el caso de la empresa CONSELVA, será realizado por su personal del área de informática y sistemas.
3. La influencia de la implementación de la red VoIP en la comunicación de las áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A., queda demostrada tanto de forma descriptiva como inferencial, para lo cual se

utilizó como base la estadística, dada la característica cuantitativa de la investigación.

VI. RECOMENDACIONES

- A la empresa CONSELVA S.A, de la ciudad de Tarapoto, se recomienda, se tome en consideración la investigación realizada, dado que se ha comprobado que ayuda a mejorar las comunicaciones entre áreas y sucursales de la empresa en mención.
- A la Universidad César Vallejo, se recomienda respaldar y apoyar los proyectos creativos, innovadores y tecnológicos de los estudiantes, para que de esta manera los semilleros en investigación de dicha universidad se sientan estimulados.
- A los profesionales que realizan investigación, se recomienda tomar en cuenta estos aportes, los cuales pueden tomarse en cuenta y servir como base para futuras investigaciones.

VII. REFERENCIAS

BUITRAGO, Raúl. *Implementación de una Central IP – pbx basada en Asterisk para el sistema de telefonía de la Universidad Católica de Pereira*. Risaralda – Colombia. 2014[Fecha de consulta: 24 Junio 2017]. Disponible en:
<http://repositorio.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/10785/2882/1/DVDMIST3.pdf>

BELLOCH, Consuelo. *Tecnologías de la información y comunicación (T.I.C.)*. Universidad de Valencia. España [Fecha de consulta: 29 Junio de 2017] *Disponible en:*
<https://www.uv.es/~bellochc/pdf/pwtic1.pdf>

CÁRDENAS, Miguel Martin. *Diseño e Implementación de un Sistema de Telefonía IP usando software Asterisk como base para la central telefónica (pbx) en la empresa Brain Service S.A.C.*. Universidad Peruana los Andes. Huancayo - Perú. 2016[Fecha de consulta: 28 Junio 2017]. Disponible en:
http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/102/T037_09603800_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CABRERA, Jorge. *Tecnología VoIP y su impacto en el Servicio de Comunicación en los colegios del Distrito San Hilarión, Provincia de Picota, Región de San Martín*. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto – Perú. 2015[Fecha de consulta: 28 Junio 2017]. Disponible en:
<http://biblioteca.unsm.edu.pe/index.php>

GORDILLO, Luis Antonio. *Implementación e Instalación de Telefonía IP a la compañía Newlab Nutrition*. Fundación Universitaria los Libertadores, Bogotá dc. 2015[Fecha de consulta: 26 Junio 2017]. Disponible en:
<http://repository.libertadores.edu.co/bitstream/11371/349/1/LuisAntonioGordilloRodriguez.pdf>

- LLONTOP, Gianmarco. *Propuesta de diseño para Implementación de un Servidor VoIP con Asterisk y Raspberry pi en una oficina de Villa el Salvador*. Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Lima – Perú. 2015[Fecha de consulta: 28 Junio 2017]. Disponible en:
http://repositorio.untecs.edu.pe/bitstream/UNTELS/116/1/LLontop_Gianmarco_Trabajo_de_Investigacion_2015.pdf
- PORTILLO, Luis, ILLAS, Rodrigo. *Diseño e Implementación de un Sistema de Voz sobre IP basado en la plataforma elastix para la empresa Quórum Telecom*. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas – Venezuela. 2013[Fecha de consulta: 22 Junio 2017]. Disponible en:
<http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAS7511pdf>
- ROSARIO, Marco. *Evaluación del impacto de los mecanismos de control de error en la calidad de servicio de Telefonía IP basado en Asterisk sobre la red inalámbrica de banda ancha en la Provincia de Tayacaja – Huancavelica*. Universidad Mayor de San Marcos. Lima – Perú. 2014[Fecha de consulta: 28 Junio 2017]. Disponible en:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3964/3/Rosario_vm.pdf
- SOLÍS, Oscar Andrés. *Diseño e Implementación de una Central Telefónica IP para comunicaciones unificadas utilizando software libre*. Universidad de Costa Rica, Costa Rica. 2012[Fecha de consulta: 27 Junio 2017]. Disponible en:
http://eie.ucr.ac.cr/uploads/file/proybach/pb2011/pb2011_046.pdf
- VÁSQUEZ, Héctor. *Diseño de una Red de Telefonía IP con software libre para el hospital de Vitarte*. Universidad Tecnológica del Perú. Lima – Perú. 2014[Fecha de consulta: 28 Junio 2017]. Disponible en:
<https://cazova.files.wordpress.com/2015/01/tesis-hector-vasques.pdf>

El Modelo de Referencia OSI [Fecha de consulta 29 de Junio de 2017].

Disponible en:

http://www.juntadeandalucia.es/empleo/recursos/material_didactico/especialidades/materialdidactico_administrador_servidores/Content/2-redes_tcp/2-ElModeloDeReferenciaOSI.pdf

Modelo TCP/IP [Fecha de consulta 29 de Junio de 2017]. Disponible en:

<http://es.ccm.net/contents/282-tcp-ip#el-modelo-tcp-ip>

El servicio VoIP [Fecha de consulta 29 de Junio de 2017]. Disponible en:

<https://www.aplicacionesweb.net/voip.pdf>

Guía Asterisk: Hacia la nueva telefonía [Fecha de consulta 29 de Junio de 2017]. Disponible en:

<http://alerios.org/wp-content/uploads/2014/09/GuiaAsterisk-v-0.1-20121210.pdf>

ISSABELPBX [Fecha de consulta 29 de Junio de 2017]. Disponible en:

<http://elastixtech.com/que-es-issabelpbrx/>

El Sistema Operativo GNU/Linux [Fecha de consulta 29 de Junio de 2017].

Disponible en:

http://ergodic.ugr.es/cphys/lecciones/linux/00.introduccion_a_linux.pdf

ANEXOS

Matriz de consistencia

TITULO	PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	VARIABLE	INDICADORES	TECNICAS	INSTRUMENTOS	FUENTES INFORMANTES
Implementación de una Red VoIP basado en Asterisk para la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A. - Tarapoto - 2017	¿Cómo influye la implementación de una Red VoIP basado en Asterisk para la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A. - Tarapoto - 2017?	La implementación de una Red VoIP basado en Asterisk influye de manera positiva en la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A. - Tarapoto - 2017	Implementar una Red VoIP basado en Asterisk para la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A. - Tarapoto - 2017	Realizar un diagnóstico situacional de las comunicaciones en la empresa CONSELVA S.A, utilizando para ello técnicas de encuesta , entrevistas y observación de la red informática (Pre test)	Comunicación entre áreas de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> • N° comprobantes de servicio de comunicaciones • N° de fichas de incidencia de caída de línea telefónica • N° de fichas de incidencias de fallas en torres de comunicación • N° de fichas de incidencias de comunicaciones defectuosas 	Análisis documental	Ficha de registro de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobantes de servicios de comunicación (facturas y formatos de reclamos) • Fichas de incidencias de caída de línea de comunicaciones • Fichas de incidencias de fallas en torres de comunicación • Fichas de incidencias de comunicaciones defectuosas

						<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de cualificación del sistema de comunicaciones • Nivel problemático de la centralita telefónica • Nivel de conocimiento sobre nuevas tecnologías • Frecuencias de caídas del sistema de comunicaciones • Tiempo de atención y reposición de línea de comunicación • Nivel de reclamos por parte de los usuarios 	Entrevista	Guía de entrevista	Administrador de Sistemas
					<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de satisfacción de usuario 	Encuesta	Cuestionario	Trabajadores Administrativos	

						<ul style="list-style-type: none">• Nivel de cualificación del sistema de comunicaciones• Nivel de costos del servicio• Nivel de conocimiento sobre nuevas tecnologías• Nivel de valoración de los servicios de comunicaciones	Entrevista	Guía de entrevista.	Gerente propietario.
--	--	--	--	--	--	---	------------	---------------------	----------------------

				<p>Diseñar la red de comunicaciones de VoIP para la empresa CONSELVA S.A., para lo cual se recurrirá a los estándares del cableado estructurado, el sistema operativo GNU/Linux y el software Asterisk.</p>	<p>Red Voip basada en Asterisk.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de Funcionalidad • Nivel de Fiabilidad • Nivel de Usabilidad • Nivel de Eficiencia • Nivel de Mantenibilidad • Nivel de Portabilidad • Nivel de calidad de uso 	<p>Análisis Documental</p>	<p>Ficha Técnica</p>	<p>Manual técnico funcional del software</p>
--	--	--	--	---	-------------------------------------	--	----------------------------	----------------------	--

				Demostrar la influencia de la implementación de la Red VoIP en la comunicación de las áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A., a través de técnicas como la encuesta, entrevista(Post test)	Comunicación entre áreas de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de cualificación del sistema de comunicaciones de VoIP Frecuencias de caídas del sistema de comunicaciones de VoIP Nivel de reclamos por parte de los usuarios 	Entrevista	Guía de entrevista	Administrador de sistema.
						<ul style="list-style-type: none"> Nivel de satisfacción de usuario con el nuevo sistema de comunicaciones 	Encuesta	Cuestionario	Trabajadores Administrativos
						<ul style="list-style-type: none"> Nivel de cualificación del sistema de comunicaciones de VoIP Nivel de costos del servicio del sistema de VoIP 	Entrevista	Guía de entrevista	Gerente propietario.

Cuestionario N° 01 (Trabajadores administrativos)

Instrucciones: Lea cuidadosamente cada interrogante y marque con una X la escala que usted considere se ajuste mejor a su respuesta.

N°	Preguntas	Nunca	A veces	Siempre
1	Recibo "en forma oportuna" la información que requiero para mi trabajo			
2	El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es confiable			
3	El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es seguro			
4	El sistema de comunicaciones que utilizo en la actualidad en la empresa es estable			
5	Hay sectores donde la señal no llega			
6	La señal llega con mucho ruido y no se escucha bien			
7	Se cae la señal, dejo de escuchar como si me hubieran cortado la llamada			
8	A veces pasa que marco el número, pero se demora en entrar la llamada, como que hay un silencio antes de escuchar el <u>tuuuut</u>			
9	Me sale buzón de voz y el teléfono de la otra persona está encendido			
10	Me están tratando de llamar, pero me llegan mensajes avisando llamadas perdidas			

Guía de entrevista 01

Estimado administrador de Sistemas, de la Empresa CONSELVA S.A, le saludo cordialmente y le agradezco por dedicar su valioso tiempo para responder algunas preguntas que nos ayudarán a tener una mejor perspectiva de la problemática del sistema de comunicaciones internas y externas de la Empresa CONSELVA S.A

1. ¿Cómo calificaría al sistema de comunicaciones que actualmente maneja la empresa para la cual usted labora?
2. ¿Cuáles son los principales problemas de la centralita telefónica?
3. ¿Cree usted que existan tecnologías modernas que proporcionen mejor costo/beneficio?
4. ¿Qué cambios sugeriría usted como profesional encargado del sistema de comunicaciones de la empresa CONSELVA S.A?
5. Cuando hay caídas de línea de la empresa proveedora de servicios de comunicaciones, ¿en qué tiempo aproximado le reponen el servicio?
6. ¿Las caídas de línea de comunicaciones, con qué frecuencia aproximada se producen?
7. ¿Recibe usted quejas de parte de los usuarios de su empresa, respecto al sistema de comunicaciones?

Guía de entrevista 02

Señor Gerente de la Empresa CONSELVA S.A, reciba un cordial saludo y agradecimiento, por dedicar su valioso tiempo para responder algunas preguntas que nos ayudarán a tener una mejor perspectiva gerencial sobre el sistema de comunicaciones internas y externas de la Empresa CONSELVA S.A

1. ¿Cómo calificaría al sistema de comunicaciones que actualmente maneja su empresa?
2. ¿Cree usted que el costo/beneficio del sistema de comunicaciones que maneja la empresa es óptimo?
3. ¿Los proveedores de servicios de comunicaciones le brindan descuentos por los servicios no brindados?
4. ¿Estaría usted dispuesto a cambiar de proveedor de servicios de comunicaciones?
5. ¿Ha pensado en la posibilidad de implementar otra tecnología de comunicaciones para su empresa?
6. ¿Qué ventajas competitivas cree usted que le brindaría un mejor sistema de comunicaciones?

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del experto: RUIZ TRIGOSO EMER
 Institución donde labora: UNIVERSIDAD ALA PERUANAS
 Cargo que desempeña: DOCENTE
 Instrumento Motivo de Evaluación: CUESTIONARIO
 Autor del instrumento: GLVIS ZAMORA CORAL

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva sobre la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente a la <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá, mediante los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan y se relacionan con los indicadores de cada dimensión de la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.					X
Subtotal						16/30
TOTAL						46

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

EL INSTRUMENTO CUENTA CON LOS REQUISITOS PARA SU APLICACIÓN.

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.6

Lugar y fecha: TARAPOTO 12/10/2017


 FIRMA DEL EXPERTO
 DNI: 09904342



INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del experto: SAUCEDO VEGA WALTER
 Institución donde labora: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Cargo que desempeña: DOCENTE
 Instrumento Motivo de Evaluación: CUESTIONARIO
 Autor del instrumento: GLVIS ZAMORA CORAL

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva sobre la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente a la <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá, mediante los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan y se relacionan con los indicadores de cada dimensión de la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.				X	
Subtotal					32	10
TOTAL					42	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.2

Lugar y fecha: TARAPOTO 12/10/2017


 FIRMA DEL EXPERTO
 DNI: 27437291



INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del experto: PINCHI FLORES GABRIEL
 Institución donde labora: Bs SYSTEM PERÚ
 Cargo que desempeña: GERENTE GENERAL
 Instrumento Motivo de Evaluación: CUESTIONARIO
 Autor del instrumento: ELVIS ZAMORA CORAL

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva sobre la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente a la <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá, mediante los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan y se relacionan con los indicadores de cada dimensión de la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.				X	
Subtotal						24/20
TOTAL						44

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.4


GABRIEL PINCHI FLORES
ING. DE SISTEMAS
C.I.P. 89250

Lugar y fecha: TARAPOTO 12/10/2017

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 40696330

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del experto: RUIZ TRIGOSO ELMER
 Institución donde labora: UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
 Cargo que desempeña: DOCENTE
 Instrumento Motivo de Evaluación: GUÍA DE ENTREVISTA - ADMINISTRADOR DE SISTEMAS
 Autor del instrumento: ELVIS ZAMORA CORAL

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

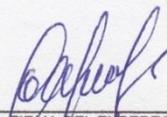
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva sobre la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente a la <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá, mediante los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan y se relacionan con los indicadores de cada dimensión de la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.				X	
Subtotal					20	25
TOTAL					45	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.5

Lugar y fecha: TARAPOTO 12/10/2017



 FIRMA DEL EXPERTO
 DNI: 09904342

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del experto: SAUCEDO VEGA WALTER
 Institución donde labora: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Cargo que desempeña: DOCENTE
 Instrumento Motivo de Evaluación: GUÍA DE ENTREVISTA - ADMINISTRADOR DE SISTEMAS
 Autor del instrumento: ELVIS ZAMORA CORRAL

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva sobre la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente a la <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá, mediante los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan y se relacionan con los indicadores de cada dimensión de la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.				X	
Subtotal					32	10
TOTAL					42	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.2

Lugar y fecha: TARAPOTO 12/10/2017


 FIRMA DEL EXPERTO
 DNI: 74437291



INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del experto: PINCHI FLORES GABRIEL
 Institución donde labora: BS SYSTEM PERU
 Cargo que desempeña: GERENTE GENERAL
 Instrumento Motivo de Evaluación: GUÍA DE ENTREVISTA - ADMINISTRADOR DE SISTEMAS
 Autor del instrumento: ELVIS ZAMORA CORAL

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva sobre la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente a la <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá, mediante los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan y se relacionan con los indicadores de cada dimensión de la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.				X	
Subtotal					20	25
TOTAL					45	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.5


 GABRIEL PINCHI FLORES
 ING. DE SISTEMAS
 C.I.P. 89250

Lugar y fecha: TARAPOTO 12/10/2017

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 40696330

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del experto: RUIZ TRIGORO ELMER
 Institución donde labora: UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
 Cargo que desempeña: DOCENTE
 Instrumento Motivo de Evaluación: FICHA DE REGISTRO DE DATOS
 Autor del instrumento: ELVIS XAMORA CORAL

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	INDICADORES				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva sobre la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente a la <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá, mediante los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan y se relacionan con los indicadores de cada dimensión de la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.					X
Subtotal						12 35
TOTAL						47

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.7

Lugar y fecha: TARAPOTO 12/10/2017


 FIRMA DEL EXPERTO
 DNI: 09904342

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del experto: SANCEDO Vega Walter
 Institución donde labora: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Cargo que desempeña: DOCENTE
 Instrumento Motivo de Evaluación: FICHA DE REGISTRO DE DATOS
 Autor del instrumento: GLUIS ZAMORA CORRAL

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva sobre la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente a la <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá, mediante los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan y se relacionan con los indicadores de cada dimensión de la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.					X
Subtotal					28	15
TOTAL					43	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.3

Lugar y fecha: TARAPOTO 12/10/ 2017



 FIRMA DEL EXPERTO
 DNI: 27487291

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del experto: PINCHI FLORES GABRIEL
 Institución donde labora: BS SYSTEM PERÚ
 Cargo que desempeña: GERENTE GENERAL
 Instrumento Motivo de Evaluación: FICHA DE REGISTRO DE DATOS
 Autor del instrumento: ELVIS ZAMORA CORAL

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva sobre la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente a la <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá, mediante los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan y se relacionan con los indicadores de cada dimensión de la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.					X
Subtotal					24	20
TOTAL					44	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.4

Lugar y fecha: TARAPOTO 12/10/2017


 GABRIEL PINCHI FLORES
 ING. DE SISTEMAS
 C.I.P. 89250

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 40696330

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del experto: RUIZ TRIGOSO EMER
 Institución donde labora: UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
 Cargo que desempeña: DOCENTE
 Instrumento Motivo de Evaluación: GUÍA DE ENTREVISTA - GERENTE PROPIETARIO
 Autor del instrumento: ELVIS RAMORA CORAL

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

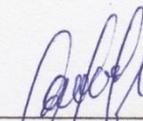
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva sobre la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente a la <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá, mediante los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan y se relacionan con los indicadores de cada dimensión de la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.				X	
Subtotal					20	25
TOTAL					45	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.5

Lugar y fecha: TARAPOTO 12/10/2017



 FIRMA DEL EXPERTO
 DNI: 09904342

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del experto: SAUCEDO VEGA WALTER
 Institución donde labora: UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Cargo que desempeña: DOCENTE
 Instrumento Motivo de Evaluación: GUÍA DE ENTREVISTA - GERENTE PROPIETARIO
 Autor del instrumento: ELVIS ZAMORA CORAL

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva sobre la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente a la <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá, mediante los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan y se relacionan con los indicadores de cada dimensión de la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.				X	
Subtotal					32	10
TOTAL					42	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.2

Lugar y fecha: TARAPOTO 12/10/2017

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 27437291



INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del experto: PINCHI FLORES GABRIEL
 Institución donde labora: BS SYSTEM PERÚ
 Cargo que desempeña: GERENTE GENERAL
 Instrumento Motivo de Evaluación: GUÍA DE ENTREVISTA - GERENTE PROPIETARIO
 Autor del instrumento: GLIS RAMORA CORAL

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva sobre la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente a la <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá, mediante los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan y se relacionan con los indicadores de cada dimensión de la variable <i>Comunicación entre áreas de la empresa</i> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.				X	
Subtotal						20/25
TOTAL						45

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.5

Lugar y fecha: TARAPOTO 12/10 2017


 GABRIEL PINCHI FLORES
 ING. DE SISTEMAS

C.I.P. 89250

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 40696330

AUTORIZACIÓN

La empresa **COMERCIAL SELVA NOR PERUANA S.A** con dirección Av. Vía de Evitamiento N° 1536 - Tarapoto, autoriza por medio del presente documento al Sr. **ELVIS ZAMORA CORAL**, identificado con DNI N° 43502990, para que realice la recopilación de datos y encuesta anónima a los trabajadores administrativos, administrador de sistemas y al gerente general de la empresa, con el fin de recaudar información referente a indicadores en la empresa, con la finalidad de elaborar los cuadros estadísticos.

Por tal motivo queda consentida su petición para realizar dicha recopilación y encuesta.

Tarapoto, 21 de agosto de 2017

COMERCIAL SELVA NOR PERUANA S.A.
CONSELVA

.....
CPC. Salomón García López
GERENTE ADM. Y FINANZAS

■ Jr. Maynas 265, **TARAPOTO** / TF: (042) 522526 - 522260
Jr. Orellana 450, **TARAPOTO** / T: (042) 525912
Av. Vía de Evitamiento 1536, **TARAPOTO** / T: (042) 520311
Av. Grau 327, **MOYOBAMBA** / T: (042) 563260
gerencia@conselva.com / ventas@conselva.com

■ **OFICINA LOGISTICA**
Calle San Martín 751, Dpto. 601, Miraflores, **LIMA**
T: 01 - 4471660



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo **ELVIS ZAMORA CORAL**, identificado con DNI N° **43502990**, egresado de la Escuela Profesional de **INGENIERIA DE SISTEMAS** de la Universidad César Vallejo, autorizo (**X**) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "**IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED VOIP BASADO EN ASTERISK PARA LA COMUNICACIÓN ENTRE ÁREAS Y SUCURSALES DE LA EMPRESA CONSELVA S.A - TARAPOTO, 2017**", en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

FIRMA

DNI: 43502990

FECHA: 29 de Mayo del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, **LUIS GIBSON CALLACNÁ PONCE**, docente de la Facultad **INGENIERIA** y Escuela Profesional **INGENIERIA DE SISTEMAS** de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada

"IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED VOIP BASADO EN ASTERISK PARA LA COMUNICACIÓN ENTRE ÁREAS Y SUCURSALES DE LA EMPRESA CONSELVA S.A - TARAPOTO, 2017", del estudiante **ELVIS ZAMORA CORAL**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **19%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 29 de mayo de 2018

Firma

MG. LUIS GIBSON CALLACNÁ PONCE
DNI: 32873048

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

ABSTRACT

At the present investigation on the communications system that CONSELVA S.A , company uses it, I have identified some internal communication problems between the company's branches, with total dependence on telephony and internet suppliers, causing a lot of communications failures because of black out in the lines, and an expensive and unexcused costs in the bills, for that reason this investigation is done in order to improve the communications between areas and company's branches to reduce costs, because of that I set as a goal to implement a network VoIP based on Asterisk to communicate the areas between the company's branches, I have used an explanatory investigation level and a pre-experimental design, with a population of study conformed by the administrative workers (main office and branches) from the company which is a sample too, for the investigation nature and the researcher's criteria; for the results, I used a statistical approach, as descriptive as inferential, to the pre test and the post test, In the results shows the positive influence in the implementation of a net VoIP based on Asterisk in the communication between areas and branches from CONSELVA S.A company

Keywords: Communication, telephony, Voip network, Asterisk, internet, line, costs, CONSELVA company.


C
Lic. Cromwell Salas Vargas
English Teacher
Reg. N° 0515769