



**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
BOLIVARIANO DE TECNOLOGÍA**

**UNIDAD ACADÉMICA DE EDUCACIÓN COMERCIAL,
ADMINISTRATIVA Y CIENCIAS**

**PROYECTO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
TECNÓLOGO EN ANÁLISIS DE SISTEMAS**

**TEMA:
DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN DE SERVICIO VOIP, BASADO
SOFTWARE LIBRE, A MENOR COSTO.**

Autor: Stalin Vladimir Cevallos Torres

Tutor: Ing. Julio César Suárez Dioses

Guayaquil, Ecuador

2018

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico primero a Dios por haberme permitido lograr mis objetivos y terminar mi Carrera como Tecnólogo en Análisis en Sistema. Al Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología, a los directivos, docentes y demás personas que colaboraron para que este triunfo sea posible.

Se la dedico a mi esposa y a mis amadas hijas, por estar siempre a mi lado, apoyándome para poder salir adelante.

A mi querida tía y hermano por el apoyo que me han brindado, por los consejos que me daban para ser una mejor persona y profesional.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional por compartir buenos y malos momentos.

Y por último a mis suegros, que supieron darme la mano siempre, para que mi familia siempre este bien.

Sr. Stalin Vladimir Cevallos Torres.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis se la dedico a Dios por llevarme de su mano siempre bendiciéndome para llegar hasta ahora, porque el hizo que pudiera llegar y cumplir mi meta.

Al Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología por darme la oportunidad de estudiar y ser todo un profesional, y a los docentes por enseñarme cada uno de sus enseñanzas porque de ellos he aprendido muchas cosas.

Le agradezco también a mi tutor Ing. Julio Suarez, por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por su rectitud en su profesión como docente, por sus enseñanzas que ayudan a formarme como persona e investigadora.

Sr. Stalin Vladimir Cevallos Torres.



**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
TECNÓLOGO EN ANÁLISIS DE SISTEMAS**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS COMERCIALES, ADMINISTRATIVAS Y
CIENCIAS**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
TECNÓLOGO EN ANÁLISIS DE SISTEMA**

TEMA:
**DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN DE SERVICIO VOIP, BASADO
SOFTWARE LIBRE, A MENOR COSTO.**

Autor: Stalin Vladimir Cevallos Torres.

Tutor: Ing. Julio César Suárez Dioses

Resumen

La presente investigación de tesis se realizó con el objetivo de diseñar e implementar una red VoIP utilizando software libre y a menor costo en equipamiento, para la comunicación entre oficinas a nivel nacional, de la empresa DYA Technology. S.A. de la ciudad de Guayaquil, luego de haber realizado el respectivo levantamiento de información, establecer los requerimientos de la empresa, se procedió al estudio y selección de la herramienta más óptima, siendo elegida Asterisk, la cual posee un sin número de características adicionales que la diferencian del resto de competidores. Con la implementación de esta herramienta se podrán integrar las oficinas a una sola central telefónica, también permitir la comunicación telefónica VoIP fija y móvil utilizando la red de datos para llamadas telefónicas dentro de la empresa, llevar un control detallado de llamadas telefónicas y lo más importante reducir los costos que se cancelan a la operadora de telefonía fija. El desarrollo del proyecto proporcionó a la empresa una infraestructura tecnológica de punta que le permitirá expandirse de acuerdo a los requerimientos de la empresa, además de reducir los costos de planillas telefónicas fija y permitir la comunicación entre las diferentes instancias de la empresa.

Palabras claves:

Diseño

Servicio VoIP

Software libre

Menor costo



**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
TECNÓLOGO EN ANÁLISIS DE SISTEMAS**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS COMERCIALES, ADMINISTRATIVAS Y
CIENCIAS**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
TECNÓLOGO EN ANÁLISIS DE SISTEMA**

TEMA:

**DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN DE SERVICIO VOIP, BASADO
SOFTWARE LIBRE, A MENOR COSTO.**

Autor: Stalin Vladimir Cevallos Torres.

Tutor: Ing. Julio César Suárez Dioses

Abstract

This thesis research was carried out with the aim of designing and implementing a VoIP network using free software and at a lower cost in equipment, for communication between offices at the national level, the company DYA Technology. S.A. of the city of Guayaquil, after having carried out the respective information gathering, to establish the requirements of the company, we proceeded to the study and selection of the most optimal tool, being chosen Asterisk, which has a number of Additional features that differentiate it from other competitors. With the implementation of this tool will be able to integrate the offices to a single telephone exchange, also to allow the telephonic communication fixed and mobile VoIP using the data network for telephone calls within the company, to carry a detailed control of phone calls and most importantly reduce the costs that are cancelled to the fixed telephony operator. The development of the project provided the company with a leading technological infrastructure that will allow it to expand according to the company's requirements, as well as reduce the costs of fixed telephone sheets and allow communication between the Different instances of the company.

Keywords:

Design

VoIP service

Free software

Lower cost

ÍNDICE GENERAL

Contenidos:

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Certificación de la aceptación del tutor	iv
Resumen	x
Abstract.....	xi
índice general	xii
índice de tablas.....	xiv
índice de gráficos.....	xv
índice de anexos.....	xvii

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ubicación del problema en un contexto	1
Situación conflicto	2
Delimitación del problema.....	4
Formulación del problema de investigación	5
Evaluación del problema.....	5
OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos	7
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Antecedentes históricos.....	9
------------------------------	---

Antecedentes referenciales	11
FUNDAMENTACIÓN LEGAL	36
PREGUNTAS A CONTESTARSE	43
VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.....	44
DEFINICIONES CONCEPTUALES	44

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	46
TIPOS DE INVESTIGACIÓN	47
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	49
ENCUESTA	49
ENTREVISTA	49
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	50

CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	65
TÍTULO DE LA PROPUESTA.....	66
FUNDAMENTACIÓN	66
JUSTIFICACIÓN.....	67
OBJETIVOS.....	67
DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....	68
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	132
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	142
BIBLIOGRAFÍA.....	144

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ejemplo similitud protocolo SIP a HTTP y SMTP.....	20
Tabla 2. Comparación entre Códecs de audio.....	28
Tabla 3. Variables de la Investigación	44
Tabla 4. Población	48
Tabla 5. Eficiencia del sistema.....	51
Tabla 6. Tecnología desactualizada	52
Tabla 7. Altos costes.....	53
Tabla 8. Dificultades en el control	54
Tabla 9. Pérdidas de ventas	55
Tabla 10. Limita la comunicación.....	56
Tabla 11. Quejas de clientes y proveedores.....	57
Tabla 12. Ventajas de la aplicación	58
Tabla 13. Ausencia de aplicaciones.....	59
Tabla 14. Implementación de VoIP	60
Tabla 15. Presupuesto del sistema.....	132
Tabla 16. Plan de ejecución.....	133

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Proceso de intercambio de mensajes del protocolo SIP	19
Gráfico 2. Modelo H323	22
Gráfico 3. Tráfico de flujo RTP/RCTP y SSCP	24
Gráfico 4. Eficiencia del sistema	51
Gráfico 5. Tecnología desactualizada	52
Gráfico 6. Altos costes	53
Gráfico 7. Dificultades en el control	54
Gráfico 8. Pérdidas de ventas	55
Gráfico 9. Limita la comunicación	56
Gráfico 10. Quejas de clientes y proveedores	57
Gráfico 11. Ventaja de la aplicación	58
Gráfico 12. Ausencia de aplicaciones	59
Gráfico 13. Implementación de VoIP	60
Gráfico 14. Registro en IAX2	71
Gráfico 15. Conectividad de Asterisk	72
Gráfico 16. Establecimiento de una llamada con IAX2	73
Gráfico 17. Módulos de Asterisk	74
Gráfico 18. Estructura Asterisk	75
Gráfico 19. Estructura de Asterisk	76
Gráfico 20. Ejemplo de un fichero iax.conf	84
Gráfico 21. <i>Componentes de un DialPlan</i>	85
Gráfico 22. Flujo de un Dial Plan	86
Gráfico 23. Virtualización	87
Gráfico 24. Base de datos: elxpbx Tabla: sip	88
Gráfico 25. Base de datos: elxpbx View: Suscriber	88
Gráfico 26. Base de datos: elxpbx View: Suscriber	89
Gráfico 27. Base de datos: View – Sip - Elxpbx	89
Gráfico 28. Esquema general del proyecto	95
Gráfico 29. Teléfono IP Linksys SPA-922	96
Gráfico 30. Teléfono IP GrandStream BudgeTone 101	97
Gráfico 31. <i>Zoiper Softphone</i>	97

Gráfico 32. Linksys SPA-3102	98
Gráfico 33. Pantalla principal de VMware Server.....	99
Gráfico 34. Pantalla Principal de VMware.....	102
Gráfico 35. Ajustes de la Máquina Virtual	103
Gráfico 36. En esta sección se elige el idioma con el cual se va a trabajar	104
Gráfico 37. Aquí se muestra como se configuraría la red	105
Gráfico 38. Interface de trixbox	106
Gráfico 39. Añadir extensión.....	107
Gráfico 40. Creación de un troncal	108
Gráfico 41. Configuración Troncal SPA-3102	109
Gráfico 42. Aquí se ve como se configura el SPA-922	110
Gráfico 43. Configuración del BudgeTone 101	111
Gráfico 44. Pantalla Principal de Zoiper.....	112
Gráfico 45. Configuración Línea del SPA-3102	113
Gráfico 46. Configuración de la línea PSTN del SPA-3102	116
Gráfico 47. Configuración de un Grupo de Llamada.....	119
Gráfico 48. Configuración de una IVR	121
Gráfico 49. Configuración de las condiciones de Tiempo	122
Gráfico 50. Configuraciones de las Rutas de Entrada	124
Gráfico 51. Configuración de rutas de salida	125
Gráfico 52. Configuración de rutas de salida	126
Gráfico 53. Recibir llamadas	129
Gráfico 54. Hacer una llamada	130
Gráfico 55. Identificador el número	131
Gráfico 56. Diagrama de Gantt	135
Gráfico 57. Diagrama de Gantt mes de septiembre.....	136
Gráfico 58. Diagrama de Gantt mes de octubre.....	137
Gráfico 59. Diagrama de Gantt mes de noviembre.....	138
Gráfico 57. Diagrama de Gantt mes de diciembre	139
Gráfico 57. Diagrama de Gantt mes de enero	140
Gráfico 57. Diagrama de Gantt mes de febrero	141

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Formato de encuesta	148
Anexo 2 Formato de entrevista	150

INTRODUCCIÓN

Actualmente los mecanismos tecnológicos, han permitido cumplir con los requerimientos de la telecomunicación en todas las organizaciones a nivel mundial, internacional y nacional. Es necesaria y elemental cuando se requiere tratar asuntos de todo tipo de interés, y los implicados no se encuentran cerca, o en el mismo lugar, para planificar, proponer soluciones, comunicar demandas y controlar actividades.

Por ende el dispositivo que permite que se genere estos procesos, es mediante la comunicación por voz o datos. Constituyéndose, un elemento imprescindible para el cumplimiento o desarrollo de las funciones básicas de los trabajadores. Desde esta perspectiva, la propuesta de diseño y aplicación de una solución de servicio VOIP, basado en software libre, a menor costo, en la empresa DYA Technology, S.A en Guayaquil, permitirá revolucionar los aspectos de inmediatez, eficiencia, productividad e innovación tecnológica, para ofertar en el mercado, productos y servicios con calidad.

Para elaborar la propuesta, se diseñará un prototipo, que consistirá en la implementación del software libre, centos, como plataforma y dentro de este ambiente virtual, se colocará la central telefónica, para el adecuado funcionamiento del servidor de telefonía IP, que estará instalado en un computador de escritorio, mediante red todos los dispositivos conectados podrán beneficiarse de este servicio, para el cumplimiento de las actividades laborales en la empresa.

El estudio cumple con la siguiente estructura:

Capítulo 1, el problema.- se expresan las causas y consecuencias que motivan al investigador a proponer una solución.

Capítulo 2, se expresa la revisión documental-bibliográfica de las dos variables de investigación.

Capítulo 3, se delinear los procedimientos a seguir mediante la implicación de una metodología cualitativa y cuantitativa.

Capítulo 4, se establece el procedimiento de programación e instalación del sistema VOIP, para mejorar los procesos laborales, económicos y de innovación

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Ubicación del problema en un contexto

(Soler, 2012, p. 15), indica que en la actualidad la industria de las comunicaciones a nivel mundial, ha revolucionado por los avances tecnológicos y las mejoras en infraestructura en esta rama, durante los últimos 25 años. Los cambios preponderantes anuncia el paso a procesos especializados en telefonía IP, (la Voz sobre IP) que constituye una tecnología de sistemas integrados de voz y datos, que favorece a las empresas en los procesos económicos, de innovación, y agilidad en transacciones. La inclusión de este sistema, reduce costes de llamada entre emplazamientos, ventajas al implementar una infraestructura de red única, además optimiza la flexibilidad empresarial.

(Guerrero, 2007, p. 7), expresa que en los países Latinoamericanos, muchas compañías dedicadas a los conceptos de tecnologías de la información, tienen la necesidad de mejorar el sistema de telefonía actual. Este cambio, o sustitución del servicio anterior, sienta sus bases a la actualización e innovación de componentes más eficientes y funcionales como: “Voz sobre IP”, basado en un software libre. Las empresas que han optado por esta alternativa de bajo costes y alta funcionabilidad, se debe a que el anterior sistema presenta obsolescencia tecnológica, carencias que impide la adecuada sistematización de las actividades en los diferentes departamentos.

(Collahuazo, 2017), muestra que en Ecuador, muchas de las empresas existentes, no han incluido este sistema, en redes para implicar la comunicación telefónica en sucursales o matriz, lo que genera altos gastos mensuales, y dificultades para generar procesos de control de venta, por la alta demanda de los servicios o productos que ofertan en el mercado. Muchas de las organizaciones no utilizan los recursos que brinda la red, como es el ancho de banda de los enlaces contratados para la transmisión de las bases de datos. Por ende necesitan alternativas de solución, para mejorar la capacidad de comunicación y aspectos de control hacia el personal contratado de acuerdo a sus funciones.

En el caso específico de la empresa de estudio, DYA Technology. S.A, se encuentra dedicada a la elaboración y venta de modelos o patronajes digitales de uniformes escolares y laborales. La gerencia de la empresa se comunica con las sucursales en Quito (venta) y Guayaquil (Dpto. de ventas y bodega), y llamadas internacionales a la empresa matriz, además adecua un sistema de ventas por vía telefónica y servicio al cliente. Últimamente ha presentado problemas con el servicio contratado de telefonía, altas cobranzas por planillas de voz, pérdida de señal o cortes intempestivos, que ocasionan dificultades en el establecimiento de ventas, faltantes, cubrir demandas del producto y afecta al proceso económico de la organización.

1.2 Situación conflicto

La problemática se desarrolla en la empresa situada en la ciudad de Quito, (av. Naciones Unidas 727 y América-Edificio Dinalco), y Guayaquil (Urdesa Norte, Av. 2da #119 y Calle 3ra). Es una Institución de índole privada, que se dedica a expender modelos o prototipos digitales mediante la implicación de un sistema de automatización de productos creativos de acuerdo a: diseños de patrones, escalado de tallas, elaboración de trazos, extendido de tela, corte automático de uniformes. Este proceso, incurre en la eficiencia de trabajo, ahorro de materiales, provee calidad en productos de confección, y sofisticada sistemas de fabricación textiles.

La ausencia del sistema VOIP en la empresa, ocasiona que el personal administrativo, no realice un control sobre las funciones que desempeñan los trabajadores que se encuentran en la bodega, para el cumplimiento de las actividades laborales. El sistema de vigilancia y supervisión que adopta DYA Technology. S.A, se basa en las constantes comunicaciones que realizan los departamentos, para conocer el estado de producción y parámetros de calidad para la entrega del producto elaborado.

El sistema anterior, ya no cumple con todos los requerimientos que la organización necesita, para efectuar el acatamiento de los parámetros laborales. El aspecto principal, se direcciona a que existen cortes y pérdidas de la señal al momento de comunicarse con los trabajadores, con los potenciales clientes y usuarios en general para informar sobre los productos, promociones y estimación de tiempo en que serán entregados los materiales de trabajo.

Los respectivos fallos traen consigo diversos problemas como:

- Pérdida de ventas,
- Incurrir en conflictos con los clientes por no entregar a tiempo lo solicitado,
- No comunicar a tiempo a los proveedores, sobre los materiales e insumos necesarios para la elaboración de los productos.
- Clima organizacional poco saludable, por las restricciones y conflictos generados con el personal.

Al mismo tiempo, que se presentan estos desfases y dificultades en la comunicación, las planillas telefónicas, incrementan sus valores. Esta situación afecta a la rentabilidad de la empresa, porque el excesivo gasto en llamadas telefónicas, puede servir para el pago de otros haberes. Por ende el autor de la presente investigación propone la importancia de aplicar este proyecto, como retorno de la inversión, ya que solo se preocupará en invertir una sola vez, en equipos o conexiones para implementar el sistema mediante la red y mejorar consecutivamente los múltiples procesos: laborales, económico y de innovación en la empresa.

1.3 Delimitación del problema

El problema se delimita de la siguiente manera:

Campo:	Tecnología en sistema informático.
Área:	Telefonía VoIP en departamentos de ventas y bodega.
Aspecto:	Implementación de una solución VoIP mediante software libre para mejoramiento de procesos organizacionales.
Tema:	Diseño del sistema VoIP
Propuesta:	Automatización e innovación del sistema actual de voz
Delimitación espacial:	Empresa DYA Technology, ubicada en Guayaquil, Urdesa Norte.
Debilitación temporal:	Ejecución del proyecto durante el periodo 2017-2018

1.4 Causas y consecuencias

El problema de la presente investigación se desarrolla por las siguientes causas:

- Desconocimiento del departamento administrativo sobre las ventajas de la aplicación de un sistema de voz automatizado IP,
- Sistema actual de voz obsoleto y desactualizado,
- Ausencia de software libre, en la comunicación de voz que utilizan los trabajadores de la empresa,
- Falta de control hacia el personal de ventas y bodega.

Entre las consecuencias que origina el problema se menciona:

- Costes excesivos en planillas de telefonía prepagada,
- Dificultades de planificación, control de calidad, análisis de la demanda y oferta del servicio que ofrecen,

- Incurren en la pérdida de ventas,
- Clientes insatisfechos por la atención recibida a causa del servicio de telefonía actual,
- Dificultades en la comunicación con los proveedores sobre la determinación de materiales e insumos,
- No se efectúa efectivamente el cumplimiento de la labores del personal de ventas y de bodega.

1.5 Formulación del problema de investigación

¿Cómo influye el diseño de una solución de servicio VoIP, basado en software libre, para mejorar los procesos laborales, económicos y de innovación de la Empresa DYA Technology S.A, periodo 2017-2018?

1.5.1 Variables de la investigación

Variable Independiente: Diseño de una solución de servicio VOIP

Variable Dependiente: Procesos laborales, económicos y de innovación

1.6 Evaluación del problema

La evaluación en la investigación se destacara analizando los siguientes componentes.

Delimitado:

Se delimita la realización del trabajo en la institución laboral, “DYA Technology S.A”, para los fines correspondientes a la implementación de una solución de sistema VoIP, en el departamento de administración y ventas.

Claro:

Se establece la necesidad de inclusión de un sistema automatizado para generar llamadas de voz mediante red, basado en un costo menor, que

mejore las funciones laborales de la empresa, y la innovación de los procesos ejecutados.

Evidente:

La carencia o ausencia de sistemas informáticos, genera malestares, conflictos e impedimentos de las actividades laborales de la empresa. Por tal necesidad se debe priorizar la implementación de elementos funcionales que armonicen los procedimientos elementales de cada trabajador, sin afectar a la rentabilidad de la organización.

Relevante:

Mediante la incorporación de telefonía en base a software libre, con inclusión de voz en IP, se estandariza y sistematizan los procesos, mediante el cual el personal de administración ejerce control al departamento de ventas, para el cumplimiento de funciones, contactos con proveedores, transacciones, envío de suministros y oferta del producto en el mercado.

Original

Las herramientas desactualizadas generan a las organizaciones conflictos y demoras en las acciones que efectúan. Para una empresa que no ha realizado reingeniería de recursos informáticos e implementación de nuevos sistemas, constituye un avance, actualización, e innovación, para la mejora de los procesos, agilización, efectividad de las gestiones y ahorro de valores excesivos.

Factible:

La puesta en acción de la solución, es factible por cuanto existe la cooperación y la generación de recursos financieros y humanos para la instalación del nuevo sistema por parte de la gerencia de la empresa. De esta manera en el tiempo estimado de 4 meses, se procederá a realizar el plan piloto de funcionamiento del software.

1.7 Objetivos de investigación

1.7.1 Objetivo general

Diseñar una solución de servicio VOIP, basado en software libre, para mejorar los procesos laborales, económicos y de innovación de la Empresa DYA Technology S.A, periodo 2017-2018

1.7.2 Objetivos específicos

- Fundamentar los aspectos teóricos sobre el servicio VOIP, en la mejora de procesos laborales en la Institución organizacional.
- Diagnosticar la situación actual del departamento administrativo, por la ausencia de sistemas VoIP en la empresa DYA Technology, S.A.
- Proponer el diseño e implementación de una solución de servicio VOIP, mediante un software libre.

1.8 Justificación de la investigación

El presente trabajo es conveniente, porque pretende mejorar los procesos que se efectúan en la organización. La solución propuesta tiene como característica principal, automatizar el sistema de telefonía, agilizar las actividades y funciones de los empleados para conocer el estado actual de la producción, si existen faltantes, o insumos que deben ser requeridos a los proveedores. Mediante las conversaciones o llamadas de voz que se realiza con el sistema IP, este efectúa un control y registro de las llamadas, para la constancia requerida.

El sistema VoIP se convierte en un dispositivo que satisface los requerimientos de comunicación de voz mediante la conexión a red wifi, concreta en la computadora matriz registros de extensiones telefónicas para identificar las áreas y empleados que utilizan este servicio para fines laborales requeridos. Tiene relevancia social, y trascendencia porque mediante la funcionabilidad del programa, los trabajadores podrán desenvolverse sin ninguna dificultad, implementando un control de funciones

y estimación de ventas que alcance los niveles estimados, para proyectar una mejor calidad de servicio institucional.

La implementación práctica se centra el diseño y aplicación del software libre, teniendo los siguientes resultados: ahorro económico, agilidad en procesos, control eficiente, satisfacción de los clientes, mayor productividad y generación de ventas, además de crear un clima organizacional favorable para todos quienes integran la empresa.

Finalmente presenta valor teórico, porque se fundamenta en la recopilación de información validada, establecida por autores que han catalogado la importancia de la telefonía IP, para solventar los conflictos presentados en la presente investigación. De esta manera permite integrar avances tecnológicos revolucionar e innovar procesos laborales, que impiden la rentabilidad y posicionamiento de las empresas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Antecedentes históricos

El VoIP está compuesto por tecnologías que son consideradas nuevas, debido a que los primeros protocolos que se presentaron como transporte para esta tecnología, está señalado en el año mil novecientos noventa y cinco, debido a su alta popularidad, estas se han promulgado por todo el internet.

Cerca del año mil novecientos noventa y cinco se registra un acontecimiento científico muy importante, que habla sobre los principios que se sustenta la voz en IP, el mismo que presenta una aplicación gratuita, que se manifiesta con código abierto, es decir que puede enviar fragmento pequeño de voz, debido a que su codificación es mediante algoritmos de comprensión como también de pérdida. En el mismo año se logró producir transmisiones más avanzadas que la voz y en este caso estamos hablando de un producto más avanzado como es el video.

En el año de 1996, se hace evidente los protocolos de comunicación, así como también los terminales análogos a teléfonos, los cuales funcionan por medio de este procedimiento. Cabe señalarse, que ya en el año mil novecientos noventa y siete, se desarrollan las primeras «PBX software».

Así mismo se empiezan a ejecutar tanto en lo que respecta al software como también en el hardware para centrales de VoIP, creados para ser empleados en empresas que utilizan regularmente la red local, que para ese momento sólo servía como un transmisor o como un módem para desarrollar llamadas convencionales

Se presente así mismo «Asterisk», por «Mark Spencer» y de la empresa que desarrolla «Linux-Support» «Asterik», se presenta como un programa abierto, el cual tenía ya varios seguidores, apoyándose como símbolo de VoIP. Luego de esto se desarrollan hardware que son compatibles con «Asterisk».

Para el dos mil tres, «Skype» permite que las personas se puedan comunicar con otras, a través del uso de internet. Así mismo lanza teléfonos IP económicos la empresa «GrandStream». «Sipura», fue una empresa comprada por «Cisco System», por lo cual pasa de H323 a SIP. «Asterisk» es capaz de soportar todo tipo de codecs y de protocolos que se aplican en la VoIP. Ya en el año 2006, llegó a los cincuenta millones de usuarios.

(Egea, 2012, p. 15), expresa que el desarrollo de las redes IP, permiten que se pueda transmitir telefonía sobre IP, por medio de la aplicación de técnicas avanzadas de digitación para producir la voz, como también de los diferentes mecanismos para las acciones de control y priorización de tráfico, y además, de los protocolos en tiempo real de transmisiones, además del estudio de nuevos estándares que deben alcanzarse para lograr una mejor calidad en cuanto al servicio en redes JP.

Cabe indicar que así mismo que la telefonía IP es una tecnología que pretende lograr una integración de toda la telefonía pública con carácter convencional al lado de la red de datos, de esta forma, se reduce el costo sobre el mantenimiento que se realiza a las redes, por lo cual se incrementa el valor al «sistema de comunicaciones de la empresa».

«Voz sobre IP», no es más que la transformación de la voz en paquetes de información, los cuales puedan manejarse a través de una red IP. La ventaja primordial es la reducción de costos altos que se generaban en la telefonía a larga distancia. Actualmente la calidad de voz es indiferente entre la llamada convencional con la llamada hecha por Voz sobre IP. Debido a los costos y al a versatilidad que posee, se logra que las empresas de telecomunicaciones vean relevantes aplicar este tipo de servicios sobre IP.

A través de algunos servicios como lo son los sitios Web de soporte junto con centros de atención en línea, se puede ofrecer al usuario el poder terminar realizando una llamada telefónica empleando para esto de red convencional u opcional. El autor de la presente investigación indica que las indagaciones previas y por medio de las respectivas observaciones, permite desarrollar un estudio de factibilidad para la incorporación de este sistema, en la empresa DYA Technology S.A.

2.2 Antecedentes referenciales

Breve historia de la telefonía

(Cerdeño, 2013, p. 17) indica que desde hace muchos atrás, existieron varios inventores que imaginaban un aparato parlante, pero desde inicios del siglo XIX, se pudo desarrollar esta idea, debido a que se descubrió previamente la electricidad, de esta forma ya se comenzó a experimentar con ondas de radio. Para el año de mil ochocientos cuarenta y nueve, Antonio Meucci realizó una demostración de un aparato que permitía transmitir la voz desde La Habana.

(Estupiñan, 2010, p. 18), explica que luego de varios años, en mil ochocientos cincuenta y cuatro, este mismo desarrolla una demostración en la ciudad de Nueva York Así como este, hubieron otros inventores que también buscaban desarrollar esta idea, es así como «Johann Philip Reis» desarrolla un aparato para poder transmitir la voz, en base a la idea presentada por «Charles Bourseul», quien en el año de mil ochocientos cincuenta y cuatro, detalla cómo se podría desarrollar este dispositivo, pero nunca lo construye.

2.2.1 Desarrollo de la tecnología telefónica

(Ontiveros, Martín, Fernández, & Rodríguez, 2009), indican que la telefonía siguió desarrollándose, inicialmente para poder hacer una llamada, la persona debía de comunicarse con la operadora, la cual conectaba de manera manual lo claves para poder conmutarla con otra. En el año de mil ochocientos noventa y uno se desarrolla el «teléfono automático», el cual ya marcaba de manera directa.

Bell, fue la primera compañía en explotar la tecnología, pero cuando estas ya iban expirando, se desarrollaron varias sociedades, las cuales iniciaron en dar servicio, en su mayoría se desarrollaba en sitios rurales, donde Bell no abarcaba. Estas compañías empezaron a extenderse y luego del siglo veinte, ya poseían un mayor grupo de abonados.

(Peña, 2016) explica que los científicos que trabajaban en Bell para el año de mil novecientos cuarenta y siete, desarrollan el transistor, lo cual genera un cambio en la historia de la humanidad, debido a este gran logro, ganan en mil novecientos cuarenta y ocho el Premio Nobel. Es en el año sesenta, donde es lanzado los primero satélites, lo cual facilita la comunicación intercontinental. Cabe señalar que esto no hubiera sido posible, sin el desarrollo del transistor.

2.2.2 VoIP – Voz sobre el Protocolo de Internet

(Peñailillo, Rebolledo, & Rojas, 2017), señalan que VoIP, significa “Voice over Internet Protocol”; cuyo significado quiere decir: voz sobre el protocolo de Internet”, por cuanto se busca que por este medio tecnológico (Internet), la voz viaje encapsulada en forma de paquete IP. Se puede decir con toda precisión que utilizando esta tecnología se produce la consolidación de 2 técnicas:

- a) Lo que es concerniente a la voz; y,

- b) Las facilidades para la transmisión de datos. Es interesante también señalar como beneficio práctico, que e4sta dos técnicas se lo hace dentro de una sola red, y ya no como podría suponer por 2 redes diferentes, de esto, traerá como resultado práctico la reducción de costos, debido a que solo se desarrollará mantenimiento a una red y no a varias.

(Vélez, 2014, p. 25), indica que VoIP no es un servicio, más bien es una tecnología, mediante la cual se encapsula la voz en paquetes, para que esta pueda ser transmitida por medio de una red de datos. La telefonía está basado en la comunicación por medio de circuitos, sin embargo la telefonía IP hace uso de otro procedimiento, como es la conmutación de paquetes, que equivale a decir, que cuando se sucede una llamada el mecanismo del sistema IP envía flujos de paquetes de manera codificada, de esta manera de facilidades se pueden efectuar varias llamadas dentro de un mismo canal.

De ahí que en una conversación se produce un silencio, se lo aprovecha para hacer otras transmisiones o conversaciones dentro de la misma real, es decir, no es necesario disponer de otra red. Hay que recalcar que el servicio de 2 ó más conversaciones en una misma nunca perderá su calidad o eficiencia.

2.2.3 VOIP – telefonía IP

(Martínez, 2014), expresa que es aquella tecnología que hace envío de voz por medio del Protocolo IP mediante el uso de redes de conmutación de paquetes. Puede presentarse algunas confusiones, entre los términos: VoIP y Telefonía IP, estos pueden ser similares en su uso, pero estos se refieren a diferentes situaciones.

VoIP, puede ser nombrado en diferentes expresiones como puede ser:

- a) Se la conoce como VOZ IP,
- b) Como voz sobre protocolos de Internet; y,
- c) Es la voz sobre el IP.

Las expresiones señaladas corresponden a un grupo de recursos que facilitan condiciones para que la señal de voz pueda viajar utilizando la tecnología del internet, aplicando protocolo IP. En este sentido, la señal de voz es enviada en formato digital, por medio de paquetes de datos, los cuales son enviados analógicamente por medio de circuitos, que se usan por tecnología empleada por telefonía convencional, como lo es la «Red Telefónica Pública Conmutada».

Para realizar el envío de señales de voz dentro de la red IP, se aplican protocolos que se conocen como «protocolos IP», los tráficos causados por VozIP, pueden ser circulados por cualquier red IP, inclusive en estas que se conectan a internet, como lo son LANs o de área local.

En este estudio, es necesario el conocer cuáles son las diferencias que existen entre lo que es voz sobre IP y lo que es la telefonía sobre IP.

- VoIP son las normas, los protocolos, así como las pautas, que están direccionadas a la tecnología, para lograr comunicar voz por medio del protocolo de internet.
- Telefonía IP es aquel servicio telefónico, que está disponible para los usuarios, aplicando la tecnología de VoIP.

VoIP es aquella tecnología, que puede ser dividida en dos aspectos teóricos:

- a) Sistema de señalización; y
- b) entrega de paquetes de audio.

El primero señala que el «Protocolo de señalización», está encargado del inicio, control y la culminación de una llamada de voz. El último permite que se produzca la transferencia de datos de voz a través del sistema de red. Se pueden encontrar diferentes alternativas, para cada piedra angular, pero comúnmente existe una sinergia de los protocolos, ya sean estos RTP o SIP, lo cuales han sido populares debido a su simplicidad.

2.2.4 Protocolo IP

(Flores, 2013), señala que a través de este método se envían datos desde dispositivos diferentes a través de una red de Internet. Cada dispositivo, por medio del internet posee como mínimo una dirección IP, la cual le permite distinguirse de los demás equipos de internet.

Para recibir o para enviar diferentes datos, se divide el mensaje en varios tramos, lo cual se lo conoce como paquetes, que cada uno de estos posee la dirección de internet que es del remitente, como también del receptor. El paquete que ha sido enviado, llega hacia una puerta de enlace, la lee la dirección y manda el paquete hacia el enlace adyacente, para posteriormente ver la dirección de destino, lo cual se repetidamente hasta lograr que el paquete sea reconocido por parte de un «gateway», el cual pertenece a un equipo, este corresponderá a una red o a un dominio.

2.2.5 Ventajas de la Telefonía IP

(Vallejos & Viscaina, 2017, p. 19), expresan que existen muchas ventajas, que nos proporciona este tipo de IP, superando el número de desventajas, estas se describirán a continuación:

- **Ahorrar dinero**

Debido a que el VoIP hace uso del internet como medio de transporte, se reducen los costos, siendo ventajoso para las llamadas que son realizadas a larga distancia, lo único que se debe efectuar es el pago del internet, que lo proporciona el «Proveedor de servicio de Internet», siendo así mucho más barata que la llamada realizada por telefonía tradicional de voz, ya que estas tienen ya costos fijos por cada llamada, lo cual no pasa con la telefonía IP, resultando así más económica.

- **Movilidad**

Es más fácil que movilidad, debido a que sólo depende de contar con una sola extensión en un indiferente punto del globo terráqueo, y el

requisito básico es contar con una conexión que brinde servicio de internet, la misma que requiere de un proveedor para que la administre y configure.

- **Llamadas a teléfonos fijos o celulares**

Mediante el servicio que brinda la telefonía IP, el usuario puede efectuar llamadas hasta un teléfono convencional o fijo, el mismo que provenga de una red tradicional o convencional, como también puede hacerlo hacia una red PSTN, permitiendo así que haya comunicación en cualquier parte, transmitiendo a celulares: voz, fax, video, mensajería, email, entre otros.

- **Escalabilidad**

Debido a que la telefonía IP presenta una estructura flexible y escalable, en cuanto a su instalación esta se presenta poco complicada, debido a que se inicia a partir de una infraestructura existente con anterioridad, y se hace la configuración de acuerdo como aparezca la demanda de nuevos usuarios.

- **Múltiples Usuarios**

La característica básica de los teléfonos tradicionales es que solo admite la intercomunicación entre dos usuarios al mismo instante y nada más, en lo que se refiere a la telefonía IP, el asunto cambia, este sistema si da la cobertura para que 3 ó más usuarios se comuniquen sin ningún problema e impedimento en tiempo real.

- **Compatibilidad**

Este tipo de telefonía tiene compatibilidad tanto con el hardware y el software de varios proveedores.

- **Calidad de Servicio (QoS)**

En este tipo de servicio se puede notar, la posibilidad de asignar prioridades, como es el caso de asignar con antelación a los paquetes

de voz, los cuales tienen mayor sensibilidad durante la transmisión, se le asigna una prioridad menor a los que son datos y las demás prioridades se les pueda dar a aplicaciones que no hacen uso mayor de la banda.

2.2.6 Desventajas de la Telefonía IP

(Praxedis, 2016), indica que la «Telefonía IP» se usa por medio de conexión de redes, por lo que la calidad puede verse afectada por la red de datos, pudiendo haber latencia o una pérdida del paquete de datos, ya sea LAN o WAN. Debido a estos factores se puede distorsionar la comunicación telefónica. En Wan se pueden evidenciar más inconvenientes, debido a que la comunicación sobre IP entre las sucursales pueden afectarse por algunos inconvenientes que se dan en el ISP, por esto es importante que exista la contratación de enlaces, que posean respaldos para «QoS calidad de servicio».

Cuando es usado el «Softphone», la calidad puede alterarse ya sea por la computadora o por la estación de trabajo, donde se haya hecho la instalación del programa, debido a que este se basa en el rendimiento que posee la computadora. Así mismo, la VoIP puede ser afectada por crackers o por virus, siendo así vulnerables a perder la privacidad o la seguridad de los datos.

2.2.7 Elementos de la Voz sobre IP

(Quispe & Suárez, 2017), estos autores nos indican que se puede mencionar los siguientes componentes:

- a) Los servidores;
- b) El cliente;
- c) Los gateways.

Cliente:

Este es aquel que ocasiona las llamadas de voz, la información es enviada o recibida a través del micrófono, el cual se codifica, se convierte en paquetes, y luego viaja, para ser decodificada, y reproducida por medio de los

audífonos o altavoces. Un cliente puede ser un usuario de cualquier empresa que permita realizar llamadas por medio de la «telefonía IP» a través del uso de los «equipos ATAs» o por medios de los «teléfonos IP».

Se puede también hacer referencia a los softphones que son gratuitos, para ello es necesario el uso de micrófonos y auriculares, para que pueda ser aceptable la calidad del sonido. Puede así mismo hacerse uso de cualquier teléfono, como lo son los tradicionales, los cuales se usan a través de un adaptador, permite que pueda realizar llamadas IP, transformando la señal analógica en paquetes de datos, para que sean transmitidos por medio de la red IP.

Servidores:

Estos están encargados de controlar las operaciones que se realizan en la base de datos en tiempo real. Estas pueden ser contabilidad, recolección, administración, enrutamientos, registro, entre otros. Los servidores se instalan tradicionalmente en software que se conocen como switches o «Centrales o Conmutadores IP».

Gateways:

Es un dispositivo que tiene como actividad principal de la dotación de interface a través del empleo de la telefonía convencional o tradicional, la misma que actuará como plataforma, para los usuarios virtuales. Básicamente su función es cerrar la llamada, en este sentido, un cliente es la persona que genera la llamada y luego cuando termina la comunicación la cierra por Gateway. Así mismo se puede indicar que el Gateway desarrolla comunicación de la telefonía IP hacia la telefonía tradicional, transformando de señales analógicas a digitales.

2.2.8 Protocolos de Voz sobre IP

(Suntaxi, 2013), señala que la VoIP transmite flujos de audio por medio de paquetes, para ser conllevados dentro de la red IP. Los protocolos son grupos de reglas que velan por la gestión del traslado de los paquetes de datos dentro de una red, permitiendo que se gestionen los mensajes de tal

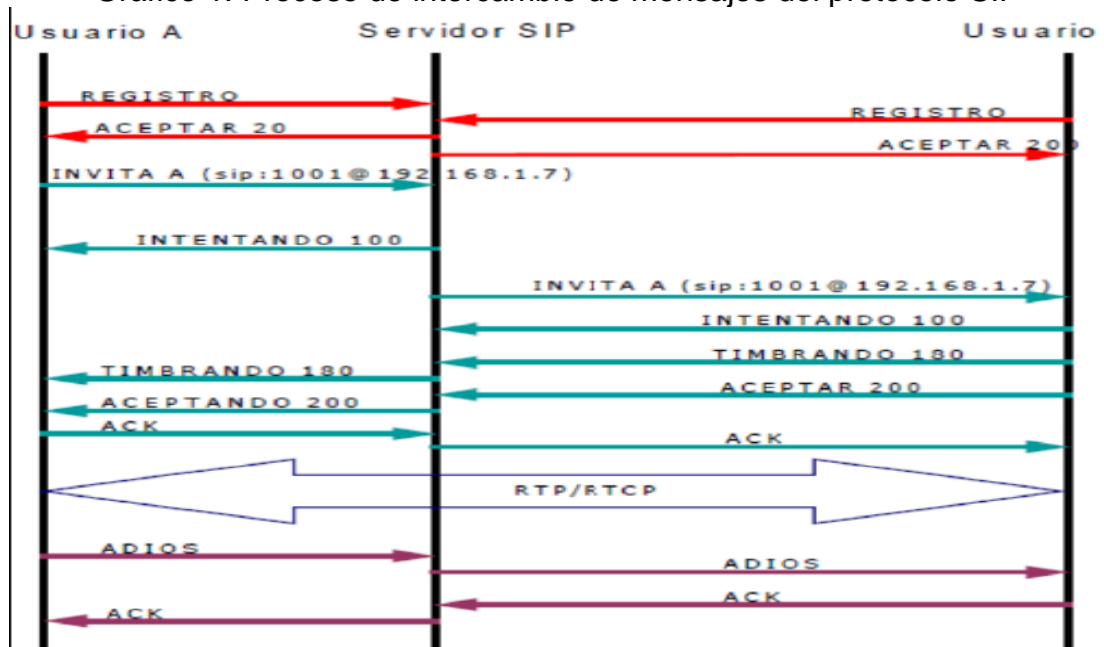
forma que haya una comunicación. Estos permiten que se el cliente pueda recibir una llamada, o pueda realizar una llamada, para indicar que una línea está ocupada o para indicar que el teléfono está sonando. Entre estos podemos indicar H323, SIP, SCCP e IAX.

2.2.9 SIP

Este protocolo «Session Initiation Protocol», se desarrolla de manera simple, este permite iniciar, como modificar y cerrar sesiones entre uno o varios dispositivos, permitiendo que se establezcan comunicaciones entre diferentes dispositivos multimedias.

Se menciona que es de «séptimo nivel de modelo OSI», el cual hace uso del puerto 5060, con TCP o UDP, basándose en el «cliente-servidor». Los clientes de este tipo de protocolo, hacen peticiones al servidor, este recibe una respuesta, de esta forma se establecen comunicaciones entre las terminales SIP, y se desarrollan directamente las llamadas de voz, sin que haya elementos intermedios.

Gráfico 1. Proceso de intercambio de mensajes del protocolo SIP



Fuente: (Aguas, 2013)

Entre las características podemos mencionar, que la mayoría de sus teléfonos fabricados, pueden soportar protocolo SIP. Permite conocer al

usuario donde se encuentra, cuál es su estado, por lo que no existe limitación de la movilidad. Además permite conocer si un usuario se encuentra disponible, para poder establecer una comunicación. Así mismo el protocolo SIP, genera tener un informe de las comunicaciones que están en progreso, así como también permite realizar transferencias, modificaciones y cerrar sesiones.

El «protocolo SIP» es semejante al «Protocolo HTTP», como también al «Protocolo SMTP», se asemeja al «HTTP» debido a que este es un protocolo que también está basado en texto, y es similar al «SMTP», por la forma como se señalan las direcciones, debido a que este protocolo identifica por medio del dominio, al usuario, como es:

Tabla 1. Ejemplo similitud protocolo SIP a HTTP y SMTP

Usuario	Descripción	Dirección SIP (Protocolo de Inicio de Sesión)
6002	Pertenece al dominio "gg.edu.ec"	6002@gg.edu.ec
6002	Pertenece al dominio con dirección IP 172.17.3.250	6002@172.17.3.250

Fuente: (Pazmiño, 2016, pág. 23)

Suntaxi (2013) comentando sobre Castillo, señala que el «protocolo SIP» posee los siguientes elementos:

- **Cliente:** son aquellos «teléfonos IP», que pueden soportar el «protocolo SIP», se los conocen como «User Agente», en este existen dos elementos, el «agente usuario cliente», el cual crea las peticiones, y el «agente de usuario servidor», el cual recibe las peticiones y va respondiendo en secuencia.
- **Proxy SIP:** conocido también como «servidor SIP», este recibe las peticiones, además se encarga de que esta petición sea enviada o

redirigida, desde el teléfono perteneciente al destinatario que sea de otro servidor similar. Estos elementos conlleva cada una de las peticiones hasta los UAS, como también las respuestas hasta los UAC, por lo que puede necesitar de varios servidores.

- **Registro SIP:** Se encuentra dentro del mismo servidor, hace un registro sobre la ubicación que posee el «User Agente» el cual gestiona el proxy. Primero deberá haber un registro de los dispositivos, para que pueda haber una comunicación. Esto se logra por medio de una petición sobre el registro del servidor, el cual indagará si puede ser autenticado el usuario, y al ser la respuesta positiva recibirá un OK.

El siguiente ejemplo muestra un esquema sobre un proceso de llamada, en el que el usuario correspondiente al teléfono “A”, realiza una llamada al usuario del teléfono “B”. A continuación el proceso para que ocurra, es la siguiente: El teléfono que corresponde al usuario A, hará una llamada al otro usuario, por lo cual es enviada una petición, la cual no solo está en el destino sino que además se encuentra en los codecs, posterior a esto el teléfono B, generara una respuesta informativa «100 trying».

Si se encuentra activo el teléfono B, se le señalará al teléfono A, que la llamada está en curso, o sea que este se encuentra sonando, esta señal de respuesta que se envía, no significa que esté contestando, debido a que si contesta, se envía una señal de «200 OK» y el teléfono A manda una confirmación «ACK». La llamada es establecida, y empieza a funcionar el «protocolo de transporte RTP», el cual es aplicado para el envío de video o de audio en tiempo real. Cuando es cortada la llamada, se genera la «solicitud BYE», lo que se responde con una «confirmación ACK», dándose por terminada la llamada.

2.2.10 H.323

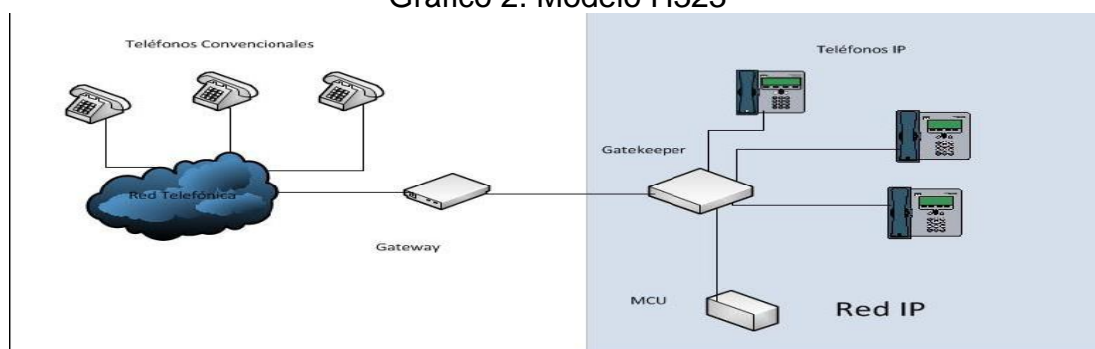
Este tipo de protocolo se encuentra estandarizado o normalizado a través de la “Unión Internacional de Telecomunicaciones”, para poder enviar, video, audio y datos por medio de las redes IP, en tiempo total, este tiene

compatibilidad con los demás sistemas, por lo que es considerado como una opción válida para el SIP. Este tipo de protocolo contiene normas ITU, y su diseño permite facilidades para que los fabricantes de este equipo, logren agregar especificaciones sobre el protocolo, de esta forma poseerán nuevas especificaciones los equipos. Este tipo de procedimiento es mucho más rápido en relación con el «protocolo SIP», esto se debe a que sus mensajes son enviados en binarios.

(Suntaxi, 2013), opina sobre Carballar, señala que poseen los siguientes elementos:

- **Terminal:** Este tipo de dispositivo multimedia permite establecer una comunicación sin problemas empleando un teléfono con características IP al aplicarse un software.
- **Gateway:** Mediante este dispositivo se logra conectar varios equipos, que se encuentran en diferentes redes, permitiendo que se pueda conectar una «red de telefonía IP» de tipo corporativa junto con una red de telefonía tradicional.
- **Gatekeeper:** Este elemento permite tener un control sobre las llamadas, es similar al proxy SIP.

Gráfico 2. Modelo H323



Fuente: Diseño de un proyecto de telefonía IP en integración al Cisco Manager para la UPS sede Quito (Suntaxi, 2013, pág. 19)

2.2.11 IAX

Se desarrolló como protocolo de conexiones VoIP, para «servidores Asterisk», permite actualmente la conexión entre servidores o clientes, que

pueda soportar el protocolo, ya que este es desarrollado por la empresa «Digium», la cual desarrolla también «Asterisk».

Este desarrolla su mecanismo para la transmisión de voz, de esta forma evita contratiempos con la «Network Address Translation», este aplica el «protocolo de transporte UDP» sobre el puerto 4569, todo los datos pasan por este puerto, así mismo se presenta menos problemas y pueden fluir hacia los firewalls o routers de una forma sencilla. Dentro de un flujo puede haber varias conversaciones, esto es conocido como «trunking» o enlace troncal, realizando él envió de un paquete de UDP, ya se dé una o varias llamadas, pasa por el servidor llevando todo este tráfico de señalización, por lo cual habría en el ancho de banda mucho ahorro.

2.2.12 SSCP

Este protocolo es propietario de «Cisco Systems», quien realiza la señalización entre «Call Manager Cisco» junto con un «Teléfono IP», para poder conocerse un «cliente skinny» hace uso del TCP/IP, para poder enlazarse a los «Call Managers», de esta forma se transmiten las llamadas. Para poder trasladar lo que es audio, hace uso del RTP, UDP e IP. Todo lo mencionado, muestra que es un protocolo sencillo, además que no presenta complicaciones, por lo cual solo necesita de un mínimo procesamiento de computadora.

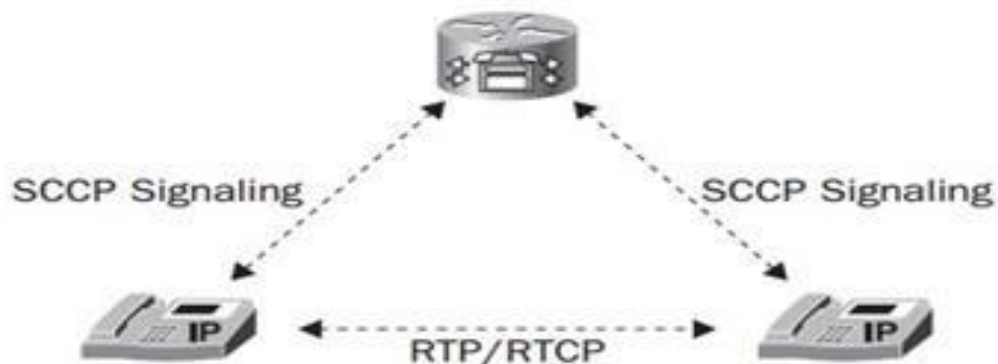
Dentro de la «arquitectura SSCP», a través del CUCM se deben comunicar cada cliente, para que así pueda establecerse la comunicación, es por esto que el CUCM controla y establece cada llamada, así mismo el responsable es el teléfono, para que pueda transmitirse los «paquetes RTP/RTCP». Por medio del puerto «TCP 2000» son enviados los mensajes. De allí hacen uso del TCP, para poder enviar los mensajes, así mismo existen funciones como la de garantizar su envió y la corrección de errores.

Al habilitarse el teléfono, este debe ser registrado en el CUCM, el mismo que pide información, tales como el ID, la IP, los codecs y que tipos de dispositivos existen. El CUCM hace uso de los mensajes SSCP, para poder

realizar conexiones abiertas. Se debe señalar así mismo que «Keepalive» es aquel mensaje que se envía desde un dispositivo hacia otro, a través de ciertos intervalos, para poder señalar que existe una comunicación. Si se presenta el mensaje «no conexión» por mucho tiempo, se elimina la información, hasta que exista nuevamente una conexión para ser enviada.

Al estar registrado el teléfono, se hace uso del SCCP para enviar la información que necesite el receptor, tal como es el número, la hora de sincronización, además también lo que es relacionado con las opciones de pantallas o de configuración. Constantemente existe el envío de mensajes, como es el caso de que si se alza el auricular, es enviado el mensaje «off-hook», por medio del SCCP hacia el CUCM, el cual enviará respuesta hacia este mensaje. Dentro de este está el mensaje que se presenta en la pantalla del teléfono, así como las teclas que están programadas y el tono de llamada. El control se desarrolla por medio del «Communications Manager».

Gráfico 3. Tráfico de flujo RTP/RCTP y SCCP



Fuente: (Suntaxi, 2013, pág. 22)

2.3 Protocolos de Transportes

2.3.1 Protocolo RTP

«Real Time Protocol», se define en «RFC 3350», el cual permite el envío de audio o de video en tiempo real, haciendo uso mayor del «User Datagram Protocol», el cual se basa en el transporte a través del intercambio de diagramas, este método es eficiente para enviar datos en streaming. Al existir la pérdida de transmisión, no se lo retransmite, debido a que no existe sentido de que este sea entregado fuera de orden. Así mismo cabe señalar

que no posee ningún control o corrección sobre los errores. Esto lo hace eficiente, ya que se reduce la sobrecarga de cada datagrama. El RTP aplica un grupo de secuencia para cada paquete, lo cual permite conocer si existe algún fallo de algún paquete durante la transmisión, en las marcas de tiempo o en el envío sin retransmisión, entre otros.

2.3.2 Aspectos del Protocolo RTCP

Con respecto al protocolo RTCP (conocido como Real Time Control Protocolo), se puede afirmar que trabaja de manera directa con RTP, con el propósito de proporcionar el control del ancho de banda cuando se trata de la transmisión de RTP y demás datos encapsulados. En este sentido todos los paquetes de RTCP se enviaron a todos los participantes de un determinado flujo RTP.

Quien se encarga del monitoreo del flujo de paquetes de RTP es RTCP, mediante la obtención de datos estadísticos que refieren a las pérdidas de paquetes. Mediante una aplicación que trabaje en tiempo real, puede emplear esta información con el objeto de adaptar la configuración de codificación en caso que el protocolo detecta algún tipo de congestión.

Esto quiere decir que si la gestión queda descubierta, el receptor está en capacidad de informar al que hace que remitente que emplee un Códec (El Códec sirve para hacer la referencia a la conversión que se produce entre una señal tipo analógica y otra señal de carácter audio digital a fin de que pueda ser transmitida mediante la red IP, la misma que es de menor calidad y que puede ser muy útil para intervenir o ayudar cuando se produce algún cuello de botella.

Al hablar de las funciones que cumple el RTCP, está en que proporciona una tarea de realimentación sobre la calidad de la distribución que fluye de los datos, mediante el envío de informes entre el emisor y el receptor. Cuando se produce una sesión, vemos que todos los participantes hacen envíos de paquetes RTCP, y en la medida que las sesiones aumentan en cuanto a los participantes. Es necesario limitar la tasa de envío de aquellos paquetes de

control con el propósito de no limitar o quitar de ningún modo la capacidad de transporte de toda la información de los usuarios a lo largo de la red y procurar en todo momento que esta se sature dentro del sistema.

2.3.3 Función del CÓDEC

El concepto de Códec es aplicado a toda señal analógica que es transformada o convertida a una señal de audio digital mediante la utilización de una red IP, por lo que se refiere a un aparato que cumple las tareas de codificador y decodificador, de acuerdo al tipo de Códec que se emplee se puede conocer aproximadamente cuál es la cantidad de consumo correspondiente al ancho de banda acaecida en la transmisión generada a lo largo de la red IP. Para ello, es ineludible presentar los diferentes CÓDECS que son empleados en VoIP, los mismos que son los siguientes:

2.3.4 CÓDEDCS G711

Este codificador – decodificador, es el que precisa contar con un mayor ancho de banda, y es considerado como el de mejor calidad, por cuanto el audio es de un nivel óptimo, en primer lugar, y luego el respectivo consumo es moderado. Dentro de sus características técnicas es ofrecer un flujo de datos equivalentes a 64kbps. Para que funcione correctamente requiere de un procesador que sea lento, y de un mínimo de 128kbps destinado para la comunicación que sea bidireccional. Se lo considera un estándar de la ITU y tiene las facilidades que está disponible en cualquier teléfono que sea IP.

2.3.5 CÓDEDCS G729

Este aparato se lo emplea tratándose de aplicaciones de voz que sean en IP, por cuanto permite optimizar de mejor manera el ancho de banda, necesita de 8kbps para lograr un techo de calidad semejante pero un poco inferior al CódecG711; además cuenta con una carga computacional que es elevada, en razón de que el consumo del CPU igualmente es alto por todas las actividades de comprensión que debe ejecutar.

Adicionalmente está equipada o preparado para suministrar tasas ya sean de 6.4kbps ó de 11.8kbps, para casos que se requieran calidades en bajo o

alto nivel respectivamente; el empleo de este tipo de Códec requiere contar o solicitar una licencia por cuanto es un producto que se encuentra condicionado a una patente, es decir cuenta con derechos de autor de quien lo fabricó o posee pertenencia legal; es por eso que para ser utilizado se debe pagar una licencia por cada uno de los códec que se opera.

2.3.6 CÓDECS 726

Es considerado como un equipo estándar de la ITU-T. Sus características de ser un códec de voz que trabaja en velocidades comprendidas entre 16-40kps, aunque la modalidad más utilizada es en 32kbps, y su utilización para servicios de troncales internacionales en lo que respecta a la red de telefonía, como también es el Códec estándar que es empleado para los sistemas correspondientes a teléfonos inalámbricos.

2.3.7 CÓDEC G723

Este aparato facilita el comprimir la señal de audio, con el propósito de que se produzcan más llamadas al mismo tiempo, afectando un poco la calidad del audio. Una variante de este instrumento es el Códec 7231, el mismo que genera un servicio diferente al anterior (G723), como es en las aplicaciones para grabación de voz. Una característica que resalta en este equipo es que da una importante calidad a la comprensión del audio. Los interesados en este códec deben solicitar o tramitar una licencia para su operación, debido a que está condicionado a derechos de autor, es decir, está protegido de una patente, por esta razón, se debe pagar cada vez que se lo utiliza.

2.3.8 CÓDEC GSM

Este aparato de acuerdo a su denominación original es Regular Pulse Excitation – Long Term Prediction, pero en el mercado es más conocido como GSM debido a que su empleo se da más en este tipo de redes. Las características de trabajo de este Códec es que codifica a 13kbps con un consumo de CPU medio; no exige ningún pago para su uso (no requiere cancelación de licencia), y finalmente, es soportad sin mayor problema por una cantidad muy alta de plataformas de hardware y software.

2.3.9 CÓDEC ILBC

Este tipo de aparato se lo identifica inmediatamente por los usuarios por cuanto se lo consigue de manera gratuita, y es construido o elaborado por la empresa global IP solutions. El requerimiento de este códec es para aplicaciones de voz sobre IP, streaming de audio y mensajería. Se encuentra diseñado para casos relacionados a bandas estrechas; y opera para velocidades de 13.33kbps que tengan una longitud de trama de codificación de hasta 30ms; y también de 15.20kbpt con un máximo de longitud de hasta 20ms.

Tabla 2. Comparación entre Códecs de audio

NOMBRE	Bit rate (Kbps)	Audio Util (Bytes)	Ancho estimado o (Kbps)	Latencia (ms)	Observaciones
G.711	64	240	85	30	PCM, Existen dos versiones "ulaw" (U,S, Japón) y "alaw" (Europa).
G.729	8	20	24	20	G729: Códec original
G.726	32	80	48	20	ADPCM Sustituye a los códecs G.721 y G.723
G.723.1	6.4	24	17	30	Alta comprensión manteniendo una buena calidad de sonido
GSM	13.2	33	29,2	20	Es soportado en gran cantidad de plataforma hardware y software.
ILBC	15.2	57	25,8	30	Su soporte en dispositivos es reducido. Requiere importante procesamiento de sonido.

Fuente: (Pazmiño, 2016, pág. 33)

La investigación en las fuentes bibliográficas hace conocer que cuando se baja la señal de voz en cualquier proceso de telecomunicación, se debe establecer con certeza cuáles son los factores que han incidido para que se origine este problema. Por lo general, los factores se dan en dos direcciones; la una está referida a una merma en la calidad de la voz; y la otra, aquellos agentes que limitan o distorsionan la eficiencia del aparato receptor. Debido a esto, es imprescindible hablar de ellos, y son los siguientes:

a) Fluctuación de base

La comprensión más apropiada sobre este tema está expresada en los siguientes términos: Toda fluctuación de base a jitter, se la define como: la situación en la cual la señal evidencia variaciones en cuanto al tiempo de llegada de los diferentes paquetes concertados entre la compañía y el usuario; y es causada por estos aspectos o indicadores:

- Cuando se produce una congestión en todo el tramo de la red,
- Por un problema que está relacionado a actividades de sincronización,
- Ocasionado por los paquetes que siguen diferentes rutas hasta llegar a su destino, lo que quiere decir en otras palabras, es establecer la diferencia que se da entre el tiempo real en que un paquete arriba al sitio de destino y lo que en teoría se supone que debe darse.

Esta situación se ocasiona en aquellas redes de datos que no están orientados a conexión, de aquellos paquetes que circulan o viajan por rutas diferentes para llegar al destino, y finalmente al existir enlaces de red muy lentos constituidos en conmutación de paquetes.

b) Latencia

Con este término (retardo) se hace referencia a un problema general que sufren las redes de telecomunicaciones; que consiste en el retardo de un paquete para llegar desde su punto de origen o fuente hasta su destino.

c) Eco

Se dice que hay Eco cuando:

- a) Cuando convengan simultáneamente 2 ó 4 paquetes correspondientes a sistemas telefónicos; y,
- b) A causa de que la señal hace un retorno, la misma que es fácilmente captada o escuchada por un dispositivo de altavoz, logrando ser detectado por el micrófono, el cual se encarga de producir la molestia del ECO. De acuerdo a lo expresado, se puede definir al Eco, como una reflexión retornada que sufre una señal acústica desde su fuente original.

2.3.10 Algunos aspectos para la Telefónica IP

De acuerdo a un sistema de telefonía IP hay que tener en cuenta la imperiosa obligación de entregar un servicio que brinde amplia seguridad al usuario. Entonces, para que se efectúe son esenciales las siguientes condiciones o requisitos:

a) Servicio de Integridad

Está referido a que el usuario recibe un paquete proveniente del emisor sin tener que presentar ninguna variación en su contenido.

b) Cuidado de la privacidad

El servicio debe garantizar que ningún tercero tenga acceso ilegal a los paquetes contratados entre el emisor y el cliente.

c) Derechos de Autenticidad

Con este tema se quiere relevar los siguientes aspectos: Que toda empresa telefónica que emplee sistema IP, debe garantizar en todo momento que todo el proceso de comunicación que se da entre un emisor y receptor y viceversa, es altamente confiable para que no intervenga un tercero que no forme parte del servicio y que quiera beneficiarse de una manera dolosa o ilegal, perjudicando de esta manera a quienes intervienen en el sistema de intercomunicación amparados en las leyes constitucionales y de la compañía.

d) Calidad en la disponibilidad y sistema de protección

Está contenida en protocolos en que se maneja el servicio de VOIP, esto quiere decir que el servicio que brinda el sistema de telefonía debe estar siempre a disposición del usuario, sin interrupción o demora cuando esto lo solicite o demanda; como también garantizar que el paquete de servicios están protegidos de una manera eficiente; y blindados contra cualquier ataque que limiten o impidan el funcionamiento de manera óptima.

2.3.11 Detalles de los Controles IP

En opinión de Aman, una central telefónica IP es un componente que está diseñado para dar una gama de servicios en el ámbito de la comunicación mediante del empleo de redes de datos. A este medio o herramienta se la conoce o se la identifica como “voz por IP (cuya sigla es VOIP), de la cual la dirección IP (que significa Internet Protocol corresponde a la identificación de todos los dispositivos que están ubicados dentro de la Web. Se puede señalar que con la utilización de los componentes o elementos idóneos se está en capacidad para manejar una cantidad ilimitada de anexos en lugares remotos a través de la vía internet, como también agregar videos, conectarles troncales digitales o finalmente servicios de VoIP en caso de llamadas al exterior con un costo muy bajo o económico.

Todos los elementos o dispositivos que se emplean para las comunicaciones en paquete por telefonía se los conoce técnicamente como teléfonos IP o también SIP. Aplicando también puertas de enlaces. Hay dos formas de hacer la conexión, la primera a través de una red; y segundo, mediante puertos de enlaces, donde se interconectan varias líneas estas sean de redes telefónicas como también de anexos analógicos para tipos de teléfonos estándar. No existe la necesidad de existir el cableado telefónico.

Los tipos de teléfono hacen uso de red de datos, estos pueden instalarse fácilmente, siendo operados por medio de una «interfaz de configuración». A través de las centrales IP, puede incorporarse el correo de voz por medio de operadoras automáticas, emitiéndose menús o

mensajes de bienvenida, direccionando las llamadas a cada punto de su destino o llegada, permite que cada usuario pueda recibir mensajes de voz.

2.3.12 Asterisk

Carmona (2014) indica que este programa proporciona diferentes funciones correspondientes a una central telefónica. Esta puede desarrollar conexión a varios teléfonos para poder desarrollar llamadas o en algunos casos conectar hacia un «proveedor de VoIP» o hacia una RDSI, ya sea primario o básico. Este programa posee características que solo se encontraban en programas costosos, y para citar ponemos ejemplos, como pueden ser las conferencias, actividades encaminadas a la distribución de llamadas, los buzones de voz, etc.

Los usuarios pueden desarrollar otras funciones, a través del dial-plan, que es el lenguaje script que posee «Asterisk», o por medio de módulos escritos en cualquier otro tipo de lengua de programación que pueda soportar GNU/LINUX. Se despliega un «sistema de telefonía IP» que posee funciones que están de acuerdo con los requisitos que posee la institución o la empresa que desee desarrollar un «sistema de telefonía IP» en base al Asterisk; aplicando varios codecs o protocolos, soportando diferentes tipos de tarjetas, ya sean estas analógicas o digitales.

Entre las funciones, tenemos los siguientes:

- **IVR**

Que significa “Interactive Voice Responde”, que son llamadas o que se hacen mediante menú interactivo

- **LCR**

Cuya sigla significa: “Least Cost Routing”, que quiere decir, que es el enrutamiento que se hace a todas las llamadas mediante el uso de un “proveedor VOIP”.

- **AGI**

Esta sigla representa el concepto de: “Asterisk Gateway Interface”, que consiste en ser una combinación construida a base de aplicaciones externas.

- **AMI**

Es una sigla que significa “Asterisk Management Interface”, corresponde a una función que actúa para ejecutar dos actividades básicas, como son:

- a) Gestión; y
- b) Y de control remoto en lo que respecta al Asterisk.

- **BB.DD**

Esta sigla nos señala una función relacionada a las siguientes actividades:

- a) Para la base de usuarios,
- b) Para extensiones
- c) Para llamadas, y
- d) Para los proveedores

2.4 Ventajas de Asterisk

Suntaxi (2013), indica que «Asterisk» es un elemento que es de gran beneficio para la telefonía IP, este es implementado en gran manera a nivel mundial, debido a las ventajas que posee, tales como: software gratuito, puede modificarse o mejorarse el código fuente, así como también que puede ser descargado cualquiera de sus versiones desde internet.

Entre estos, podemos encontrar «teléfonos IP», los cuales son de tipo físico, a precios económicos, de acuerdo al presupuesto que posea la empresa, así mismo estos poseen una compatibilidad con «Asterisk», de acuerdo al protocolo que se esté usando. Puede conectarse así mismo teléfonos analógicos hacia la central por medio de un «adaptador ATA».

Estos pueden así mismo trabajar con cualquier tipo de tarjeta de telefonía.

No será necesario que posea un conmutador de PBX, por lo que significa más espacio. Existe un ahorro en el consumo de llamadas, ya sean estas a sucursales, oficinas o de larga distancia, debido a que se hace uso de la infraestructura que posee el internet. Posee así mismo las funcionalidades que tiene el sistema de telefonía, que son dados por parte de las centrales de «telefonía IP», tales como: Siemens, Cisco, Alcatel, entre otros.

Existen desventajas tales como que para su configuración o administración es necesario que se tenga algún tipo de práctica sobre sistemas operativos que estén relacionados con GNU/LINUX; así mismo que estos pueden presentar problemas relacionados con la seguridad, a causa de su complejidad, por lo que puede considerarse como menos confiable.

2.4.1 Dispositivos de Telefonía IP

2.4.2 Teléfonos IP

Carmona (2014) expresa que los dispositivos de telefonía IP facilitan en todo momento la transmisión de la voz, mediante dos vías fundamentales como pueden ser:

- a) Utilizando redes de datos, y
- b) Empleando la PC (computadora). Aquí se puede “observar” que la voz se comprime en paquetes, y esta viaja a lo largo y ancho de la red acompañada de otros datos. Los «Teléfonos IP», pueden ser teléfonos normales o teléfonos típicos, que poseen un conector RJ45, para que pueda conectarse hacia una red IP en Ethernet. Estos no se podrán conectar a líneas telefónicas normales, así mismo estos podrán aplicar funcionalidades avanzadas.

Este dispositivo tendrá una apariencia de forma de teléfono, pero que emplea en todo momento la conexión de red de datos existentes. Este tipo

de teléfonos posee diferentes opciones como también ventajas en relación el teléfono convencional. Al ser parte de un sistema programable, posee varias teclas especiales las cuales pueden configurarse por medio de un sistema de administración. Puede hacer uso así mismo de cámara, para realizar videoconferencias. Este tipo de teléfonos, hacen uso de una «Central Digital de VOIP», lo cual hace que sus costos bajen y brindan una mejor eficiencia.

2.4.3 Adaptadores Analógicos IP

En base a lo descrito por Carmona Patiño (2014), se puede decir que estos equipos de conexión, que permite el poder hacer uso de los teléfonos tradicionales, convirtiendo la señal analógica en Protocolo IP. Entre estos podemos describir FXS, ATA, FXO. El ATA es el más normal, posee un conector FSX para el tipo de teléfono analógico, enviando por IP a través del conector LAN, pueden soportar SIP. El ATA posee un conector RJ11 junto con un conector RJ45.

2.4.4 Softphones

A través de este tipo de Software se pueden hacer dos cosas muy importantes:

- a) Recepción de llamadas; y
- b) Recibir llamadas utilizando la computadora que previamente le fueron instalados tecnologías IP, que hace uso de estaciones, las cuales permiten que se desarrollen llamadas de voz en base a la aplicación de protocolos IP. Es de gran beneficio cuando no se quiera hacer uso de algún teléfono o elemento para comunicarse por medio de la tecnología IP, estos elementos son esenciales para la implementación y desarrollo de una red telefónica con IP, que es una tecnología que tiene una significativa incidencia en todo lo que se refiere al desarrollo comunicacional tal como si se tratara de un sistema de comunicación telefónica tradicional con otro de igual característica, con una importante salvedad, que en el primer caso, y que responde al estudio que estamos haciendo como es el sistema IP, los costos se abaratan notablemente tanto en la implementación como en el servicio.

2.5 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

En la «**Resolución 491-21-CONATEL-2006**» señala que en base a lo indicado y en concordancia con lo que señala el órgano de control, como es: La Ley Especial de Comunicación; y, su respectivo Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones, señalan que CONATEL, está a cargo de desarrollar las normas como también las políticas para regular las comunicaciones de voz en el Ecuador.

Además que por medio del avance tecnológico, se ha motivado al desarrollo de aplicaciones y programas, para las siguientes actividades:

- a) Envío de información o comunicación; y,
- b) La recepción en cuanto se refiere a sistemas de video, audio y demás datos. Así mismo, el Estado está encargado de promover el uso del internet, como una herramienta que ayude al desarrollo cultural, económico, político y social.

Señala que cada proveedor de internet, se encuentra facultado legalmente por este Consejo, para proveer del acceso a internet. Añade que los centros que proveen de internet, así como también los cyber cafés, se encuentran controlados y valorados, de acuerdo a la regulación correspondiente mediante la Resolución Ministerial signados con la numeración 073-02 CONatel-2005.

Como internet es una red global, el cual trabaja en una estructura diferente a las que poseen las redes públicas de telecomunicaciones, las cuales se extienden dentro del territorio ecuatoriano, según lo señalado dentro de la normativa.

«Voz sobre IP», es un término que abarca modalidades de uso, estas deben ser diferenciadas, para poder aplicar correctamente las normas ya sean estas de control o de regulación en el territorio ecuatoriano. Así mismo que el IP («Protocolo de Internet»), es aquel lenguaje de transmisión, mediante el cual se manda datos en paquetes.

A continuación se desarrollan los artículos, como el primero, que habla sobre la «Voz sobre Internet», mediante la cual los usuarios pueden comunicarse, conectándose a una «Red Pública de Telecomunicaciones». Esta herramienta, como los datos, los videos y las multimedias, se considera como aplicaciones tecnológicas dentro del internet.

En su segundo artículo, señala que cuando un operador da «servicio de telefonía» a través del «Protocolo IP», este deberá de regirse a las normas como al marco para el control y la regulación correspondiente. Dentro del artículo tres, se señala que estos no llevarán un registro del acceso de los usuarios a las aplicaciones que se describen en el anterior artículo.

En el cuarto artículo, se añade que cualquier persona puede comercializar tanto planes como dispositivos para el uso de cada aplicación que se describe en el artículo primero. Describe el artículo quinto, que ninguna persona podrá hacer uso de dispositivos de conmutación, que conecten la comunicación de «Voz sobre internet» hacia las «redes públicas de telecomunicaciones»

En el sexto, se indica que CONATEL no podrá dar «recurso de numeración telefónica», de acuerdo a lo que señala el «Plan Técnico Fundamental de Numeración», para las aplicaciones que se han detallado previamente. En el séptimo será derogado los literales b) como también c) que pertenecen al artículo tres, dentro de la «Resolución 073-02-CONATEL-2005».

Dentro del artículo ocho se indica el cambio del literal d) perteneciente al tercer artículo que se detalla en la «Resolución 073-02-CONATEL-2005», por el literal d), que indica que los «Centros de información» que ofrecen internet, en base a lo que está indicado en el literal a) dentro de este artículo, solo necesitarán de un «certificado de registro», como está señalado en el artículo séptimo.

En el noveno artículo se indica que estará a cargo el SENATEL de que en noventa días, se desarrollen los parámetros sobre calidad, además de las consideraciones para la interconexión, para la numeración y sobre todos los aspectos relevantes, para que puedan las operadoras dar «Telefonía sobre Protocolo IP».

En la «**Constitución de la República del Ecuador**», dentro de la sección octava, que trata sobre «ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales», en el artículo trescientos ochenta y cinco, indica que el «sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales», tendrá como objetivo el de adaptar, producir y esparcir conocimientos, ya sean tecnológicos como científicos. Además que debe de desarrollarse tecnologías que motiven a la producción nacional, para así mejorar la calidad de vida y que conlleven al buen vivir.

En su artículo 386, se indica que este sistema contendrá políticas, programas, recursos y se unirán instituciones del Estado, así como también entidades educativas, instituciones, sean estas públicas o privadas. Este sistema estará coordinado por medio de un organismo, para así establecer políticas y objetivos de acuerdo a lo indicado en el «Plan Nacional de Desarrollo».

Añade el artículo 387, que el Estado deberá de promover la incorporación del conocimiento, para que puedan lograrse los objetivos sobre el «régimen de desarrollo». Se promoverá el desarrollo del conocimiento, así como también la investigación, sea esta científica o tecnológica. Respaldar el acceso y la promulgación de estos conocimientos, así como el producto de estos descubrimientos o hallazgos.

En del artículo 388, se señala que se destinarán los recursos que promuevan la investigación científica, así como la innovación, el desarrollo tecnológico, el desarrollo científico, de los saberes ancestrales y la promulgación del saber. Una parte de estos recursos se direccionará a que se financien los proyectos por medios de los fondos. Además cada

organización que reciba este fondo, deberá de presentar el control y cuentas de los mismos.

La «**Ley Orgánica de Educación Superior**», señala en su artículo octavo, que la Educación Superior deberá de contribuir a que se desarrolle el pensamiento universal, además de desarrollar la producción científica y promover las innovaciones tecnológicas. Además motivar a los estudiantes a reflexionar, para que de esta manera desarrollen autonomía personal, dentro del marco del libre pensamiento como también del pluralismo ideológico.

Es importante conllevar el desarrollo del conocimiento, preservación de los saberes ancestrales junto con la cultura nacional. Además de desarrollar tanto profesionales como académicos, que posean conciencia solidaria como ética, que puedan coadyuvar al desarrollo de las instituciones.

Asimismo colaborar que se cumplan con los objetivos relacionados con el régimen de desarrollo dentro del «Plan Nacional de Desarrollo» como dentro de la «Constitución 2008». Además de desarrollar programas sobre investigación, que inciden a la protección al ambiente como también el progreso nacional. Desarrollar áreas que sirvan para el desarrollo del «Estado Constitucional», ya sea independiente, como soberano, plurinacional, intercultural como también laico. Así como promover el desarrollo nacional como local, por medio del trabajo comunitario.

En el artículo 28, trata sobre las «Fuentes complementarias de ingresos y exoneraciones tributarias», señala que las instituciones educativas superiores desarrollaron fuentes de ingreso para optimizar gastos en el área académica, para impulsar decididamente todo proceso investigativo en el área escolar, estar en la capacidad de ofrecer ayudas económicas.

Estas instituciones recibirán beneficios como también exoneraciones en lo relacionada a materia arancelaria como también tributaria, de acuerdo a lo

descrito en la Ley, servicios tales como consultoría, asesoría técnica, que puedan considerarse como fuentes de ingreso tanto para escuelas como universidades politécnicas, ya sean estos particulares o también públicos, deberán ser desarrollados de manera que no sean contrarios a lo establecido, sin fines de lucro. A cargo del control de esto, se encuentra el «Consejo de Educación Superior» quien controla el cumplimiento de estas regulaciones.

En el artículo número 30, sobre las «asignaciones y rentas», señala que estas instituciones particulares que reciban por parte del Estado tanto rentas como asignaciones, pueden seguir percibiéndolas. Señala que estos recursos deberán destinarse a la entrega de becas a los estudiantes, que por su etnia, su nivel económico, por su residencia o su discapacidad, poseen dificultades, para continuar los estudios y que podrían poner en peligro el no terminar la carrera y no obtener el título que le garantice actuar como profesional en la especialización que han escogido como master de cuarto nivel.

En el artículo número 37, donde se menciona el tema de la exoneración de tributos, se señala que estas exoneraciones, se darán si las instituciones educativas de nivel superior, están libres de pago de impuestos, como también de contribuciones, inclusive de la contribución dada por la «Contraloría General del Estado», dentro de los actos como de los contratos donde sean partícipes, la contraparte deberá de cancelar el tributo, como esté señalado. Los eventos deportivos así como culturales, que se desarrollan dentro de las instituciones, deberán estar libres de todo impuesto, si el beneficio es solo para la institución organizadora.

Así mismo, en el artículo setenta y uno, que trata sobre el «Principio de Igualdad de Oportunidades», indica que este es de asegurar que cada uno de los actores posea las mismas posibilidades, para la permanencia, el acceso, y el egreso del sistema, sin que haya ningún tipo de discriminación. Las instituciones pertenecientes a este «Sistema de Educación Superior» a través de sus medios buscará que se desarrollen

la igualdad hacia los migrantes. Por lo que se conllevará el acceso a las personas que presentan algún tipo de calidad, en base a las condiciones de pertenencia, calidad y de regulaciones según lo que está señalado dentro de la Ley.

Dentro del artículo ochenta, que trata sobre la «gratuidad hasta el tercer nivel», señala que deberá ser garantizada, la cual se aplicará para los estudiantes que estén matriculados en el 60% de las materias, correspondientes a la malla curricular de cada nivel. Esta también se aplica en los estudiantes que estén inscritos, tanto en el pre politécnico como en el pre universitario, de acuerdo a lo que está señalado en el «Sistema de Nivelación y Admisión».

De allí que será aplicada en los estudiantes que estén aprobando sus materias, dentro de las condiciones ordinarias como en el tiempo establecido. El financiamiento solo abarca una carrera del tercer nivel por cada estudiante, por lo que no se aplica en aquellos que han cambiado de carreras. Esta gratuidad solo abarca los rubros relacionados con la escolaridad y la primera matrícula, aquellos que están relacionados con el grupo de materias que el deberá de aprobar, para que de esta manera pueda acceder finalmente a su título.

Se indica así mismo que no deberá ser cobrado el uso de bibliotecas, laboratorios, así como también el servicio de idiomas, servicios informáticos, el uso de bienes, los cuales están relacionados con la parte académica de los estudiantes. Con el propósito de hacer un adecuado seguimiento al financiamiento otorgado por parte del sistema de Educación Superior, la Secretaría Nacional de Educación, tendría como una de sus deberes hacer el estudio respectivo de cuál es el costo por carrera ofertada de una manera continua, y luego verificar si el alumno cumple responsablemente con sus estudios, es decir, que no tenga reprobado cerca del 30% de las materias escogidas que es el límite por el cual se pierde la gratitud de la Beca.

El artículo número 117, sobre la «Tipología de Instituciones de Educación Superior», describe que estas serán en base a las actividades académicas que llevasen a cabo. Para poder determinarlas se considerará la distinción entre estas, tales como instituciones que estén orientadas hacia la docencia, hacia las instituciones que desarrollan la «educación superior continua» y las instituciones de docencia con investigación.

De acuerdo a la tipología, se describirá los tipos de programas o de carreras, que pueden ofrecer cada una de estas, evitando que solo las «universidades de docencia con investigación» únicamente puedan dar grados académicos de PHD. Esta tipología será establecida mediante los procesos de acreditación, de evaluación y de categorización.

Pero en el artículo ciento dieciocho, expresa que entre los niveles de formación se encuentra el «Nivel técnico» o «Nivel Superior», el cual se basa en el desarrollo de las destrezas como también de las habilidades, que conlleven a que el estudiante pueda lograr el saber hacer. Dentro de estos se encuentran los títulos sobre tecnólogo o técnico superior, dado por los institutos superiores, ya sean estos tecnológicos, técnicos, pedagógicos, conservatorios o de arte.

Se encuentra así mismo los de tercer nivel o conocidos también como de grado, los cuales están relacionados a la práctica de una profesión específica. Y en este conjunto de carreras que oferta la institución está a las que corresponden a las licenciaturas, los títulos profesionales o nivel superior o sus equivalentes, como son los que son otorgados por las universidades politécnicas.

Los de cuarto nivel, o descritos como postgrado; estos se enfocan en el entrenamiento profesional, como además la especialización científica o la investigación. Estos corresponden a los títulos que se otorgan a profesionales con carácter de especialistas en una carrera, aquellos que reciben los grados de maestría como pueden ser los PhD ó sus

equivalentes. Para poder acceder a este nivel, es necesario poseer título de tercer nivel.

2.6 PREGUNTAS A CONTESTARSE

- ¿Crea usted que la falta de una herramienta VOZ sobre IP afecta la calidad de trabajo en la actividad de la comunicación telefónica?
- ¿Qué calificación le daría al servicio telefónico que se da actualmente en la organización laboral?
- ¿Considera que una red de datos debidamente estructurada adoptaría un sistema telefónico IP de forma correcta en la Institución organizacional?
- ¿Considera que una lista de extensiones dentro de un estudio sería apropiado previo a una incorporación de una central telefónica privada?
- ¿Considera que la empresa está interesada en adquirir los servicios de telefonía IP con la finalidad de establecer interacción telefónica en los departamentos?

2.7 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

Tabla 3. Variables de la Investigación

Tipo de Variable	Variable	Indicadores
Independiente	Estudio para conocer la necesidad de incorporación soluciones de Telefonía IP que ayuden a trabajadores de la Empresa.	<input type="checkbox"/> Conocimientos de soluciones VOIP.
		<input type="checkbox"/> Análisis de los datos de encuestas.
		<input type="checkbox"/> Resultados de las encuestas.
Dependiente	Mejoras del proceso laborales al momento de implementar equipos que brinden soluciones de telefonía IP que permita disminuir costes e innovación del sistema actual.	<input type="checkbox"/> Interés en mejora de infraestructura de red.
		<input type="checkbox"/> Estimación de costos.
		<input type="checkbox"/> Visualización de esquema.
		<input type="checkbox"/> Eficiencia.
		<input type="checkbox"/> Innovación.
		<input type="checkbox"/> Productividad.

Fuente: (Pazmiño, 2016, pág. 55)

2.8 Definiciones conceptuales

- **Protocolo:** grupo de reglas que deberán de cumplir tanto con normas como también reglamentos.
- **TCP / IP:** «Transmission Control Protocol» / «Internet Protocol», este es un tipo de lenguaje aplicado para la comunicación, este puede ser aplicado como un protocolo para las comunicaciones dentro de una red privada.
- **WAN:** «Wide Área Network», esta red posee varias ubicaciones físicas, dando servicio hacia una región o un país, e inclusive puede abarcar continentes.

- **LAN:** Red de área Local: Sigla que significa “Red de área local”, se lo entiende como el conjunto conformado por grupos de dispositivos que corresponden a una organización, los mismos que se los conectan alrededor de un sector geográfico a través de una red con tecnología de punta, siendo la más utilizada la “Ethernet”.
- **Streaming:** Hace referencia al reproducir videos o audios sin que estos sean descargados, los cuáles son enviados en forma de fragmentos a lo largo de la red. Cuando es una transmisión en vivo, se la conoce como «live streaming».
- **Latencia:** Conjunto de retardos temporales que se producen al interior de la red, los mismos que se originan por un retardo en la llegada de los paquetes de datos que corren al interior de la red.
- **Gateway:** Estas puertas de enlace, son equipos de computación que están destinados para el acceso de una red exterior hacia una red local.
- **Hardware:** Elementos que conforman un computador, un sistema o un equipo.
- **Software:** Grupo de programas que permiten que una computadora pueda desarrollar tareas señaladas.
- **Sinergia:** Acción que conlleva a producir un efecto superior logrado por la suma de los efectos individuales.
- **Conmutar:** Modificar la conexión o el control sobre una operación. Describe la operacionalización que posee un conmutador.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de investigación

La presente investigación presenta un enfoque basado en dos paradigmas:

3.1.1 Cuantitativo

(Canto & Silva , 2013), exponen que parte de la información de naturaleza evidenciable, se la obtiene de la recolección de los datos tabulados en las encuestas realizadas a la muestra de la población considerada en este estudio, y que servirá para probar si la hipótesis planteada al inicio de la investigación preliminar era cierto o falso. La metodología aplicada exige rigurosidad para todas las etapas de la investigación, como puede ser: planteamiento del problema Marco Teórico, Metodología y la Propuesta.

En cuanto se refiere a la recolección de la información fue de carácter estructurada y sistemática. Se empleará procesos lógicos deductivos para identificar las leyes causales o universales que están presentes en el desarrollo del problema. La información contenida en esta investigación posee características fiables y constatable, que se expondrán en datos de índole numéricos, al igual que estadísticos, que serán analizados desde una postura lógica deductiva, para determinar apropiadamente los resultados obtenidos.

3.1.2 Cualitativo

(Pedraz, Zarco, & Palmar, 2014), indican que es aquella que produce datos descriptivos, es decir son las inferencias o percepciones que tiene el investigador acerca del problema.

Además comprenden y desarrollan conceptos partiendo de pautas observadas en el mismo entorno, y no recogiendo datos para evaluar hipótesis o teorías preconcebidas. Es necesario realizar una interpretación precisa sobre el objeto de estudio, las personas, las circunstancias, es decir, todo lo que ha podido observarse en el transcurso de la investigación, sin alterar ningún detalle examinado, para explicar las causas y consecuencias que motivan la presencia del problema de investigación.

3.2 Tipos de investigación

3.2.1 Investigación exploratoria

(Hernández & Fernández, 2014), indican que en base a la investigación exploratoria, se comprenderá el impacto de un problema poco estudiado. Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o novedoso, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes.

La problemática relacionada con la ausencia de un sistema basado en voz IP, mediante datos para mejorar los procesos organizacionales, es de interés para la gerencia porque requiere disminuir los conflictos generados. Es un sistema moderno que recién está incurriendo en las empresas a nivel nacional, por eso, aún no es conocido ampliamente en todas sus virtudes y limitaciones, por lo que es necesario que las entidades económicas conozcan más sobre sus características antes de pensar en su adquisición, debido a la relación de variables que intervienen y que son poco conocidos. Una vez que el producto sea conocido, con seguridad que el mercado reaccionara positivamente, debido a las bondades de costo, eficiencia e inmediatez que posee el sistema SP para teléfonos convencionales.

3.2.2 Investigación descriptiva

(Abreu, 2012), indica que se refiere a los criterios con que construyen las preguntas de la investigación, como también al desarrollo del diseño y análisis de datos que se aplica a un tema determinado, consiste en la

recopilación de datos que describen los acontecimientos y luego organiza, tabula, representa y describe la recopilación de datos.

De la misma manera, el desarrollo de la investigación requiere recabar, comparar y analizar información, para luego establecer una descripción de los hallazgos obtenidos en el presente trabajo investigativo. De tipo descriptivo, explica las causas, y los efectos en el objeto considerado para el estudio, a su vez pretenden describir la inducción del sistema informático para implementar cambios y mejoras en la implementación de procesos institucionales.

3.3. Población y muestra

3.3.1 Población

(Hernández, Mirabal, Otálvora, & Uzcátegui, 2014), sostienen que la población y la muestra son elementos esenciales para delimitar la cantidad de implicados a quienes se les va aplicar los instrumentos de investigación. El presente trabajo investigativo se efectuó en la empresa DYA Technology S.A de Guayaquil al personal que labora en la entidad comercial.

La población de la presente investigación la constituyen: 4 personas que integra el área administrativa, y 4 del área de ventas de la empresa estudiada.

Tabla 4. Población

Código	Sector Social	Involucrado	Porcentaje
1	Personal administrativo (gerente)	1	10%
2	Personal de ventas	6	90%
	Total	7	100%

Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de RRHH de la Empresa DYA Technology. S.A.

3.3.2 Muestreo no probabilístico

(Hernández & Fernández, 2014), expresan que las muestras no probabilísticas, o también llamadas muestras dirigidas, suponen un

procedimiento de selección de tipo intencional, porque estudian a la población en la que se presenta el problema de investigación. Por ende se la muestra a estudiar corresponde al personal administrativo y de ventas, a quienes se le aplicaran los instrumentos de investigación.

3.3.3 Muestra

Es la definición de la población que va a ser analizada, se trata de efectuar la búsqueda de documentación que conceda la identificación del grupo humano de estudio, la selección de sus unidades que constituya una representación a menor dimensión del conjunto de participantes que conforman dicha «población». Es decir la muestra corresponde a la población de estudio por los criterios de selección elegidos.

3.4 Técnicas e instrumentos de investigación

3.4.1 Encuesta

(Hueso, 2012), expresa que pertenece a la metodología cuantitativa, es la más habitual en la recolección de datos que mediante la utilización de un cuestionario estructurado o conjunto de preguntas, permite obtener información sobre una población a partir de una muestra. Como procedimiento fundamental del diseño de una investigación, esta técnica fue elaborada según la escala de “si y no”, dirigida al personal de ventas de la empresa DYA Technology S.A., aplicada y analizada por el autor del trabajo Stalin Cevallos, la misma que logró proporcionar información de alta relevancia para el proyecto.

3.4.2 Entrevista

(Morga, 2012), indica que es una forma de encuentro, comunicación e interacción humana de carácter interpersonal e intergrupala (realizada al Ing. Gabriel Rojas Gerente de la empresa DYA Technology S.A de la ciudad de Guayaquil), que se establece con la finalidad, muchas veces implícita, de intercambiar experiencias e información mediante el diálogo, la expresión de puntos de vista basados en la experiencia, el razonamiento, y el

planteamiento de preguntas. Esta técnica ha sido elaborada tomando en cuenta los objetivos planteados para esta investigación.

3.5 Métodos de investigación

3.5.1 Inductivo-deductivo

(Bernal, 2015), El método inductivo, es de utilidad para orientar el razonamiento de las ideas expuestas en el desarrollo del trabajo investigativo (#15). De esta manera el autor indica que este método consiste en alcanzar apreciaciones particulares, para llegar a hechos o hallazgos generales.

Y es deductivo porque realiza la recopilación de datos mediante los diferentes instrumentos que se necesitan para realizar la investigación, la revisión documental de libros sobre las variables “sistema de VoIP”, para obtener los resultados que causan dificultades en la ejecución de procedimientos laborales.

3.5.2 Analítico - Sintético

(Navarro, 2014), expone que es aquel que se encarga del estudio de los hechos a partir de cada una de las partes que comprendan el objeto de estudio es decir desde los aspectos individuales (análisis), y una vez cumplida esta actividad, se procede a integrar cada uno de sus componentes para estudiarla de manera integral (todo u holística), que en otras palabras se la entiende como una síntesis.

Para realizar una adecuada interpretación de los resultados obtenidos, es necesario interpretar el objeto de estudio, de manera analítica, pero sin dejar de lado la parte sintética; es de esta manera que se logra entender la problemática de forma holística, es decir, desde cada una de las aristas que lo componen.

CAPÍTULO IV

4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

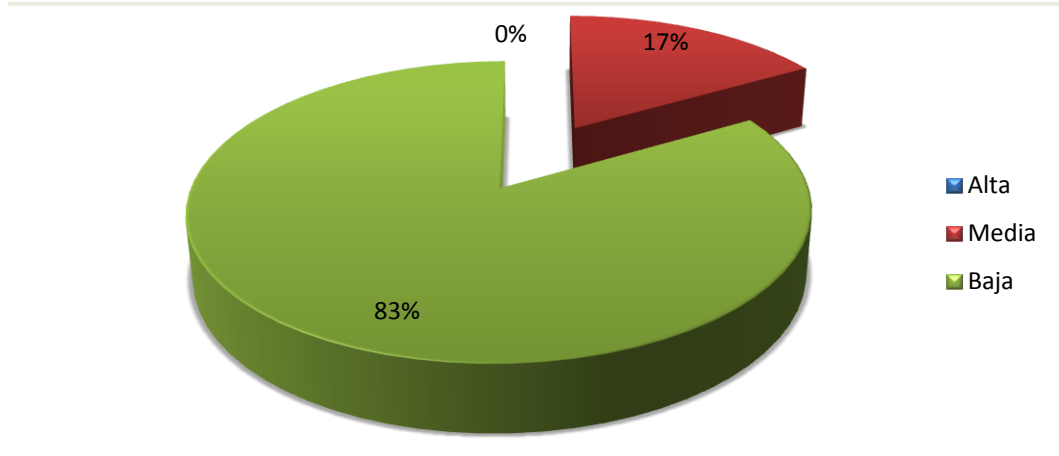
Pregunta dirigida al Departamento de Ventas

Tabla 5. Eficiencia del sistema

¿Cómo califica la eficiencia del sistema de telefonía fija que utiliza actualmente la empresa DYA Technology S.A?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°1	Alta	0	0%
	Media	1	17%
	Baja	5	83%
	Total	6	100%

Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Gráfico 4. Eficiencia del sistema



Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Análisis.-

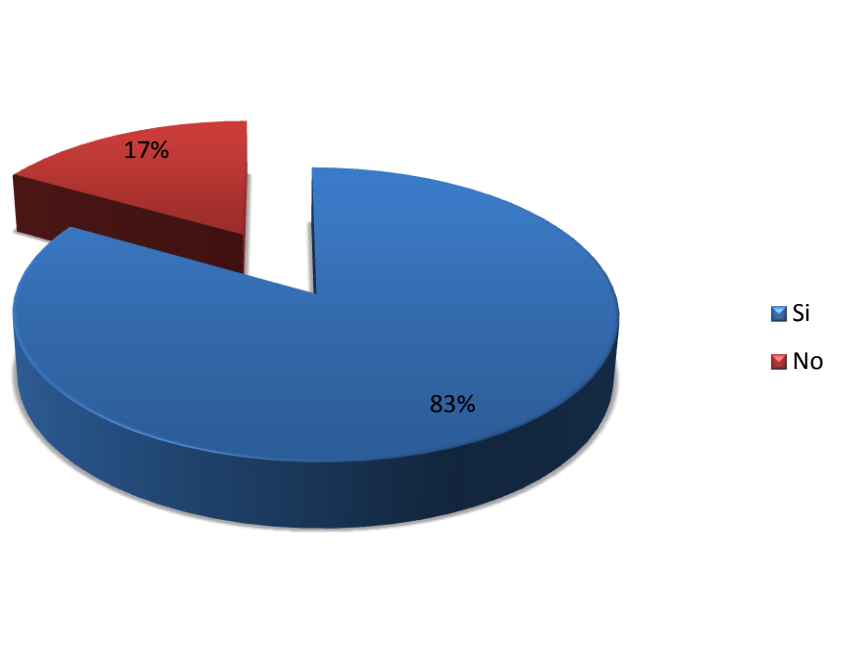
La encuesta obtuvo los siguientes resultados: El personal que labora en el departamento de ventas, califican el nivel de eficiencia del sistema actual de telefonía que utilizan. El 17% expresa que es medio, mientras que el 83% consideran que es bajo. Es decir, el sistema causa múltiples problemas a la organización.

Tabla 6. Tecnología desactualizada

¿En la empresa donde labora, la telefonía que utiliza es desactualizada y obsoleta?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°2	Si	5	83%
	No	1	17%
	Total	6	100%

Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Gráfico 5. Tecnología desactualizada



Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Análisis.-

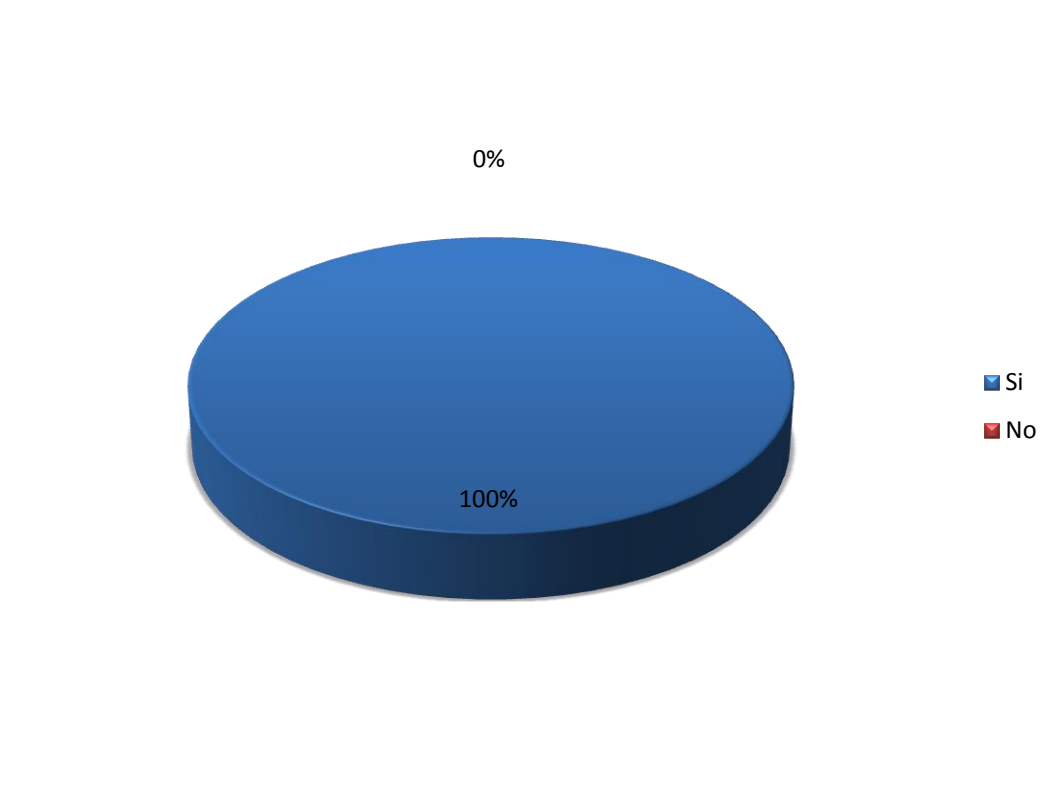
El gráfico expresa los siguientes resultados: Los encuestados consideran en un 83% que la telefonía es desactualizada y obsoleta. El 17% opinan lo contrario. Se evidencia que la muestra consultada, expresan que el sistema de telefonía ya no se encuentra acorde con los parámetros de innovación y alta gama tecnológica. De esta manera infieren en la ejecución de actividades laborales, porque se torna: costosa, presentan fallos en el sistema, de conexión, de inmediatez, y rapidez.

Tabla 7. Altos costes

¿El servicio de telefonía fija que utiliza genera altos costes en planillas mensuales?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°3	Si	6	100%
	No	0	0%
	Total	6	100%

Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Gráfico 6. Altos costes



Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Análisis.-

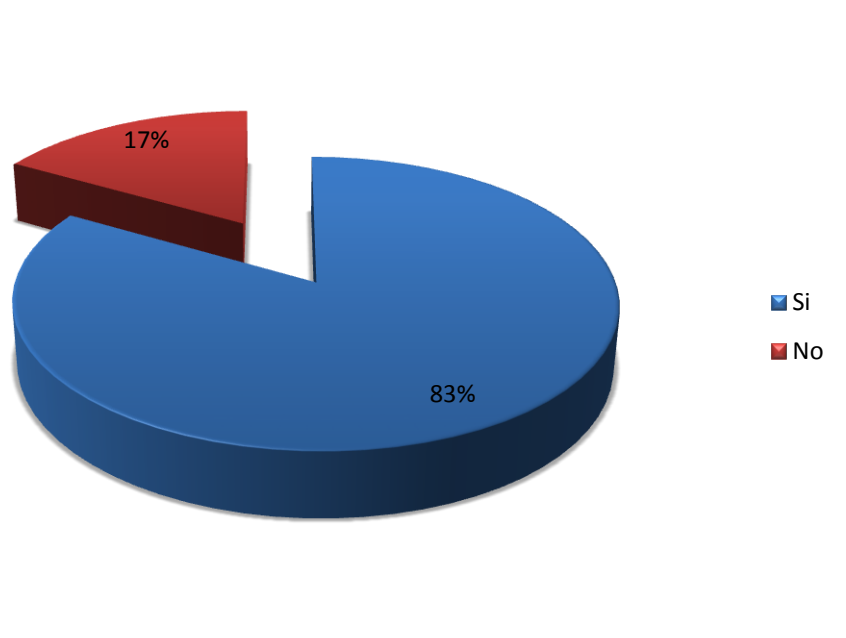
El 100% del personal que labora en esta área, están conscientes que el sistema actual, genera altos costes por el servicio contratado. Es decir representan dificultades en la productividad de la organización. Porque se incrementan los pagos por este servicio, que aunque es indispensable, puede ser optimizado para que no se genere prejuicios económicos.

Tabla 8. Dificultades en el control

¿El servicio de telefonía actual provoca dificultades en el control de las funciones de los trabajadores?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°4	Si	5	83%
	No	1	17%
	Total	6	100%

Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Gráfico 7. Dificultades en el control



Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Análisis.-

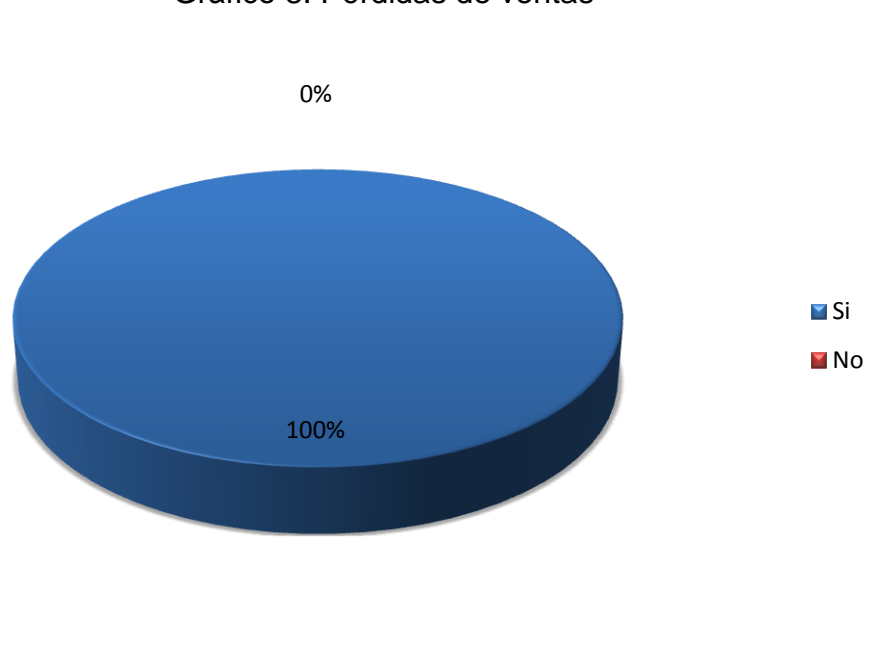
Los encuestados respondieron lo siguiente: El 83% consideran que el servicio de telefonía provoca dificultades en el control de las funciones de los trabajadores, mientras que el 17% opinan lo contrario. Se evidencia que al no tener un medio inmediato de comunicación, el gerente o el personal administrativo, no mantienen un contacto directo y efectivo con el Dpto. de venta y bodega, por ende presentan dificultades en el cumplimiento de las funciones o pérdidas en las ventas.

Tabla 9. Pérdidas de ventas

¿Ud. cree, que incurren en pérdidas de ventas a causa de la ausencia de un sistema funcional de voz mediante datos?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°5	Si	6	100%
	No	0	0%
	Total	6	100%

Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Gráfico 8. Pérdidas de ventas



Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Análisis.-

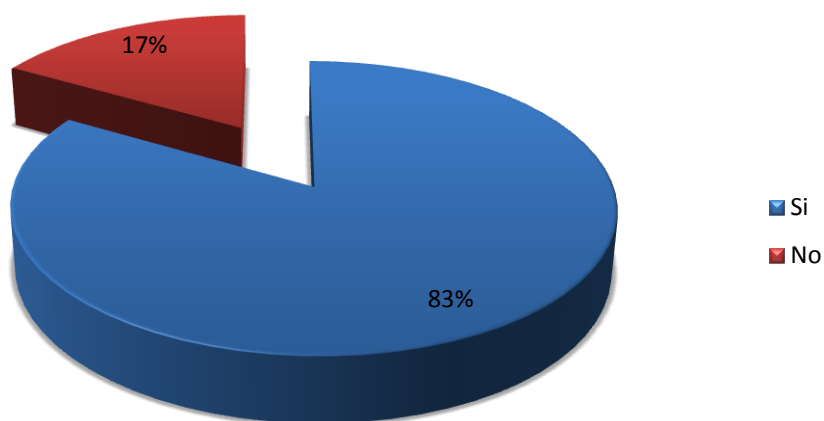
La presente tabla muestra el siguiente resultado: El total de los encuestados, consideran que en el Dpto. incurre en pérdidas de ventas a causa de la ausencia de un sistema funcional de voz mediante datos. La telefonía que utilizan, provoca dificultades diversas, entre ellas, obedece que, al no contar inmediatamente con una comunicación fluida con los potenciales clientes, no pueden realizar los contratos o especificaciones del producto a ser entregado, por ello, los clientes han desistidos de realizar transacciones con la empresa de estudio.

Tabla 10.Limita la comunicación

¿El servicio de telefonía actual limita la comunicación efectiva con los proveedores para compras de insumos?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°6	Si	5	83%
	No	1	17%
	Total	6	100%

Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Gráfico 9. Limita la comunicación



Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Análisis.-

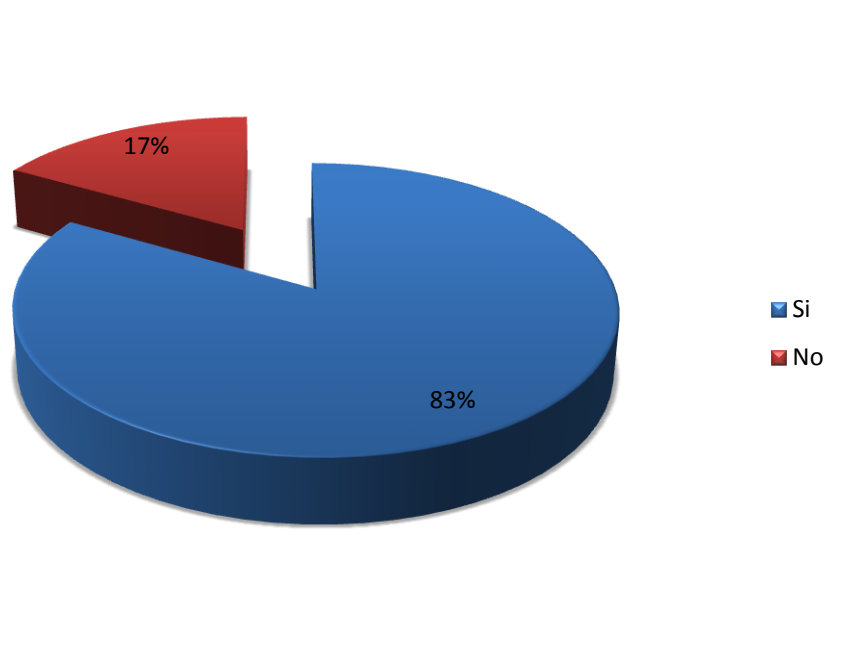
Los resultados obtenidos de la encuesta, consideran lo siguiente: El 83% de los trabajadores de ventas, opinaron que el servicio de telefonía actual limita la comunicación efectiva con los proveedores para compras de insumos, mientras que el 17% consideran lo contrario. Se evidencia que el servicio contratado, influye en la comunicación ejercida hacia los proveedores, ya que no pueden ponerse de acuerdo sobre la venta de los insumos necesarios para realizar los productos. De esta manera afecta significativamente a la productividad de la empresa.

Tabla 11. Quejas de clientes y proveedores

¿Ha recibido quejas de los clientes o proveedores por la atención recibida?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°7	Si	5	83%
	No	1	17%
	Total	6	100%

Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Gráfico 10. Quejas de clientes y proveedores



Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Análisis.-

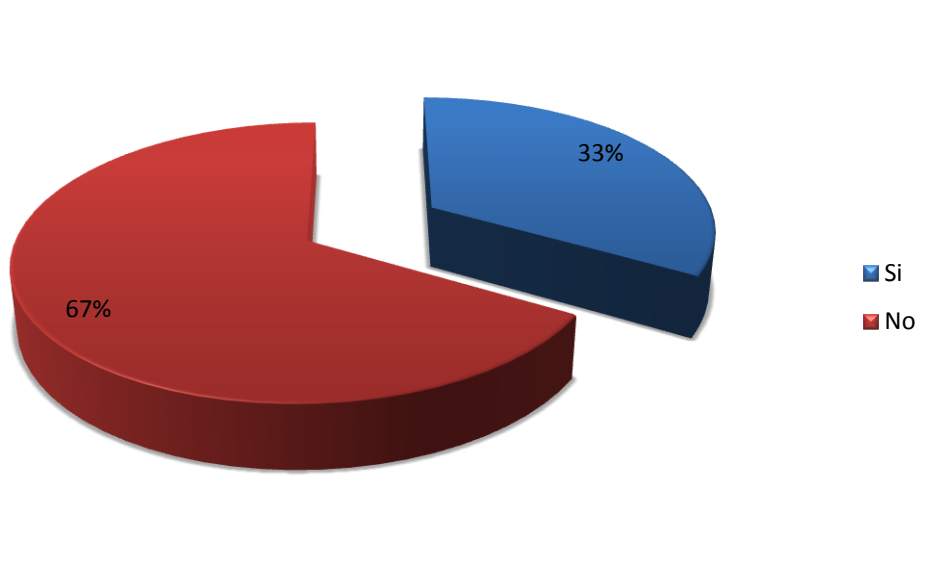
Los resultados de la encuesta consideran lo siguiente: El 83% exponen que si han recibido quejas de los clientes o proveedores por la atención recibida, mientras que el 17% opinan lo contrario. Se evidencia la mayoría de los encuestados, manifiestan que han recibido quejas o llamados de atención por parte de los clientes o proveedores, porque se limita la comunicación para realizar las ventas o compras respectivas. De esta manera se incrementa los conflictos, y un clima organizacional inadecuado por las restricciones al personal, y multas generadas.

Tabla 12. Ventajas de la aplicación

¿Conoce las ventajas que genera la aplicación de un sistema voz en IP mediante software libre para el mejoramiento de las funciones laborales?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°8	Si	2	33%
	No	4	67%
	Total	6	100%

Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Gráfico 11. Ventaja de la aplicación



Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Análisis.-

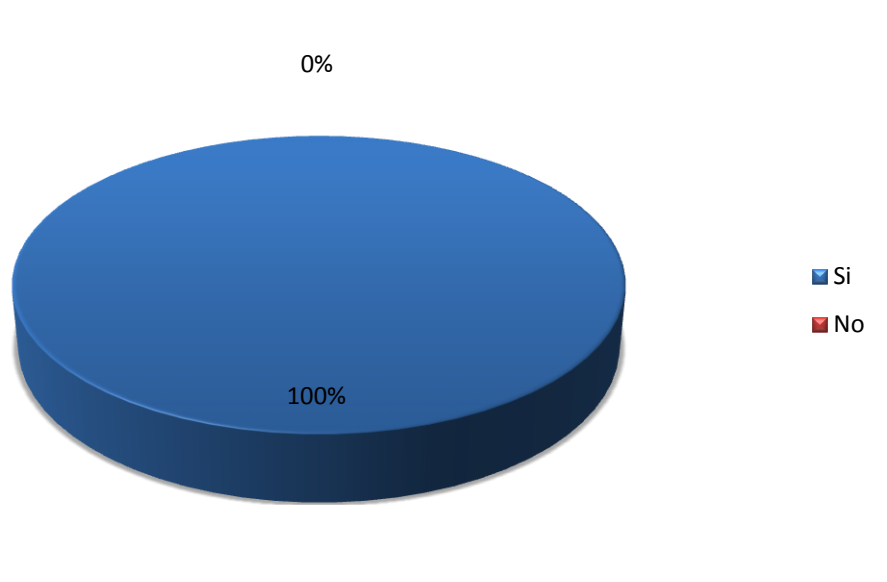
Los resultados de la muestra presentan los siguientes resultados: El 67% del personal de venta, desconocen parcial o total las ventajas que genera la aplicación de un sistema voz en IP, mientras el 33% tienen conocimiento de este sistema mediante software libre, siendo una alternativa para mejorar las funciones laborales. Esta es una de las razones, por la que no se ha implementado este sistema actualizado, para aminorar los problemas generados. De allí se pretende, que el personal que integra la empresa conozca las ventajas del VoIP, a su pronta implementación.

Tabla 13. Ausencia de aplicaciones

¿Considera que la ausencia de aplicaciones actualizadas como voz en IP (VoIP) influye negativamente en el desenvolvimiento del personal?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°9	Si	6	100%
	No	0	0%
	Total	6	100%

Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Gráfico 12. Ausencia de aplicaciones



Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Análisis.-

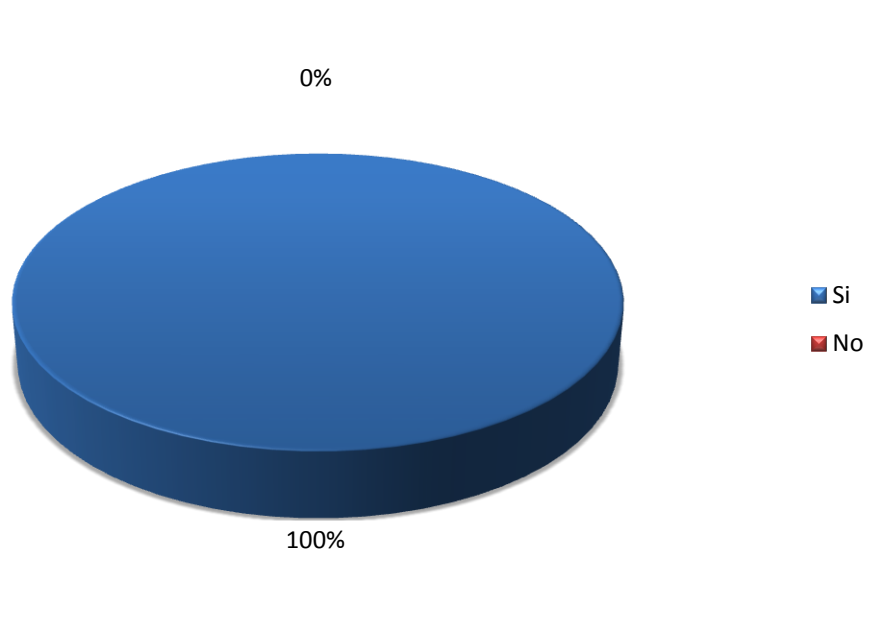
Se ha recopilado los siguientes resultados de la muestra de estudio. El 100% del personal de la empresa DYA Technology S.A., consideran que la ausencia de aplicaciones actualizadas como voz en IP (VoIP) influye negativamente en el desenvolvimiento laboral de quienes integran la organización. Es evidente que todas las dificultades generadas, ha sido producto por: falta de innovación y conocimiento en sistemas informáticos, que han afectado a la productividad y agilización de las actividades realizadas.

Tabla 14. Implementación de VoIP

¿Está de acuerdo que se implemente un sistema (VoIP) que permita mejorar procesos laborales, económicos y de innovación en la empresa?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°-10	Si	6	100%
	No	0	0%
	Total	6	100%

Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Gráfico 13. Implementación de VoIP



Fuente: Datos obtenidos del Dpto. de ventas de la Empresa DYA Technology. S.A.

Análisis.-

La presente tabla presenta los siguientes resultados: El 100% del personal del departamento de ventas, se encuentra de acuerdo en implementar un sistema VoIP, que permita mejorar procesos laborales, económicos y de innovación en la empresa DYA Technology S.A. Se evidencia que la gestión productiva, estará encaminada en la implementación de este sistema útil y necesario para el mejoramiento de todos los procedimientos generados en producción, ventas, administración de esta organización.

RESULTADO DE LA ENTREVISTA REALIZADA AL GERENTE DE LA EMPRESA DYA TECHNOLOGY S.A.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes en base a las preguntas de la entrevista realizada a la gerente de la empresa.

¿En qué medida es indispensable para la actividad que usted realiza el uso de telefonía fija?

Síntesis: Es muy indispensable porque a través de este medio de comunicación podemos agilizar trámites dentro y fuera de la empresa, en el caso interno me permite coordinar, organizar, dar órdenes al personal que se encuentra en diferentes lugares físicos en las respectivas sucursales, a nivel externo es muy necesario porque recibimos y realizamos llamadas para realizar trámites comerciales con clientes proveedores, fabricantes, entidades reguladoras del estado, entre otras.

¿Qué tipo de infraestructura utiliza la empresa para la comunicación entre sus sucursales?

Síntesis: Actualmente nos provee del servicio de telefonía fija la Corporación Nacional de comunicaciones (CNT), disponemos de tres líneas telefónicas cada una ubicada en la matriz y en las distintas sucursales de la empresa. Además quiero mencionar que cada responsable de la sucursal y el gerente de la organización disponen de un plan de telefonía celular con la empresa CLARO® para que puedan realizar llamadas telefónicas móviles estrictamente laborales para comunicarse entre las distintas instalaciones.

¿La telefonía fija, se considera una necesidad de tipo urgente? ¿Por qué?

Síntesis: Si se considera una necesidad de tipo urgente, debido a que actualmente son muy altos los costos que se cancelan en planillas de telefonía fija, además este medio de comunicación ayuda a mejorar el desempeño laboral en la mayoría de las actividades de la empresa permite

agilizar, coordinar y organizar actividades entre establecimientos así como también de manera externa.

¿Cuáles son los principales problemas que se derivan del constante uso de la telefonía fija en la empresa?

Síntesis:

- Entre los principales problemas tenemos los altos costos que generan las planillas de telefonía fija, además de que en la empresa no existe un control detallado del uso del teléfono convencional.
- Al no existir ningún tipo de control se desconoce si el trabajador utiliza el teléfono convencional para fines laborales o personales, lo que me genera mucha desconfianza y en ciertos casos me veo en la necesidad de limitar su uso, haciendo ineficientes ciertas actividades de los trabajadores que la requieren.
- Otro problema que posee la empresa es la difícil ubicación del personal o de mi persona, cabe recalcar que tengo mi oficina propia y en ella tengo un teléfono para recibir y realizar llamadas telefónicas, pero la mayoría del tiempo paso supervisando las diferentes instancias de la empresa lo que hace dificultosa mi localización, retrasando actividades que necesitan de mi supervisión y consentimiento.

¿Existe un control detallado de llamadas telefónicas realizadas por los usuarios?

Síntesis: La proveedora de servicio de telefonía fija CNT proporciona un servicio de detalle de llamadas telefónicas a los clientes, como requisito deben permanecer al día en sus planillas telefónicas y luego pedirla en la ventanilla de atención al cliente. Este informe detalla los números telefónicos de las llamadas salientes, su duración, destinatario, entre otras, pero en términos generales resulta ineficiente debido a la cantidad de llamadas realizadas y al no tener conocimiento de quien realizó la llamada telefónica.

¿Qué procedimiento se aplica cuando se requiere localizar urgentemente al personal?

Síntesis: Cuando se necesita localizar urgentemente al personal se lo trata de localizar a su teléfono celular en caso de poseerlo, caso contrario tenemos que designar a algún compañero de trabajo para que vaya a buscarlo y le comunique que se reporte a la persona que lo requiera para darle instrucciones.

¿Cuántos teléfonos fijos y celulares se utilizan para el cumplimiento de las actividades entre las sucursales de la empresa?

Síntesis: Como había explicado anteriormente en la empresa contamos con 3 teléfonos fijos ubicados en la matriz y en las otras dos sucursales de la empresa, además de 4 teléfonos celulares con plan telefonía celular.

¿Se justifican los altos costos que se cancelan en planillas telefónicas fijas y celulares para el éxito de la empresa?

Síntesis: Actualmente, no se justifican debido a que son muy altos los costos que se cancelan en planillas telefónicas y esto se ve reflejado en el aumento en el precio del producto o disminuyendo el margen de ganancias de la empresa.

¿Los establecimientos cuentan con infraestructura de red de datos?

Síntesis: Actualmente la empresa DYA Technology S.A., cuenta con infraestructura de red de datos en la matriz y en cada sucursal de la empresa, cada una de las redes está conectada a un servidor que gestiona la información de un software de facturación en la empresa. También todas estas redes de la matriz y de las sucursales están interconectadas entre sí mediante routers.

¿Estaría dispuesto a realizar una inversión tecnológica en telefonía fija, para prevenir gastos futuros?

Síntesis: La empresa destina un porcentaje de sus ingresos a un fondo de inversión, el cual está reservado para solventar alguna necesidad

tecnológica de la entidad comercial, uno de los problemas que se ha estado dando es el de los altos costos que generan las planillas telefónicas que creería muy importante solucionar y que aportaría al desarrollo de la organización.

¿Conoce algún tipo de tecnología que se podría implementar para la gestión de la comunicación telefónica?

Síntesis:

He leído artículos en donde comentan que actualmente las pequeñas y grandes empresas están optando por implementar tecnología VoIP, que consiste en instalar un servidor con software libre, luego de realizar las respectivas configuraciones tanto al software y al hardware permite realizar y recibir llamadas dentro de una organización además de que una vez implementado el sistema, no genera costo adicional de mantenimiento.

¿Qué características básicas debería cumplir la herramienta para suplir los requerimientos de la empresa?

Síntesis:

La herramienta debe permitir básicamente poder realizar o recibir llamadas telefónicas internas e internacionales, debe generar reportes de las llamadas telefónicas por número entrante, saliente, entre otros, también debe poder soportar llamadas telefónicas mediante teléfonos móvil, proveer de central telefónica, opción de llamada en espera, teclas de acceso rápido, correo de voz.

¿Requiere que se haga un rediseño total de la tipología de red o solo necesita que se reestructure para que pueda soportar esta tecnología VoIP?

Síntesis:

Me imagino que se deberá realizar un estudio para determinar si se hace una reestructuración total o parcial de la red que actualmente se dispone en

la empresa, lo ideal sería que la actual soporte esta nueva tecnología, para de esta manera abaratar costos y reducir el tiempo de su implementación.

4.2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Entrevista y encuestas como herramientas para el análisis de la problemática.

Para poder tener un concepto claro de la problemática de la empresa la DYA Technology S.A. se empleó dos tipos de herramientas analíticas que son la entrevista y la encuesta. Mediante el empleo de la encuesta se tuvo como objetivo recabar información sobre la necesidad que tiene el trabajador de ventas y bodega, para usar la telefonía fija, como base elemental para el cumplimiento de sus funciones dentro de la empresa.

Este instrumento fue aplicado al personal que labora en la organización. El cuestionario de encuesta ha sido diseñado de acuerdo a la estructura de likert, con 10 preguntas aproximadamente donde el encuestado debe tener en cuenta significados tal como: sí y no.

De la misma manera se efectuó una entrevista al gerente de la empresa, que permitió conocer aspectos detallados de su uso actual, plataformas, la importancia de la telefonía fija dentro de la empresa, como afecta a la productividad del negocio y sus proyecciones en un futuro cercano. Estas herramientas reflejan que el negocio requiere la implementación de una red telefónica de voz en IP, para agilizar su trabajo, aumentar la productividad de la empresa y también disminuir los gastos de las planillas telefónicas.

4.3 TÍTULO DE LA PROPUESTA

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED VOIP UTILIZANDO SOFTWARE LIBRE COMO ASTERISK

4.4 Descripción del diseño de software

La solución propuesta, consiste en un diseño de una aplicación, que permite a la administración mejorar los procesos institucionales. De allí que es una herramienta necesaria, para generar comunicaciones efectivas, agilización de funciones, concreción de las ventas, y aminoración de apremios generados con los proveedores quienes entregan los suministros para la realización de los productos.

4.5 Fundamentación

La organización DYA Technology S.A, tiene un área administrativa que facilita los pagos al personal, una bodega de almacenamiento de productos, un área de ventas y un Departamento de técnicos ofertados. En la actualidad la empresa almacenan productos que vende la marca Digitizer como, plotter, repuestos y rollos que son utilizados para la impresión de moldes para la confección de todo tipo de uniformes, ropa de bebé, zapatos, muebles, peluches, chalecos, interiores de vehículos, entre otros. Al ser una empresa que requiere de la comunicación telefónica para realizar transacciones, el sistema VoIP, es necesario, porque la telefonía tradicional, incurren en un servicio ineficiente.

Por ende una de las tendencias actuales, se manifiesta en telefonía IP, cuya función es de convertir las señales analógicas en digitales, transmitidas desde internet o red de datos, hacia una dirección específica de este tipo. La tecnología mencionada une, los dos servicios, la transmisión de voz y de datos, para realizar llamadas gratuitas por internet.

De esta manera la fundamentación teórica precisa los múltiples beneficios principalmente en la disminución de costos, y en las facilidades de

instalación, se pueden añadir extensiones, sin licencias, para que todos los departamentos de las empresas, se sientan beneficiados de este servicio tecnológico. Por ello, la inclusión de este sistema, podrá mejorar los procesos organizacionales, para su posicionamiento en el mercado.

4.6 Justificación

La presente propuesta es importante porque se evidencia que esta empresa tiende a necesitar de la tecnología actual en telefonía, como base de finalización de las funciones y aminoramiento de los costes. Es relevante porque se reducirán las planillas telefónicas, y la organización podrá invertir en otros aspectos necesarios para gestión de los procesos.

Es factible porque cuenta con la facilidad de que el personal donde se encuentre pueda comunicarse de manera rápida y sencilla, a menor costo, solo accediendo a la telefonía IP. De esta manera el personal de ventas, podrá contactarse con clientes, proveedores, personal administrativo, teniendo una comunicación más efectiva, concretando ventas, realizando efectivas transacciones, y por parte del gerente efectuando controles necesarios para direccionar, al cumplimiento de las actividades.

4.7 Objetivos

4.7.1 Objetivo general

Diseñar e implementar un sistema de telefonía IP, mediante software libre utilizando Asterisk, en la empresa DYA Technology S.A, para disminuir costos y mejorar las funciones laborales.

4.7.2 Objetivos específicos

- Seleccionar los dispositivos integrados y requerimientos para el diseño del servicio de telefonía IP.
- Establecer las etapas de análisis, diseño y evaluación del prototipo de voz en IP, configuraciones de plataforma para su adecuada funcionalidad.

- Aplicar el sistema de tecnología VoIP, en los diferentes departamentos de la empresa, para obtener mejores resultados en el desempeño organizacional.

4.8 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

4.8.1 Desarrollo del análisis de requisitos

Para desarrollar el análisis de requerimientos se debe principalmente establecer todas las características que sirvan o no que deberá tener el proyecto a actuar con respecto a las necesidades que hayan en la empresa DYA Technology S.A. Mediante la entrevista al gerente y una encuesta dirigida al personal de la empresa, permitirá conocer los aspectos relevantes a mejorar.

Una vez determinado el problema se deberá proceder a generar un documento formal en el que se definirán todos los aspectos requeridos que deben implantarse. Posteriormente se procederá a realizar una ejecución de actividades para finalizar efectuando una comparación para seleccionar la mejor utilidad que necesite la empresa.

4.8.2 Metodología del desarrollo

Para la funcionalidad de VoIP en la empresa DYA Technology S.A, no se pudo acertar con algún tipo de metodología predefinida que se ajustará al desarrollo del proyecto en particular, por lo tanto se optó por desarrollar un modelo genérico en base a estudios de diferentes metodologías y seleccionando las características que se ajustarán adecuadamente al sistema.

La metodología abarcará la siguiente secuencia de actividades: Diseño, Evaluación, Implementación y Análisis de requerimientos.

1.8.2.1 Etapa de análisis de requerimientos

En esta etapa se establecerá todos los requerimientos funcionales que deberá tener el software informático a partir de las necesidades obtenidas desde los usuarios finales. Inicialmente se formuló una entrevista y posteriormente una encuesta para determinar la problemática existente en el establecimiento organizacional, con la información recopilada en el proceso de tabulación se procedió a generar el documento.

Especificaciones de Requisitos del Sistema o S.R.S., en el que se detallan todos los requerimientos de los usuarios, que deberá cumplir el proyecto. Posteriormente se dirigió una comisión a los establecimientos de la empresa donde se procedió a realizar el levantamiento de la información, obteniendo documentos destacados como fueron: El diagrama referente a la topología de red e información específica del hardware lista a ser utilizada en los respectivos establecimientos.

El siguiente paso consistió en instalar y a configurar una herramienta de software libre denominada MRTG (Multi Router Traffic Grapher), la cual permitirá realizar una visualización con respecto a los equipos que se encuentran en la red que dispone la institución. Finalmente se compara las herramientas de VoIP tomando en cuenta el estándar ISO/IEC 9126-1, los cuales determinaran el software más eficiente a aplicarse al interior del trabajo.

Software de servidor de VoIP

Existen softwares con código abierto que contiene funciones de una central (PBX), y de estas las más difundidas son las siguientes: Free Switch, Yate, Open PBX, Asterisk y PBX4Linux. De todas estas la que es más requerida es la Asterisk, debido a varias razones importantes:

- a) Es la que cuenta con más dispositivos de hardware,
- b) Está diseñada para ofrecer más número de aplicaciones de terceros destinados a ampliar sus funcionalidades. Siendo de mayor superioridad el Software Asterisk, la institución donde se realiza la presente investigación, la eligió para los fines del mismo.

De Asterisk se han creado varias versiones, la última corresponde al 1.4.21, que fue puesto en venta en septiembre del 2008. Esta tecnología se presenta como una verdadera solución para aquellas empresas micro, o grandes (proveedores o carriers).

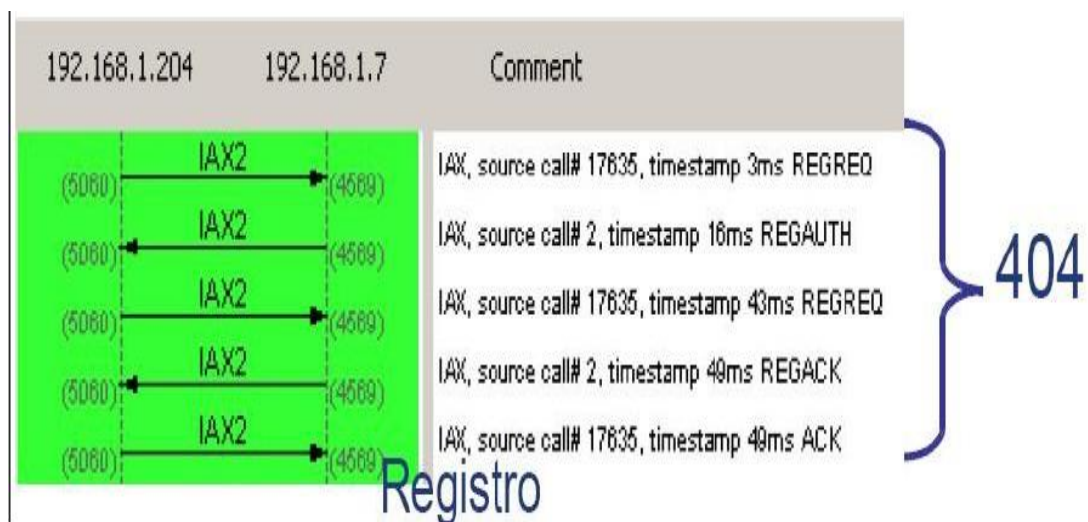
A continuación se detallan algunas de las funciones básicas que tiene el Asterisk, y son:

- a) Facilidades en la captura de las llamadas.
- b) Procede al desvío de llamadas sino responde.
- c) Tiene un buzón de voz por mail.
- d) Calidad en transferencias atendidas.
- e) Automatización del desvío si Teléf., está ocupado.
- f) Registra el orden de las colas de llamada.
- g) Tiene distintos tipos de timbre.
- h) Determina colas en base a prioridades.
- i) Registra y acciona las llamadas en espera.
- j) Tiene dispositivos para accionar bloqueo de Called ID
- k) Es muy útil para utilizarlo en salas donde se planifican conferencias.
- l) Posee repertorio de música en transferencia.
- m) Equipado para realizar registros de llamada en MySql,

Además de las funciones nombradas de software de servidor de Voip, existen otras funciones que cuentan con una tecnología más avanzada, las mismas que son:

- **IVR:** En español el equivalente a Respuesta Interactiva de Voz. Con IVR se gestionan las llamadas a través de menús.
- **LCR:** El enrutamiento de menor costo, dirige las llamadas por el proveedor VoIP más económico.
- **AGI:** Interfaz de puerta de enlace de Asterisk, integra numerosas aplicaciones externas.
- **AMI:** Interfaz de administración de Asterisk, permite gestionar y controlar a distancia el proceso.
- **BB.DD:** BB.DD incluye llamadas, usuarios, proveedores y extensiones.
- Una ventaja de Asterisk es “pueden existir varias opciones de protocolos que dependan de la señal. Este gráfico se observa claramente la conectividad que ofrece.

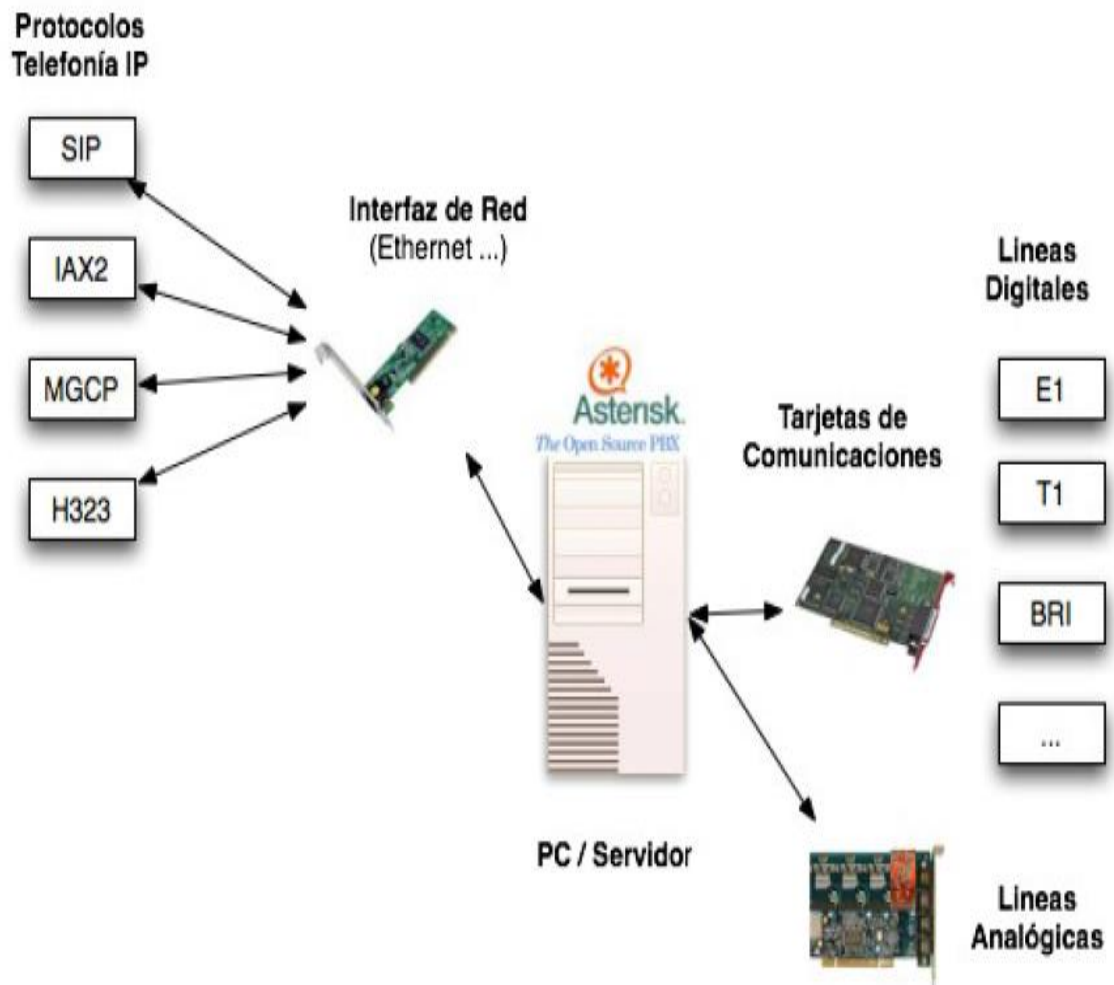
Gráfico 14. Registro en IAX2



Fuente: (Barbéran, 2009)

A continuación se ilustra por medio de este gráfico la organización de Asterisk para entender las herramientas que ofrece, su estructura y funcionamiento.

Gráfico 15. Conectividad de Asterisk



Fuente: (Barbéran, 2009)

a) Estructura de Directorios y Funcionamiento

Asterisk es un programa de Linux, que permite guardar y editar la información de su configuración. Su organización depende de que los directorios sean distribuidos de esta manera, Binarios Asterisk, los módulos que se ejecutan, ficheros en los que se guarda su configuración, voces ya grabadas y el proceso activo de Asterisk.

b) Estructura

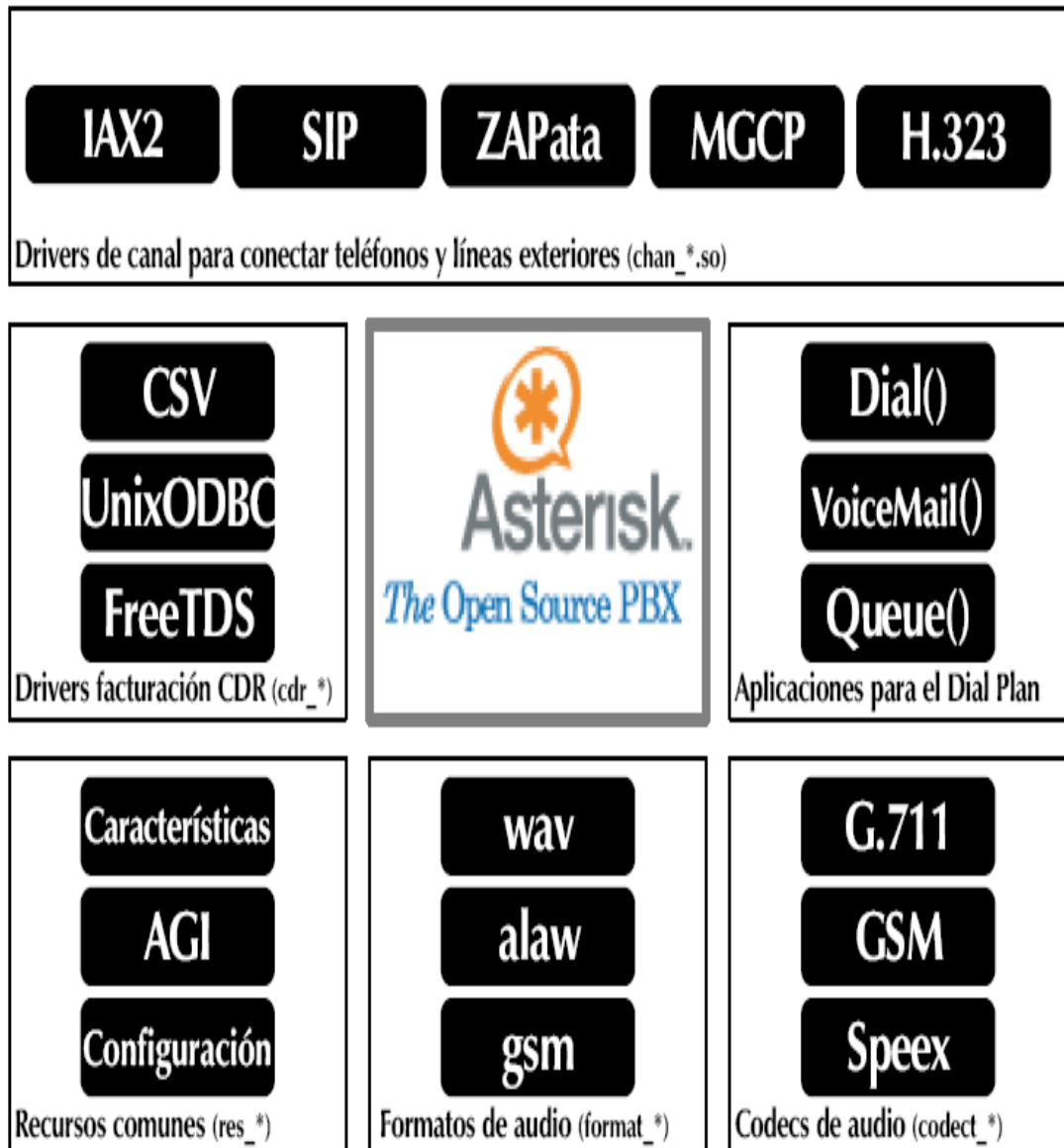
Gráfico 16. Establecimiento de una llamada con IAX2



Fuente: (Barbérán, 2009)

En la imagen se observan los elementos que contiene Asterisk. De estos los que ya han sido preinstalados son: la librería que es utilizada para el protocolo conocido como IAX, Libpri, el núcleo del programa, sus sonidos, entre otros.

Gráfico 17. Módulos de Asterisk



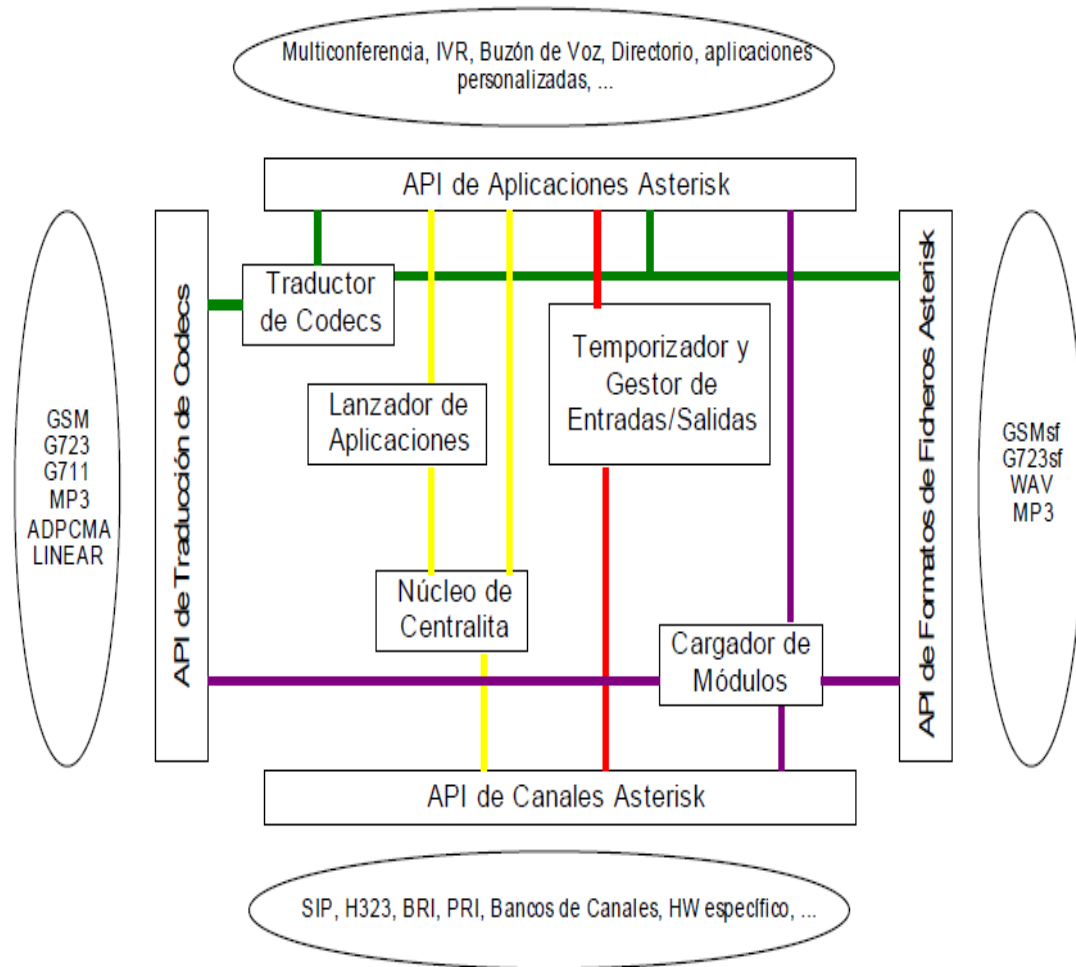
Fuente: (Barbéran, 2009)

Dispuestas en diferentes módulos, como se puede ver en la imagen 2.

Las API que existen son:

- Canales: administra el control de llamadas.
- Ficheros: administra los ficheros.
- Aplicaciones: lleva consigo procesos que permite el funcionamiento de las actividades de la computadora.
- Codec: Es controlado por la interfaz de programación.

Gráfico 18. Estructura Asterisk



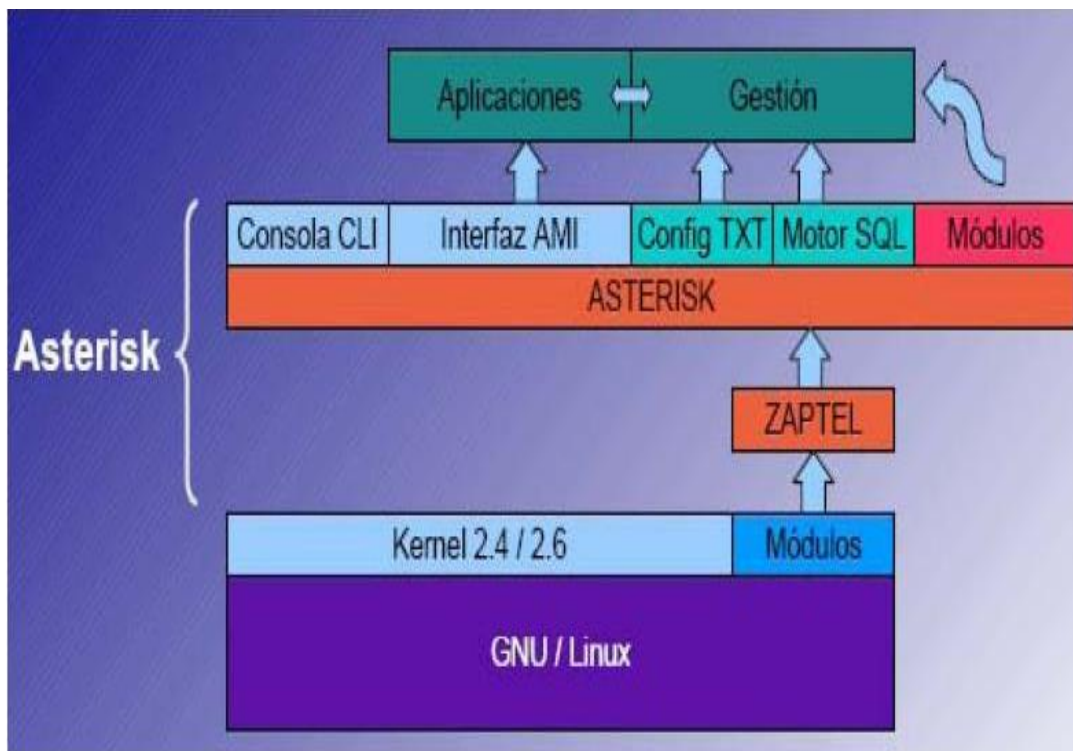
Fuente: (Barbéran, 2009)

Conceptos de Asterisk

Un canal tiene entradas y salidas que sirven de herramienta para los procesos de telefonía.

- Dial plan sirve de señal hacia donde se dirige para las llamadas que se hagan.
- Extensión: son los comandos que se usan para que se realice una acción.
- El contexto es una agrupación de extensiones.
- Aplicación (Application): las aplicaciones funcionan mediante comandos que administran el proceso de la llamada y su estado.

Gráfico 19. Estructura de Asterisk



Fuente: (Barbéran, 2009)

Configuración mediante Asterisk CLI

Asterisk puede ser manejado también mediante comandos, los cuales hay varios tipos, los que permiten visualizar la información, los que activan y desactivan, entre otros. “Asterisk -r”, y se puede ejecutar el comando “mostrar versión”.

«Requisitos previos Asterisk

Como vamos a estar utilizando CentOS 7 para la configuración de Asterisk con los paquetes instalados mínimos, así que asegúrese de que su sistema depende de los datos y tiene privilegios de usuario root en el sistema para la instalación de diferentes paquetes requeridos.

1) Actualización del sistema

Usted puede usar debajo de comandos para la actualización del sistema después de un éxito de la raíz de inicio de sesión.

```
#yum update
```

2) Instalación de paquetes requeridos

Una vez que su sistema está parchado con las últimas actualizaciones, usted tiene que instalar algunos paquetes que incluyen herramientas de desarrollo y otros paquetes que son necesarios para su buen funcionamiento. Usted puede hacer esto mediante el comando a continuación que instalará su todos los paquetes requeridos incluyen todas las dependencias.

```
«[root@centos-7 ~]# yum install gcc gcc-c++ php-xml php php-mysql php-pear php-mbstring mariadb-devel mariadb-server mariadb sqlite-devel lynx bison gmime-devel psmisc tftp-server httpd make ncurses-devel libtermcap-devel sendmail sendmail-cf caching-nameserver sox newt-devel libxml2-devel libtiff-devel audiofile-devel gtk2-devel uuid-devel libtool libuuid-devel subversion kernel-devel kernel-devel-$(uname -r) git subversion kernel-devel php-process crontabs cronie cronie-anacron wget vim»
```

Verifique la lista de paquetes que van a ser instalado en su sistema y pulse “Y” para continuar, esto va a tomar alrededor de 125 MB de espacio en disco. Después de la operación exitosa, verá la lista de paquetes y actualizaciones instaladas, incluyendo todas sus dependencias requeridas.

3) MariaDB Configuración

Después de la instalación por defecto podemos conectar a la base de datos sin utilizar ninguna contraseña. Así, en primer lugar vamos a habilitar / iniciar los servicios MariaDB como se muestra en la imagen de abajo, por lo que puede configurar su contraseña de root.

Una vez que los servicios de MariaDB están bien, ejecute el siguiente comando para configurar su contraseña de root y quitar usuario anónimo, la base de datos de prueba y no permitir la conexión del usuario remoto.

```
«[root@centos-7 ~]# mysql_secure_installation»
```

4) Instalación libjansson

Jansson es una biblioteca de C para la codificación, decodificación y manipulación de datos JSON. Vamos a descargar, descomprimir y compilarlo con el comando a continuación.

```
# wget http://www.digip.org/jansson/release...son-2.7.tar.gz
```

Para extraer este uso del paquete debajo de comandos.

```
«# tar -zxvf jansson-2.7.tar.gz»
```

A continuación, cambie de directorio y configurar el paquete como se muestra.

5) Make Jansson

Ahora para compilar el paquete configurado estamos obligados a utilizar más adelante 'make' y 'make install' comando en el mismo directorio para compilar completamente funcional biblioteca Jansson.

```
« [root@centos-7 Jansson-2.7]#make clean»
```

```
« [root@centos-7 Jansson-2.7]#make && make install»
```

```
« [root@centos-7 Jansson-2.7]#ldconfig»
```

```
«Instalación de Asterisk 13.5.0»
```

Aquí vamos con más descarga importante que es Asterisk. Vamos a descargar su actual paquete más reciente de su oficial de enlace web [Asterisk página de descarga](#). Estaremos usando el comando 'wget' para descargar el paquete, así que cambiar el directorio actual y ejecute el comando como se muestra a continuación.

El uso de continuación comandos descomprimir el directorio del paquete, el cambio y luego ejecutar su comando de configuración.

```
« [root@centos-7 ~]# tar -zxvf»
```

```
« [root@centos-7 ~]# cd asterisk-13.5.0»
```

```
« [root@centos-7 asterisk-13.5.0]# ./configure --libdir=/usr/lib64»
```

Al completar con éxito la instalación Asterisk encontrará su logotipo como se muestra a continuación.

Configuración Asterisk Módulos

Ahora en los próximos pasos que vamos a configurar Asterisk para sus módulos necesarios.

1) Asterisk principal de selección de menú

Con el fin de configurar sus opciones de menú, vamos a ejecutar el siguiente comando y luego seleccione las opciones apropiadas.

```
«[root@centos-7 asterisk-13.5.0]# make menuselect»
```

Una vez que se ejecuta este comando, una nueva ventana se abrirá donde se puede ver que en su mayor parte, todos los módulos necesarios ya están incluidos. Usted puede agregar o quitar algo, cuando se selecciona un módulo hay una breve descripción de su propósito. En los complementos para permitir módulo de soporte mp3 seleccionar 'format_mp3' como se muestra a continuación.

Luego pase a los siguientes paquetes principales de sonido y seleccione los formatos de paquetes de audio como se muestra en la imagen.

A continuación, seleccione todos los paquetes de la "Música en los paquetes Hold" y luego formar los "Paquetes de sonido extra eligen los 4 que incluye un primer módulo que contiene ES y elija el botón" Guardar y Salir "para proceder al siguiente paso.

2) Cargando Bibliotecas mp3

Ahora ejecute el siguiente comando para descargar la biblioteca mp3 decodificador en el árbol de origen.

```
«[root@centos-7 asterisk-13.5.0]# contrib/scripts/get_mp3_source.sh»
```

3) Módulos de instalación

Ahora vamos a proceder con la instalación de los módulos seleccionados utilizando el comando 'make'.

Así, Asterisk se ha construido con éxito, ahora ejecuta el comando como se muestra en la imagen para instalar Asterisk.

```
«[root@centos-7 asterisk-13.5.0]# make install»
```

En respuesta a la orden por encima de usted será recibido con continuación poner al final de nstalación.

```
«+--- Asterisk Installation Complete -----+
+ +
+ YOU MUST READ THE SECURITY DOCUMENT +
+ +
+ Asterisk has successfully been installed. +
+ If you would like to install the sample +
+ configuration files (overwriting any +
+ existing config files), run: +
+ +
+ make samples +
+ +
+----- or -----+
+ +
+ You can go ahead and install the asterisk +
+ program documentation now or later run: +
+ +
+ make progdocs +
+ +
+ Note This requires that you have +
+ doxygen installed on your local system +
+-----+»
```

Aquí vamos a ejecutar los comandos siguientes para instalar los archivos de configuración de ejemplo como se indicó anteriormente.

```
«[root@centos-7 asterisk-13.5.0]# make samples»
```

```
«[root@centos-7 asterisk-13.5.0]# make config»
```

Asterisk Configuración de usuario

Puede crear un usuario independiente y darle el derecho al trabajo con Asterisk con el fin de iniciar sus servicios con su propio usuario y grupo. Para ello vamos a ejecutar el siguiente comando.

```
«[root@centos-7 asterisk-13.5.0]# useradd -m asterisk
```

```
[root@centos-7 asterisk-13.5.0]# chown asterisk.asterisk /var/run/asterisk
```

```
[root@centos-7 asterisk-13.5.0]# chown -R asterisk.asterisk /etc/asterisk
```

```
[root@centos-7 asterisk-13.5.0]# chown -R asterisk.asterisk  
/var/{lib,log,spool}/asterisk
```

```
[root@centos-7 asterisk-13.5.0]# chown -R asterisk.asterisk  
/usr/lib64/asterisk
```

```
[root@centos-7 asterisk-13.5.0]# systemctl restart asterisk
```

```
[root@centos-7 asterisk-13.5.0]# systemctl status asterisk»
```

Configuración de reglas de firewall

Ahora empezar a configurar la seguridad. Por defecto en CentOS 7 en vez de iptables utiliza la FirewallD.

El uso de continuación de dos comandos se puede iniciar y habilitar los servicios firewalld.

```
«[root@centos-7 ~]# systemctl start firewalld
```

```
[root@centos-7 ~]# systemctl enable firewalld»
```

Ahora permitir el acceso a los puertos que se están utilizando en PBX Asterisk añadiendo las siguientes reglas

```
«[root@centos-7 ~]# firewall-cmd --zone=public --add-port=5060/udp --  
permanent  
success
```

```
[root@centos-7 ~]# firewall-cmd --zone=public --add-port=5060/tcp --
permanent
success
[root@centos-7 ~]# firewall-cmd --zone=public --add-port=5061/udp --
permanent
success
[root@centos-7 ~]# firewall-cmd --zone=public --add-port=5061/tcp --
permanent
Success
[root@centos-7 ~]# firewall-cmd --zone=public --add-port=4569/udp --
permanent
success
[root@centos-7 ~]# firewall-cmd --zone=public --add-port=5038/tcp --
permanent
success
[root@centos-7 ~]# firewall-cmd --zone=public --add-port=10000-20000/udp --
permanent
success»
```

Para cargar nuevas reglas de firewall, utilice el comando a continuación.

```
«[root@centos-7 ~]# firewall-cmd --reload»
```

Para confirmar que se han añadido todas las reglas, se puede mediante el comando como se muestra en la imagen.

Configuración Asterisk base de datos

Vamos a conectar a la MariaDB MySQL y crear nuevo usuario y base de datos entonces se proporcionan todos los privilegios utilizando los siguientes comandos.

```
«[root@centos-7 ~]# mysql -u root -p
```

```
Enter password:*****
```

```
Welcome to the MariaDB monitor. Commands end with; or \g.
```

Your MariaDB connection id is 11

Server version: 5.5.44-MariaDB MariaDB Server

Copyright (c) 2000, 2015, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

```
MariaDB [(none)]> create user 'asterisk'@'localhost' identified by '*****';
```

```
MariaDB [(none)]> create database asterisk;
```

```
MariaDB [(none)]> create database cdrdb;
```

```
MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON asterisk.* TO  
asterisk@localhost IDENTIFIED BY '*****';
```

```
MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON cdrdb.* TO  
asterisk@localhost IDENTIFIED BY '*****';
```

```
MariaDB [(none)]> flush privileges;
```

```
MariaDB [(none)]>
```

Asterisk Lanzamiento

Lanzamiento de Asterisk, por primera vez después de su instalación en Centos 7 usando debajo de comandos.

```
[root@centos-7 ~]# asterisk -r»
```

e) Configuración mediante Ficheros

Asterisk se encuentra estructurado con muchos ficheros de configuración, entre los que son más efectivos son:

- **Fichero de configuración maestro:** asterisk.conf
- **Fichero de configuración de módulos:** modules.conf
- **Canales:**
 - ✓ iax.conf:
 - ✓ sip.conf:
 - ✓ zapata.conf:
- **Dialplan:**
 - ✓ extensions.conf:
 - ✓ features.conf:

- **Configuración de aplicaciones del Dialplan:**

- ✓ meetme.conf:
- ✓ musiconhold.conf:
- ✓ queues.conf:
- ✓ voicemail.conf:

Para citar un ejemplo, tenemos el fichero "iax.conf" se determinan los enlaces que efectuarán utilizando el protocolo IAX. La definición es:

Gráfico 20. Ejemplo de un fichero iax.conf

```
[general]
bindport = 4569 ; Port to bind to (IAX is 4569)
externhost=213.96.193.89
localnet=172.26.0.100/255.255.0.0
nat=yes
disallow=all
allow=gsm
jitterbuffer=yes
delayreject=yes

[300]
type=friend
secret=300
record_out=Adhoc
record_in=Adhoc
qualify=yes
port=4569
nottransfer=yes
mailbox=300@device
host=dynamic
dial=IAX2/300
context=from-internal
```

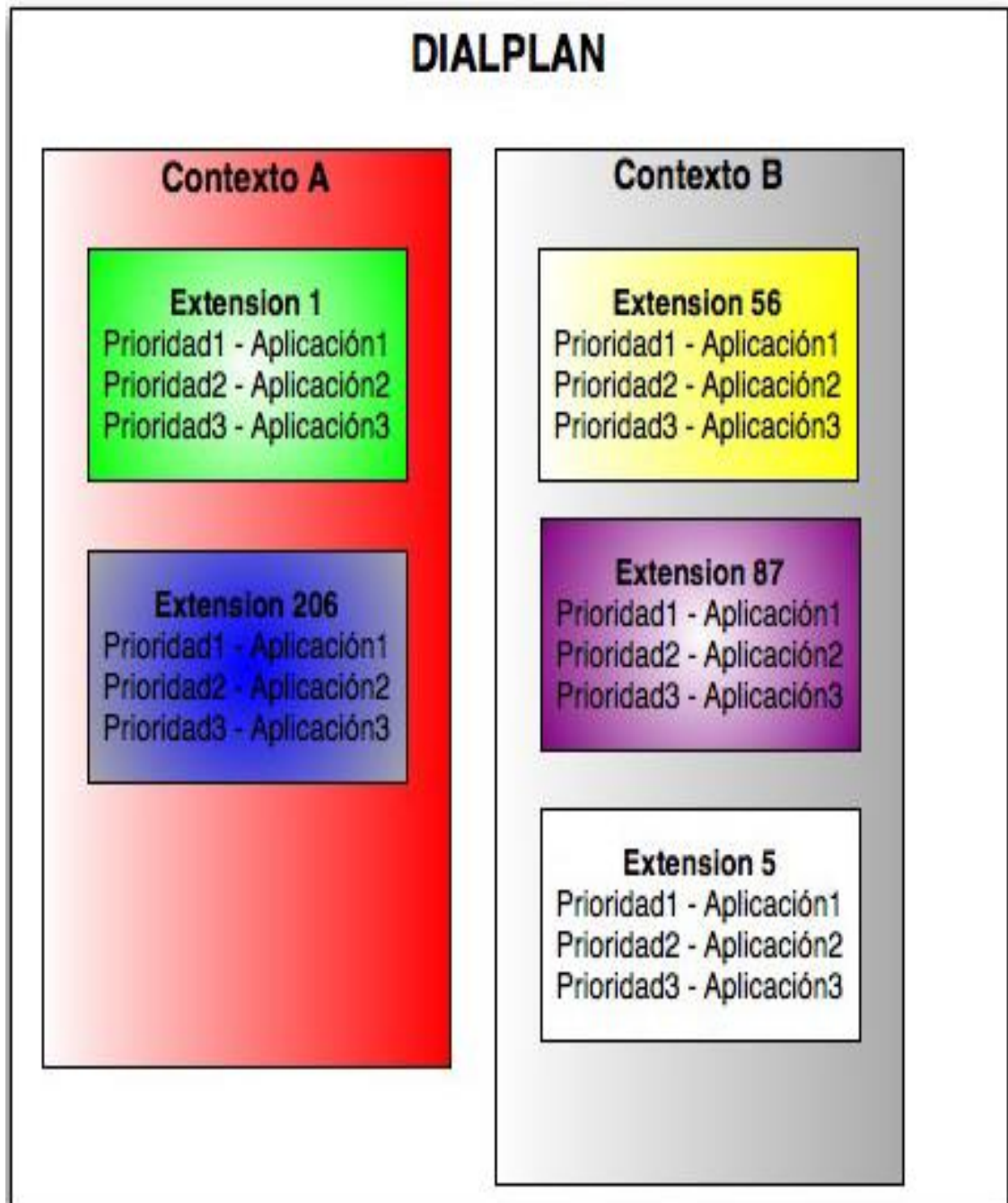
Fuente: (Barbérán, 2009)

- Variables generales de IAX: Diferente tipo de codex a utilizar, en cuanto al puerto, uso de nat, etc.
- De los clientes de IAX: Con respecto al contexto, al tipo de usuario, contraseñas, etc.
- En cuanto a servidores IAX: referido al IP, en el contexto, Codecs soportados, etc.

f) Funcionamiento del DialPlan

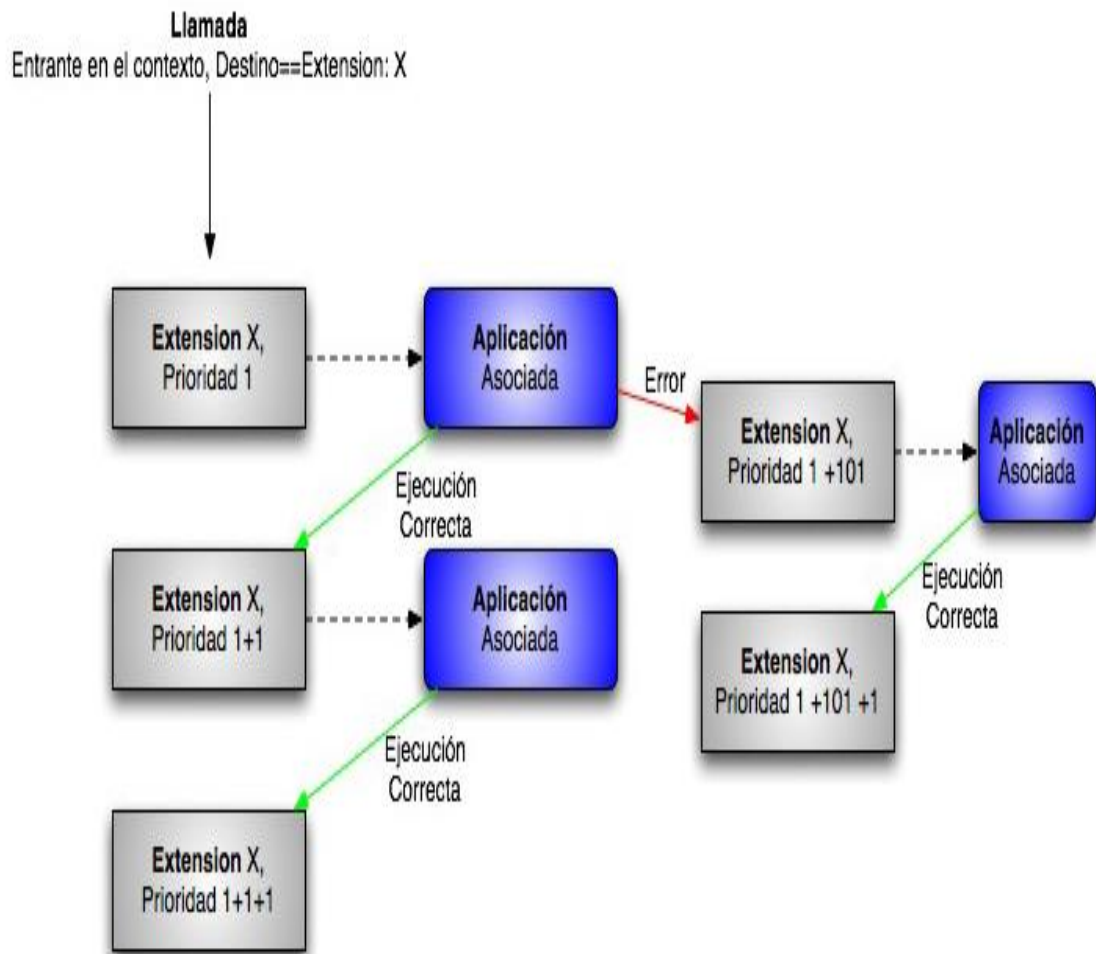
En las imágenes abajo expuestas se puede observar el procedimiento cuando se da “el proceso en el que se efectúa la llamada.

Gráfico 21. Componentes de un DialPlan



Fuente: (Barbéran, 2009)

Gráfico 22. Flujo de un Dial Plan



Fuente: (Barbéran, 2009)

Paquete de Centralita Software

Trixbox ayuda a que las empresas de hasta 500 empleados logren utilizar este dispositivo y así solucionar problemas existentes.

La última revisión que existe en el mercado permite CentOS 5.1 kernel, FreePBX 2.3, Web MeetMe 3 y Asterisk 1.4.

El 2.4.1 corresponde a la versión actual (con fecha sep. 08), que contiene las siguientes versiones y sus principales componentes:

- CentOS 5.1 kernel
- Asterisk 1.4
- FreePBX 2.3
- Web MeetMe 3

1.3. Virtualización

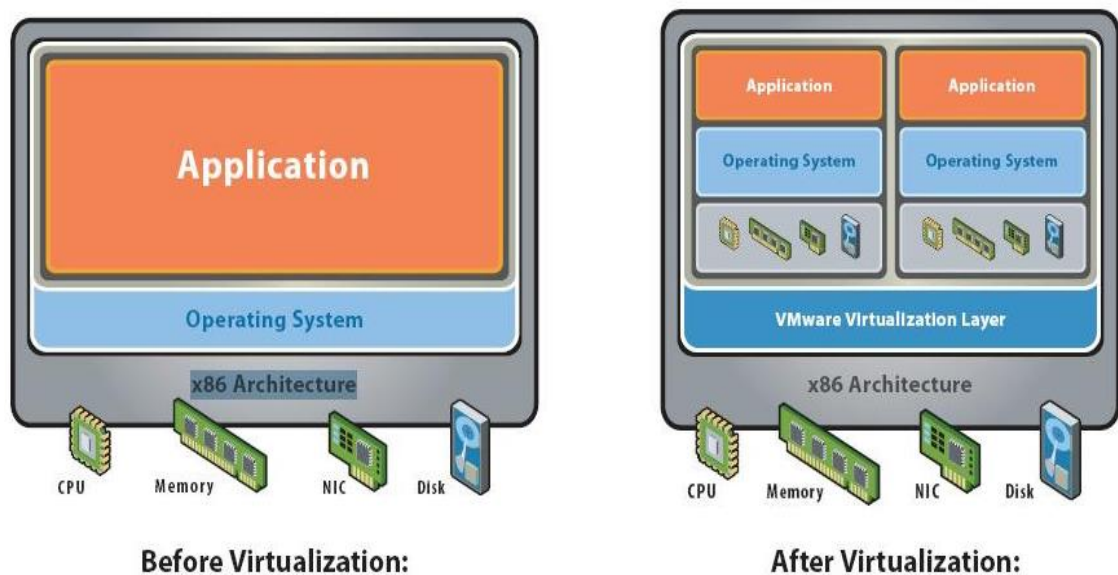
Permite funcionar a varios sistemas operativos virtuales dentro de uno solo que sea físico.

- Cuáles serían entonces los Beneficios de la virtualización
- Las máquinas funcionan de manera aislada al propio servidor.

a) Beneficios de la Virtualización

- **División:** Se pueden ejecutar varias sistemas operativos y aplicaciones en un mismo sistema físico. Los recursos se tratan como un conjunto que se distribuye entre las máquinas virtuales.
- **Aislamiento:** Las máquinas virtuales están aisladas entre sí y de la máquina host.
- **Encapsulación:** El entorno completo del dispositivo virtual se guarda en un solo archivo.

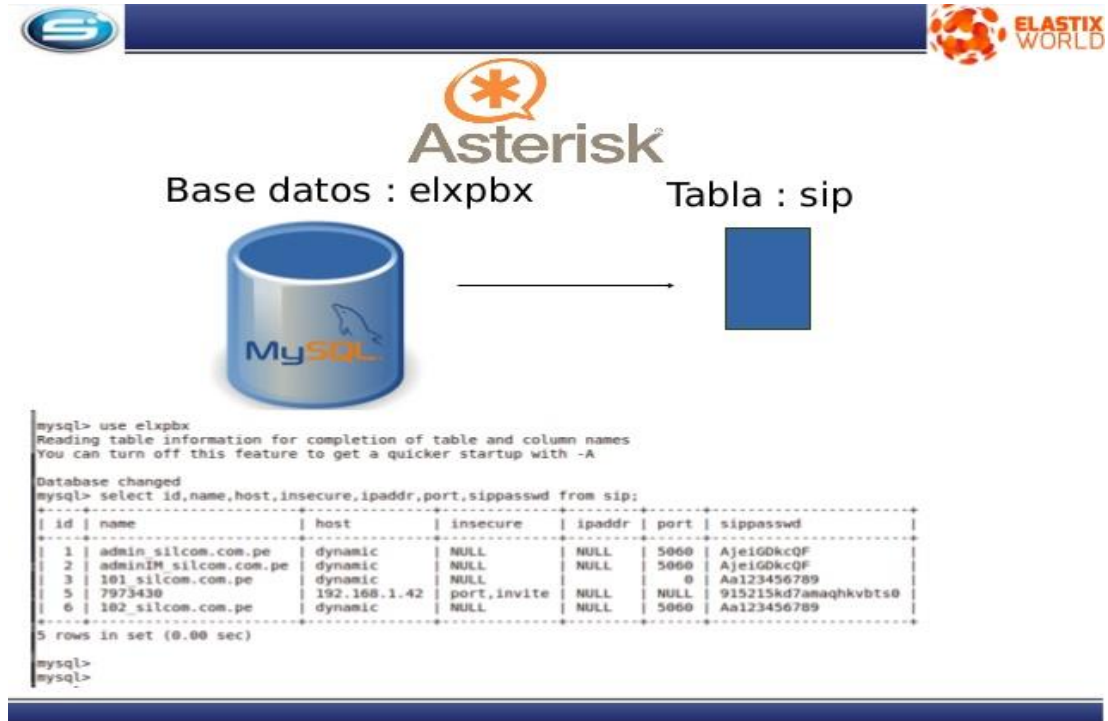
Gráfico 23. Virtualización



Fuente: (Barbéran, 2009)

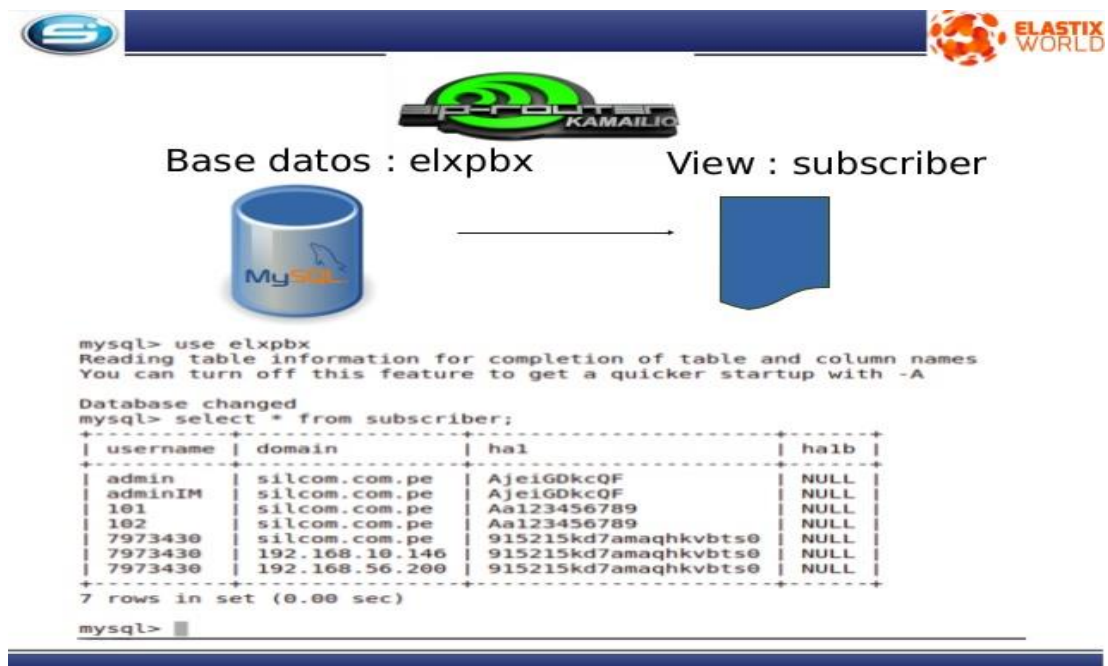
Base de datos interna de Asterisk

Gráfico 24. Base de datos: elpbx Tabla: sip



Fuente: (Oliva, 2015)

Gráfico 25. Base de datos: elpbx View: Suscriber



Fuente: (Oliva, 2015)

Gráfico 26. Base de datos: elxpbx View: Suscriber



Base datos : elxpbx View : subscriber

```
441  
442 #!ifdef WITH_ASTERISK  
443 # subscriber table is actually a view in DBASTURL  
444 modparam("auth_db", "use_domain", 1)  
445 modparam("auth_db", "db_url", DBASTURL)  
446 modparam("auth_db", "version_table", 0)  
447 #!else  
448 modparam("auth_db", "db_url", DBURL)  
449 modparam("auth_db", "password_column", "password")  
450 modparam("auth_db", "use_domain", MULTIDOMAIN)  
451 #!endif  
452
```

Fuente: (Oliva, 2015)

Gráfico 27. Base de datos: View – Sip - Elxpbx



Fuente: (Oliva, 2015)

La versión Asterisk está diseñada con una base de datos interno que se la emplea para algunos propósitos, entre ellas, para complementar lo que se refiere al plan de mercado con elementos dinámicos, como también para crear condiciones de bloqueo. Se puede decir que la base de datos de Asterisk corresponde a lo que es Berkeley V1 (que es a partir de la versión de Asterisk 10) y su operación no es nada complicada. Con respecto a la información que recoge se la agrupa en el concepto de familias, entradas y valores. Para establecer un simil, podemos decir que una familia representa a una columna de una tabla, entonces cada entrada sería una fila de cada columna y el valor corresponde al valor propio que contiene cada fila.

Si el deseo de utilizar la base de datos interno de Asterick en nuestro dialplan contamos con diferentes opciones:

1. Añadir una entrada o modificar una existente:

```
«exten => *543,1,Set(DB(contestador/activo)=1)»
```

2. Borrar una entrada:

```
«exten => *544,1,NoOp(${DB_DELETE(contestador/activo)})»
```

3. Copiar el valor de una entrada a una variable:

```
«exten => *545,1,Set(mivariable=${DB(contestador/activo)})»
```

4. Salto en función del valor de una entrada:

```
«exten =>»
```

```
«*546,1,GotoIf("${DB(contestador/activo)}"="1")?contestador_activo,contestador_inactivo»
```

Se puede hacer un desvío básico de llamadas con Asterisk:

```
«[extensiones]»
```

```
«exten => _1XX,1,NoOp(Llamada a la extensión ${EXTEN})»
```

```
«same => n,Set(destino=${DB(desvios/${EXTEN})})»
```

```

«same => n,Dial(SIP/${destino},,tTr)»
«same => n,Hangup()»
«include => desvios»
« [desvíos] »
«exten => _*XXX,1,NoOp(Se realiza un desvío de ${CALLERID(num)} a
${EXTEN:1})»
«same => n,Set(DB(desvios/${CALLERID(num)})=${EXTEN:1})»
«same => n,Answer()»
«same => n,Playback(beep)»
«same => n,Hangup()»

«exten => _*000,1,NoOp(Se elimina el desvío de ${CALLERID(num)})»
«same => n,Set(DB(desvios/${CALLERID(num)})=${CALLERID(num)})»
«same => n,Answer()»
«same => n,Playback(beep)»
«same => n,Hangup()»

```

La conexión con bases de datos externos

Con respecto a este punto, se puede decir que quizás se constituye en una de las mejores características que nos presenta Asterick a todos sus clientes exigentes. Se puede señalar que gracias a las posibilidades de ejecutar diferentes funciones en el dialplan en función de consultas a una BBDD como es el caso de MySQL, es que estamos en las posibilidades de hallar cientos de aplicaciones como pueden ser las agendas telefónicas, IVR personalizados en función del CALLERID (que quiere decir sin límites ya de entradas de usuarios) o sencillamente tener una consulta para una entrada de una tabla mediante vía telefónica.

Cuando se quiera trabajar con una base de datos ODBC, es indispensable la instalación de 2 paquetes, el uno: unixodbc-dev y el otro, libmyodbc (el primero consiste en un conector tipo genérico para ODBC y el segundo destinado a una librería y de esta manera podemos trabajar con MySQL.

Con respecto a la configuración inicial debe tener la siguiente forma:

Conectando con la BBDD

- Lo primero es editar el fichero /etc/odbcinst.ini para especificar el tipo de base de datos a la que se quiere acceder:
 - «[MySQL]»
«Description = MySQL ODBC Driver»
«Driver = /usr/lib/odbc/libmyodbc.so»
«FileUsage = 1 »
- Lo segundo, editar el fichero /etc/odbc.ini con el que especificamos a qué base de datos queremos apuntar:
 - «[MySQL-Asterisk]
Description = Conector ODBC para MySQL
Driver = MySQL
Socket = /var/run/mysqld/mysqld.sock
Server = direccion_bbdd
User = usuario_bbdd
Password = password_bbdd
Database = nombre_bbdd
Option = 3»
- En la mayoría de los casos, la base de datos estará ubicada en la PC y desde allí se ejecutará el Asterisk. Siendo este el caso, el campo server apuntará a localhost.
- Con el propósito que Asterisk puede acceder a la respectiva base de datos objetivo, se debe editar el fichero/etc/asterisk/res_odbc.conf mediante la siguiente configuración.
 - «[asterisk]»
«enabled => yes»
«dsn => MySQL-Asterisk»
«username => usuario_bbdd»
«password = password_bbdd»

```
«pooling => no»  
«limit => 1»  
«pre-connect => yes»
```

Ejecutando la nueva configuración

Si la configuración se hace de una manera correcta, el paso siguiente es que Asterisk cargue esta nueva configuración y empiece a trabajar con la base de datos que corresponde a MySQL. Para que esto se de, es necesario la ejecución en línea en el CLI de Asterisk, así tenemos:

- CLI > module reload res_obc.so

Como hacer llamados a la base de datos desde Dialplan

Por la información proporcionado anteriormente el operario ya está preparado para leer y escribir datos en la base de datos que se encuentra previamente configurada, el siguiente paso es crear una función que sea personalizada en el fichero/etc/asterisk/func_odbc.conf y debe llevar el siguiente contenido.

- [CALLERID]
dsn=asterisk
readsql=SELECT nombre FROM agenda_telefonica WHERE
numero='\${SQL_ESC(\${ARG1})}'
- Es importante aquí señalar, que el trabajo que se está haciendo es editar una función que permita consultar en la tabla agenda-telefónica el dato del nombre que se encuentra asociado al número que la pasamos como argumento a la función.
- Para que la función queda registrada en Asterisk u otra cualquiera que previamente hagamos editado, es procedente regresar al CLI de Asterisk y luego de eso cargar el módulo o fun_odbc.so:
- CLI > module reload res_odbc.so
- En este momento ya podemos editar el fichero extensions.conf. y luego hacemos la configuración de acuerdo a cada llamada que sea entrante, que se haga una consulta a la respectiva base de datos:

- [llamadas-entrantes]
 exten => _X.,1,NoOp(Llamada entrante de \${CALLERID(num)})
 same =>
 n,Set(CALLERID(name)=\${ODBC_CALLERID(\${CALLERID(num)})})»

1.8.2.2 Etapa de diseño

En esta segunda etapa del proceso del proyecto se comenzará a definir su estructura, se puede describir como se determinó el número de líneas telefónicas además del rediseño de la segmentación y topología de red de la empresa DYA Technology S.A.

Este dimensionamiento telefónico se realizará mediante la fórmula matemática de Erlang B, la cual permitirá obtener el número de teléfonos necesarios a establecerse en la organización lo cual ayudará a optimizar recursos. También se realizará el rediseño de la topología y segmentación de la red, de forma general y por cada una de las sucursales, con la respectiva representación de los diagramas de red, su direccionamiento IP, descripción de los equipos implementados, entre otros, se lo realiza con la finalidad de poseer una mejor organización y conocimiento de la configuración de red en la empresa.

Adicionalmente se desarrollarán manuales de configuración e instalación del hardware y software utilizado para cumplir el propósito del proyecto, con la finalidad de respaldar los distintos procedimientos realizados, para que en un futuro los administradores tengan una guía para realizar un posterior mantenimiento.

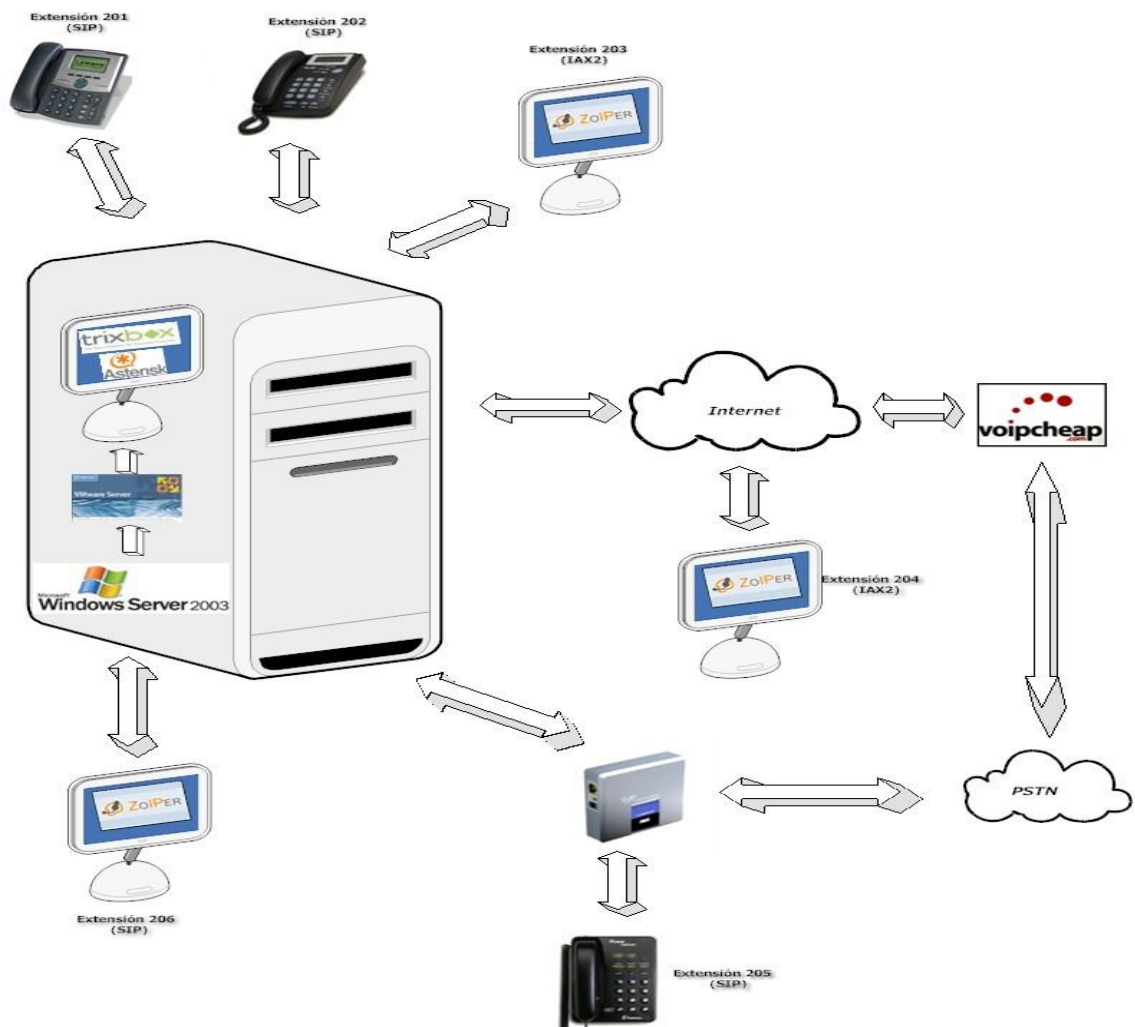
Entre ellos se puede destacar los manuales relacionados a la instalación de las herramientas:

- MRTG, Elastix Router Dlink DIR – 300,
- Aplicaciones VoIP para teléfonos móviles y de los teléfonos IP, Asterisk-YEALINK T22p

Arquitectura propuesta

Se va evidenciar la estructura del diseño, así como los dispositivos incluidos. Mostraremos próximamente un gráfico del cual está el servidor de Windows 2003 Server, que junto con su programa de virtualización tendrá la capacidad de ejecutar Trixbox y Asterisk. Y habrán un par de conexiones que funjan de puente entre las llamadas de del propio servicio de red, al proveedor y al gateway conocido como Linksys SPA-3102. Al configurar una extensión por cada dispositivo podremos tener un mejor alcance de los protocolos. De esta manera se pueden hacer llamadas de tipo PSTN. Solo toca instalar el sistema VoIP y configurar los servicios.

Gráfico 28. Esquema general del proyecto



Fuente: (Barbéran, 2009)

Teléfonos IP

Comprende todo aquel dispositivo hardware con características similares al de un teléfono, pero que lo diferencia el hacer uso de una conexión por medio de red de datos. Es por esto que está poseerá una interfaz de Red, la cual podrá soportar tanto protocolo IP como también VoIP. A continuación, desarrollaremos los causales que conllevaron a seleccionar esos teléfonos.

El primero es elegido debido a su sencillez, y porque su costo es de alrededor de cuarenta dólares. Además que se lo considera completo a pesar de su bajo costo. A parte de ser compatible con el protocolo SIP, podemos señalar que este puede ser administrado vía web; posee teclas adicionales (ocho) para las funciones como también un indicador de mensajes. Así mismo este posee manos libres, sin eco; así mismo soporte códec comunes; permite personalizar los ringtones y posee «Control Adaptativo del Jitter Buffer».

En relación al segundo tipo de teléfono seleccionado, es decir el «Linksys SPA-922», se lo considera profesional, con una gama superior y su costo es elevado (doscientos dólares). Así mismo se indica que este posee una pantalla con dimensiones de 128x64. Así mismo posee componentes con una calidad superior, este se puede alimentar por medio del cable de datos Ethernet; aparte también posee dual Ethernet, esto permite que se conecte tanto al Ethernet como también al puesto de trabajo.

Gráfico 29. Teléfono IP Linksys SPA-922



Fuente: (Barbérán, 2009)

Gráfico 30. Teléfono IP GrandStream BudgeTone 101



Fuente: (Barbéran, 2009)

Softphones

Este es una combinación entre «Software» con «Telephone», ya que este es un tipo de software que simula el proceso que tenga un teléfono mediante una computadora, es decir que puede utilizarse la computadora para poder realizar llamadas hacia los demás softphones, como “a telefonos locales. El Softphone tiene una propiedad del entorno de Voz con respecto al IP, debido a su limitada instalación de un solo un programa en el equipo, en donde hay varios sothphones que se adaptan a los diferentes sistemas operativos.

Estos a su vez poseen funcionalidades que son similares a los teléfonos IP, pero en algunos casos estas son mejoradas, tales como el de no tener limitaciones en las agendas telefónicas. Se ha seleccionado el «Softphone Zoiper Free», debido a que este posee una licencia Freeware, además que este soporta protocolos tales como SIP como también IAX2, así mismo fue escogido debido a que se desarrolla dentro de entornos de Windows, así mismo posee las funcionalidades que se requieren.

Gráfico 31. Zoiper Softphone



Fuente: (Barbéran, 2009)

Gateways FXO-FXS

A través de este se puede traducir paquetes dentro de los protocolos, lo cual permite que pueda haber comunicación entre redes. Lográndose así que se realicen y se reciban llamadas hacia la PSTN, junto con FXO, el cual tendrá acceso a la PSTN, teniendo el puerto Ethernet y así tener conexión con la IP.

La decisión primera se basa en la selección de un dispositivo, por lo cual se escoge un independiente, debido a que el objetivo principal de este proyecto, es el de permitir que el sistema sea portable. Esto permitirá que pueda cambiarse fácilmente su ubicación, debido la tarjeta necesita de una instalación física como también de sus drivers. Así mismo permite la instalación de veinte extensiones, por este motivo es irrelevante que haya tantas líneas de acceso hacia la red PSTN. Otra de las ventajas de este dispositivo, es que su costo es menor que en relación al de las tarjetas.

Gráfico 32. Linksys SPA-3102



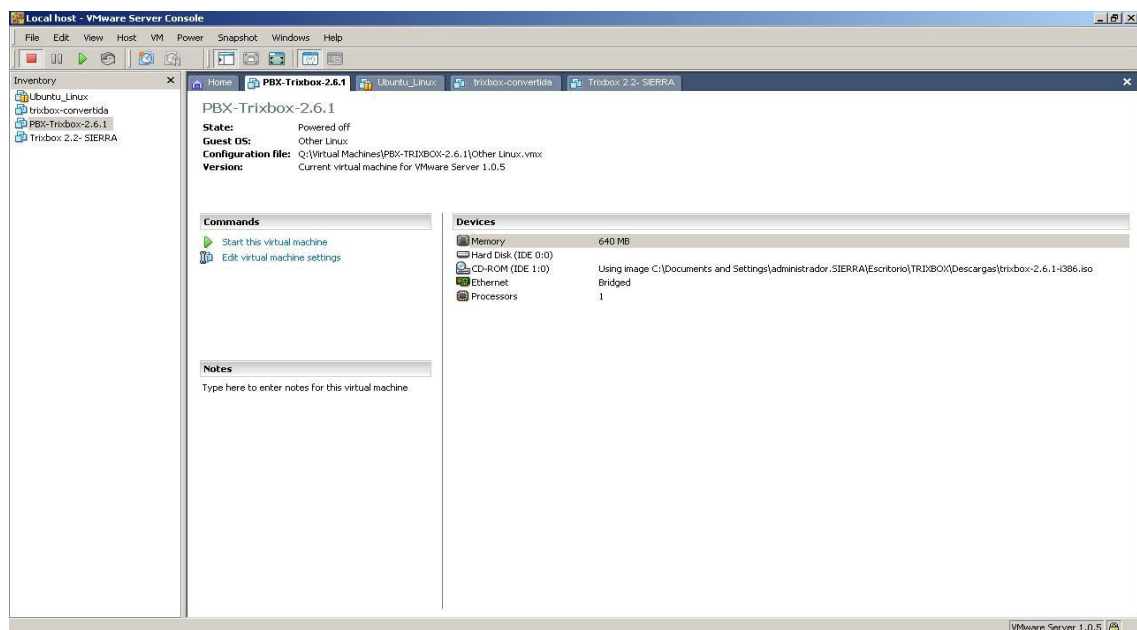
Fuente: (Barbéran, 2009)

Para esto se eligió «Linksys SPA-3102», porque tiene un puerto FXS, el que permite tener una extensión extra. Se ha escogido este producto debido a esta marca es precursora y prestigiosa, además de ser una versión que se mejoró de los Sipura. Es aconsejable que este dispositivo tenga una alta calidad para así mismo obtener una buena calidad en el sonido. Gracias a la documentación amplia esparcida en la web, puede resultar fácil su configuración y su instalación.

2.4. Virtualización

VMware ha sido escogido junto con VMware Server, debido a que es libre su licencia. Así mismo este es popular y hay una mayor documentación. Así mismo ofrece Trixbox varias versiones que son acordes a este, por esta razón hay una flexibilidad mayor.

Gráfico 33. Pantalla principal de VMware Server



Fuente: (Barbéran, 2009)

Codecs

Estos se encuentran dentro de cada dispositivo que componen nuestra infraestructura, por lo que será fácil el que se elija fácilmente el codec necesario. Elegimos iLBC para llamadas por internet y G711 para poder

comunicarse por red interna, que mejora la calidad de las llamadas que se hagan.

Servidor

Depende de cuantas extensiones existan, entonces elegimos unos de bajo nivel, con respecto a los procesos que tiene, entonces se debe de poseer un servidor de una mayor memoria RAM, debido a que esta es lo que provoca que la máquina virtual haga un mayor uso. Entre los requisitos mínimos, se puede indicar que la RAM deberá ser de hasta 512 MB, así mismo su disco duro deberá tener libres 10GB, el procesador deberá ser mayor a 1 Ghz,, para obtener menor carga de trabajo para su proceso.

Switches

Es importante el no apartarnos de la infraestructura, pero así mismo habrán ciertos dispositivos que no estén exactamente acorde a esta, por esta razón cabe señalar que algunos puntos importantes para estos dispositivos, debido a que si se logra modificarlos, se logrará así que haya un funcionamiento óptimo de nuestra red. Entre las funcionalidades más relevantes se indica:

Virtual LAN (VLAN'S)

- a) Es importante que se pueda dividir el tráfico por voz del tráfico por datos, de esta forma se mejorará la latencia como también el jitter.
- b) El servicio de calidad permitirá que haya una prioridad mayor para los datos de VoIP, de esta manera se mejorará su mecanismos, tanto de la latencia como también del jitter. Esto es más evidente en las conexiones donde haya limitación presente.
- c) Power over Ethernet (PoE), esta mejora es evidente en relación a la facilidad para realizar la instalación, así como también del mantenimiento

y además la comodidad, debido a que por medio de un solo cable, se puede alimentar tanto el teléfono.

1.8.2.1 Etapa de implementación

En la presente etapa se pone en ejecución el proyecto seleccionado, se implementará el software y hardware necesario para su desarrollo. La implementación es la etapa de más duración y con más cambios en el proceso que cumpla un proyecto. Durante la explotación de la aplicación pueden surgir cambios, tanto para corregir falencias o en otras ocasiones para mejorarlo.

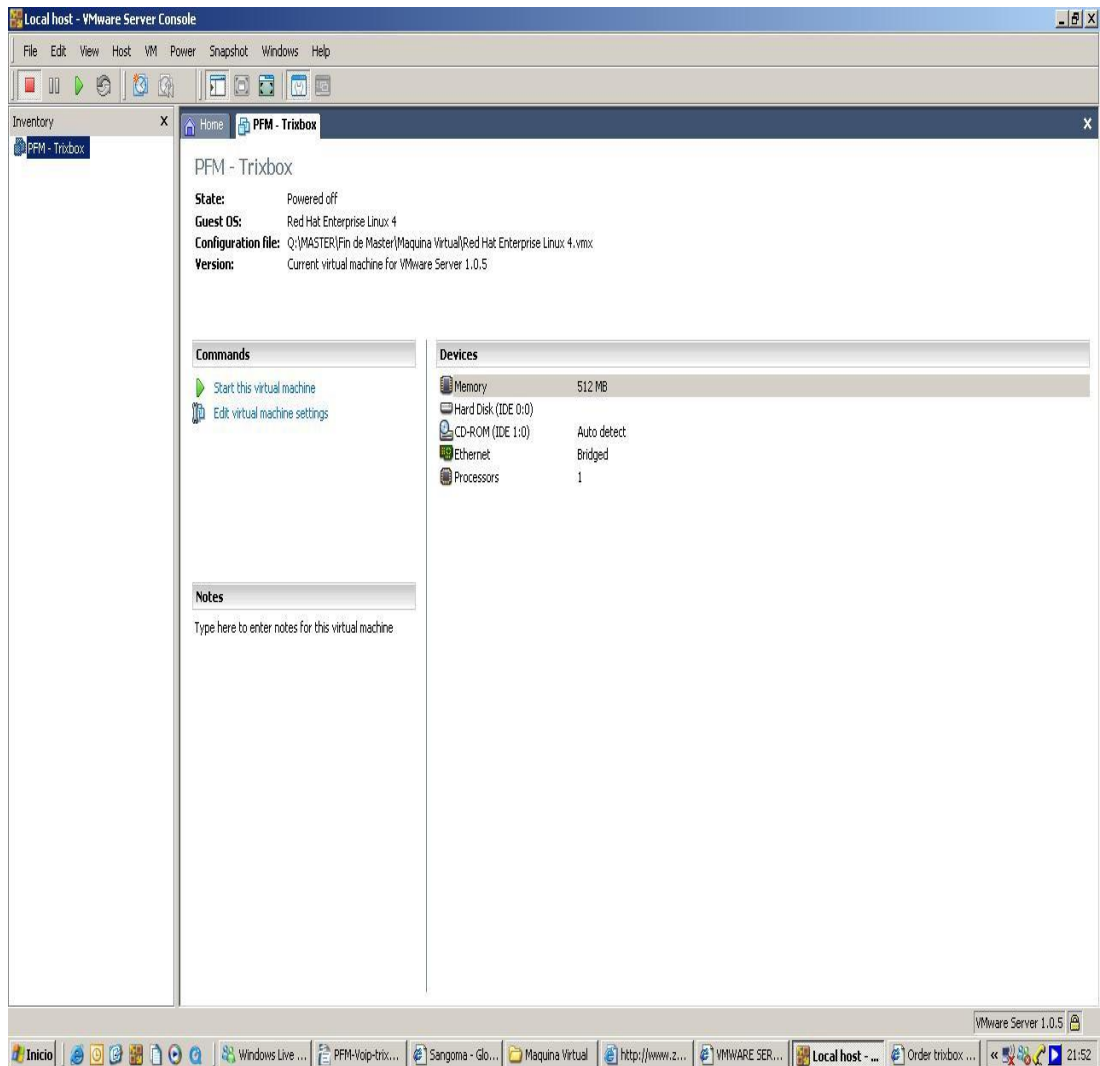
Además cabe señalar que se materializaran todos aquellos aspectos que se establecieron en la fase de diseño. Detallando un poco las actividades de esta etapa se deberá efectuar la instalación, configuración y ejecución física. En otras palabras se deberá asegurar el perfecto funcionamiento de todos los componentes para el establecimiento de la comunicación.

CONFIGURACIONES REALIZADAS

Configuración de la Plataforma

Abrir el navegador e ir al siguiente enlace de internet y descargamos el contenido, realizamos las configuraciones, la memoria Ram debe ser de 512 Mb, disco duro no debe de exceder los 10 Gb. Nos dirigimos al menú y elegimos una nueva máquina virtual, se eligen las siguientes opciones, se escoge «Startup/shutdown» para después seleccionar «Local System Account».

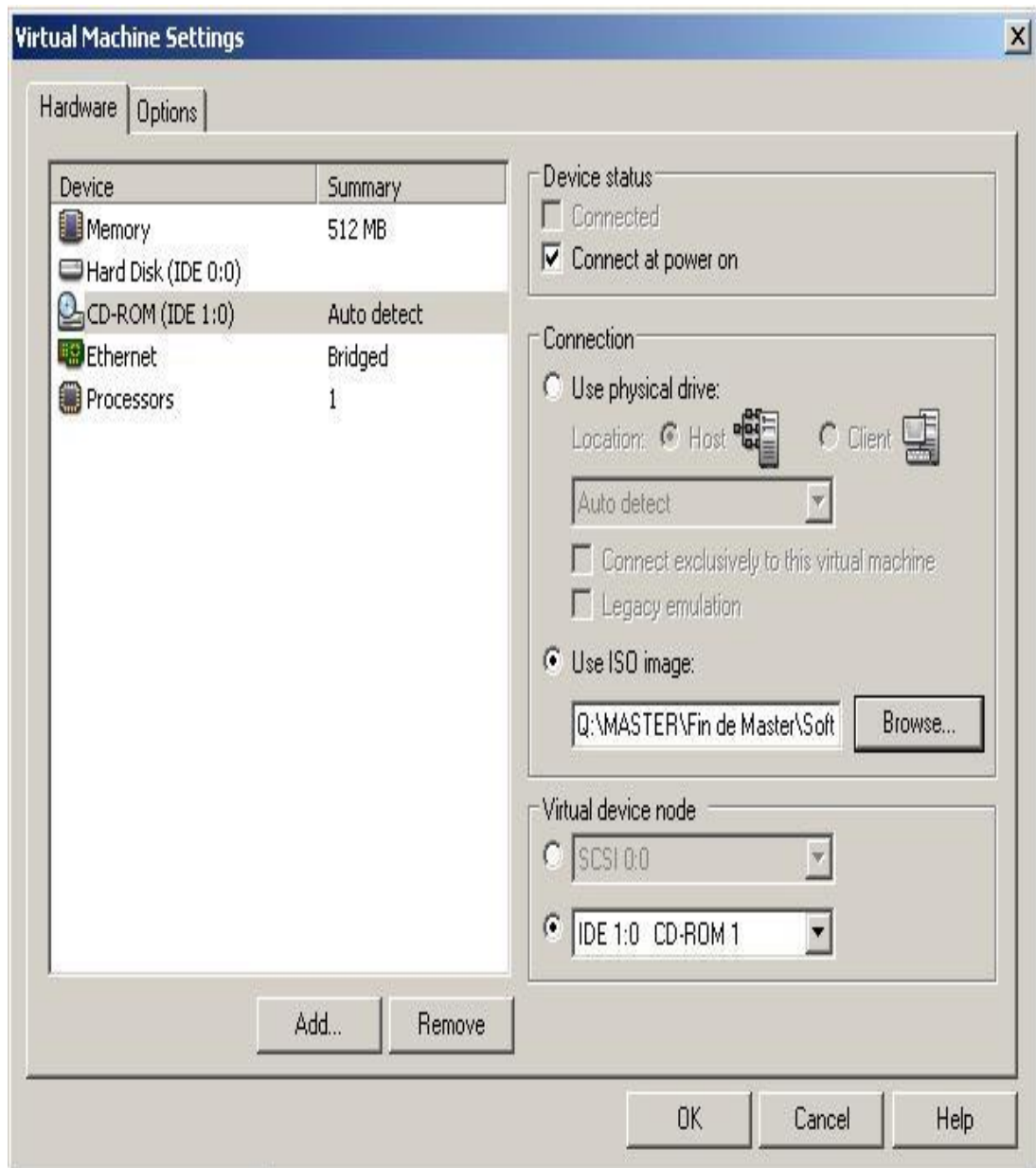
Gráfico 34. Pantalla Principal de VMware



Fuente: (Barbérán, 2009)

El botón host, posteriormente se prenderá y después apagará. Será escogido el procesador, junto con el «Use Bridge Networking», luego se escogerá un disco virtual IDE, que su dimensión será de 10 Gb. Se ingresará a la web <http://www.trixbox.org/downloads> para bajar la ISO correspondiente al trixbox. Luego se presionará en «edit virtual machine settings», después en CD-ROM, se escogerá «USE ISO IMAGE» para ingresar en «browse» de se encuentra descargada la imagen. En base a “las tarjetas existentes, la máquina virtual tendrá sus respectivos componentes, también tendrá conexión a la red física.

Gráfico 35. Ajustes de la Máquina Virtual



Fuente: (Barbérán, 2009)

3.2. Configuración de una Centralita por Software

Al correr el sistema, podrá detallarse en la pantalla de instalación, donde para continuar se presionará en Intro, escogemos el idioma, luego la zona horaria y se indicará la contraseña, donde se pondrá como contraseña trixbox, finalmente para culminar la instalación, se realizará una copia de los archivos.

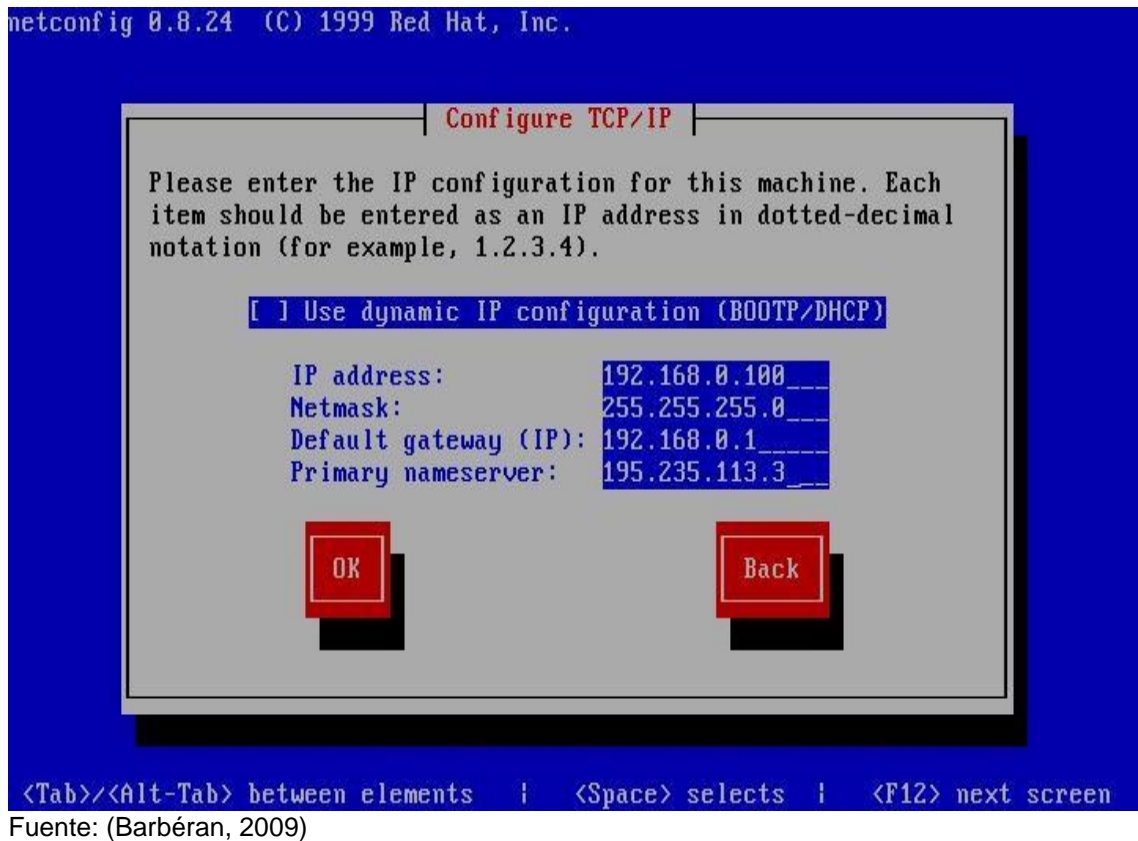
Gráfico 36. En esta sección se elige el idioma con el cual se va a trabajar



Fuente: (Barbérán, 2009)

- Una vez completado el sistema pasa a estar en un estado de reinicio, luego se deshabilita el cdrom para que el sistema comience a procesar desde su disco virtual.
- Cuando se arranque se debe esperar a que tarde porque se están instalando las configuraciones.
- Ahora se inicia sesión, aparece cual es la IP, en la terminal que aparece, se la configura y se sigue los pasos que estén en su interface.
- Ingresamos netconfig, y luego reiniciamos el sistema, con el internet ya conectado se actualiza el sistema operativo mediante "yum -y update".
- Se ingresa setup-samba para que el servidor samba funcione.

Gráfico 37. Aquí se muestra como se configuraría la red



- Dentro de trixbox, se puede revisar el correo, se puede acceder a Meetme y a FOP.
- Nos dirigimos a la sección superior derecha, en la cual el usuario es maint y la contraseña se debe de poner password, de esta manera es como se accede al modo administrador, entre las opciones está PBX se configura Asterisk.

En Extensions se elige Generic SIp Device y se guarda después.

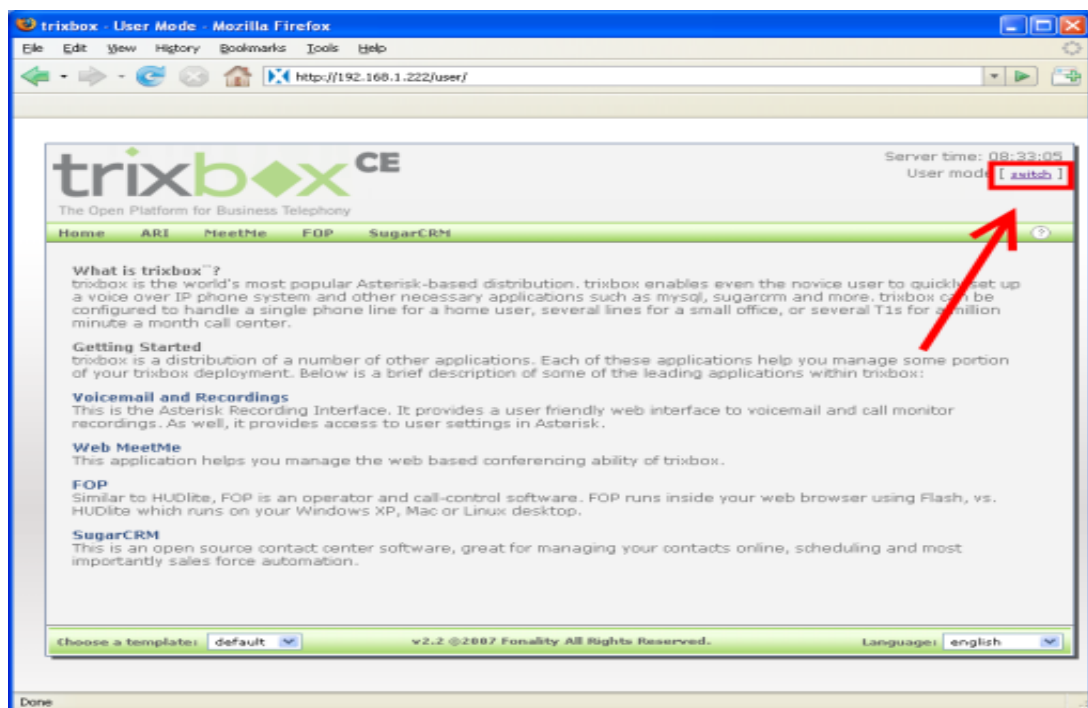
a. Configuración de Extensiones y Troncales

- a) Lo primero que se debe hacer es abrir el interfaz de trixbox, haciendo el registro de IP antes señalada, luego se mira en pantalla principal desde donde los usuarios pueden acceder a los buzones y. a las conferencias, entre otras opciones.
- b) Procedido el paso anterior se sigue en un cambio al modo de administrar y de esta manera, pulsaremos en el área que corresponde la parte

superior lado derecho del swith y luego escribiremos como un usuario maint y la correspondiente contraseña, que en este caso será password.

- c) Más tarde es conveniente cambiar la clase por defecto.
- d) Se accede entonces a modo administrador, de entre las posibles opciones se elegiirá PBX.
- e) El paso primero que se debe ejecutar es el crear las diferentes extensiones, en este caso se pulsará el menú del lado izquierdo en lo que corresponde a “extensiones”, y más adelante se elige “Generic Sip Device” y procedemos a pulsar en el botón llamado “submit”.

Gráfico 38. Interface de trixbox



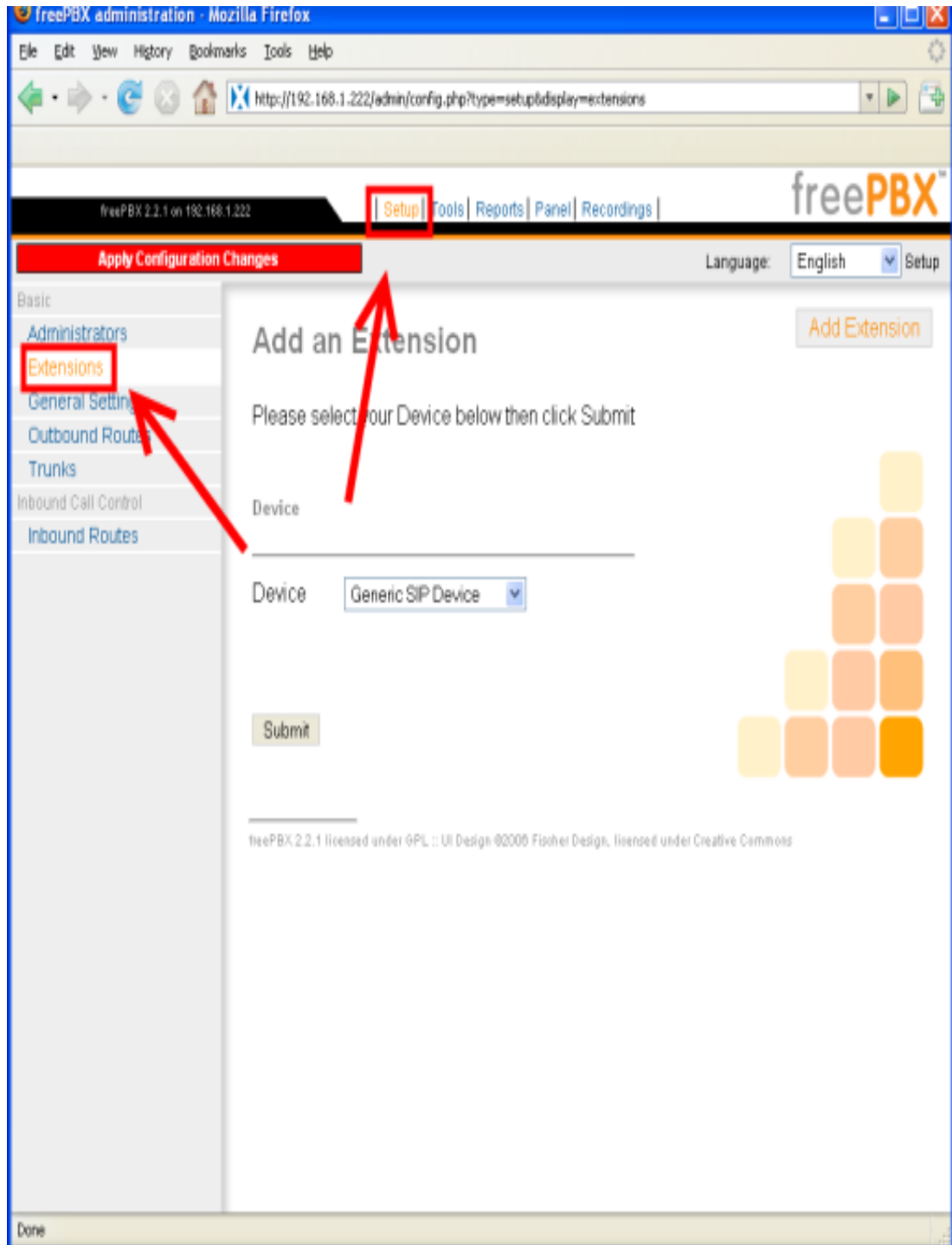
Fuente: (Barbéran, 2009)

Interface de trixbox

- En la extensión 201 se ajusta la siguiente configuración:
- En el “User Extension” se debe de ingresar el número 201, en la parte de “Secret”, es 201, en “Voicemail Status” se lo habilita con “enabled”, “Display Name” es 201-SPA-922-SIP y “Voicemail Password” también es 201.
- Ahora se crean las siguientes extensiones: Sip 250, la 296, 205y la 2020, sin olvidar también la IAX2.

- En esta figura se ve cual fue el proceso para el cual se desarrolló este proceso.

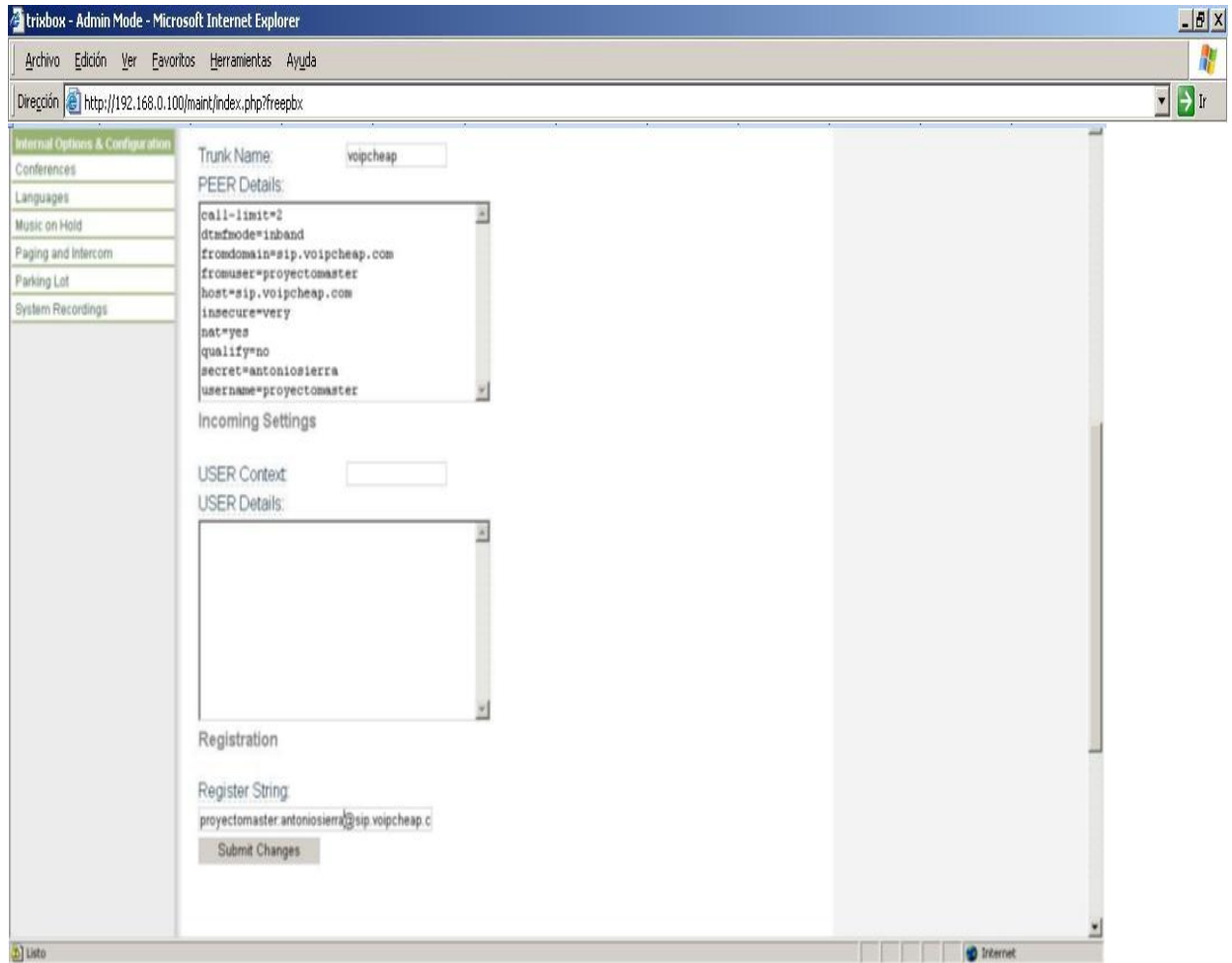
Gráfico 39. Añadir extensión



Fuente: (Barbéran, 2009)

- Se elige Apply Configuration Changers

Gráfico 40. Creación de un troncal

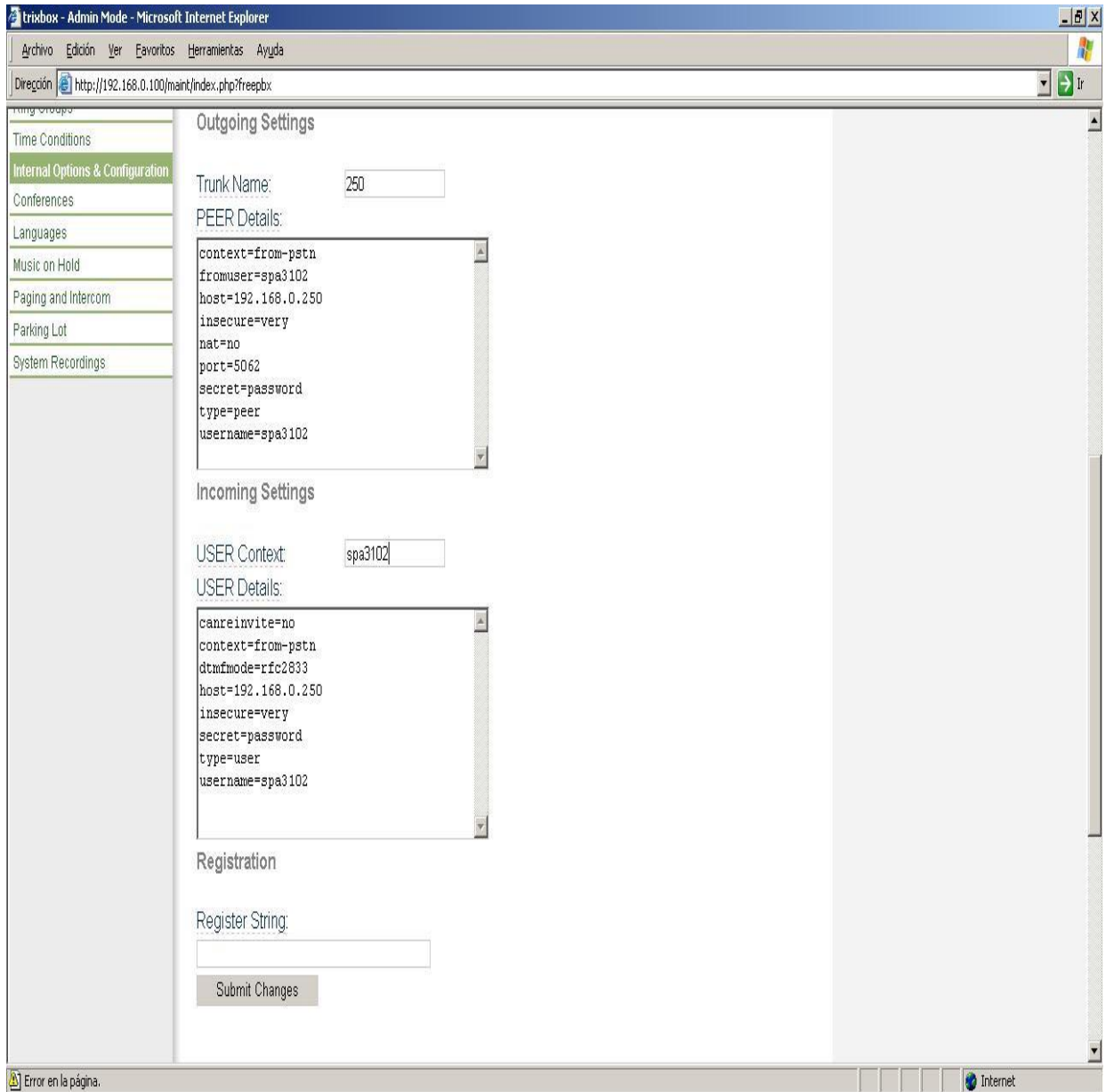


Fuente: (Barbérán, 2009)

- Aquí se observa como fue creado un troncal.
- Se necesita crea un canal que contenga el voicecheap y registrarse, y otro de SPA-3102.
- En “Trunks” buscamos la opción de de “Add SIP Trunk”.
- Se siguen los mismos pasos del gráfico anterior.
- En nuestro caso se registró la cuenta de “ElProyect”, junto con 10 dólares de valor inicial.
- En “host” se refiere a quien se referencia el canal, “insecure” permite llamar sin necesidad de volver a re-autenticarse, qualify significa que no se reenviará los datos que se esté almacenando en la sesión Límite de llamadas permite llamar a 2 personas, “nat” indica la dirección la cual el enrutador llegará para ingresar a internet.

- En la figura siguiente está la configuración utilizada en el troncal que se creó para SPA-3102, y permite un vínculo entre VoIP y PSTN.

Gráfico 41. Configuración Troncal SPA-3102



Fuente: (Barbérán, 2009)

- Ahora se configuran los teléfonos, los softphones y también el SPA-3102
- Existen 2 métodos, teniendo un servidor DHCP o no teniendo, si no se tiene se debe de configurar el teléfono, y así establecer la conexión al servidor web.

- Ir a Menú, pulsando Red, y se edita.
- Se pulsa Option y esperamos a que aparezca una opción llamada Static IP Display, aceptamos, lo cambiamos para que sea “Non-DHCP IP Adres”, y agregamos la dirección IP.
- Vamos a la página de configuración del navegador, accedemos como Administrador, con opciones avanzadas, accedemos a “Ext 1” y nos guiamos de la siguiente imagen para configurarla.

Gráfico 42. Aquí se ve como se configura el SPA-922

Proxy and Registration			
Proxy:	192.168.0.100	Use Outbound Proxy:	no
Outbound Proxy:		Use OB Proxy In Dialog:	no
Register:	yes	Make Call Without Reg:	no
Register Expires:	60	Ans Call Without Reg:	no
Use DNS SRV:	no	DNS SRV Auto Prefix:	no
Proxy Fallback Intvl:	3600	Proxy Redundancy Method:	Normal
Subscriber Information			
Display Name:	201-SPA-SIP	User ID:	201
Password:	*****	Use Auth ID:	no
Auth ID:			
Mini Certificate:			
SRTP Private Key:			

Fuente: (Barbéran, 2009)

b. Configuración del BudgeTone 101

El Budge Tone 101 es un teléfono de mesa con una sola interfaz. Exige un puerto abierto en su red local. Las ventajas de éste teléfono es la sencillez de configuración:

- Se cambia la Internet Protocol (IP) del dispositivo, cuidando que este dentro del rango de nuestra red.
- A continuación se digita la tecla 1, para ingresar al menú Protocolo de Configuración Dinámica de Host (DHCP). De nuevo pulsamos “menú” para salir del DHCP.

- Se reinicia el teléfono y se accesa a “menú”, luego 2, para acceder a la dirección IP y nuevamente “menú”.
- Finalmente, se escribe la IP definitiva asignada a este dispositivo. Al tener la extensión 202 se le asigna la IP 192.168.0.202, se pulsa “MENU” y se reinicia.

Recomendado por su precio

Al asignar a la IP al teléfono el paso siguiente es acceder por medio de la Red a su configuración. Entonces el sistema exigirá un password que, en este caso será “admin”. Esta contraseña nos permitirá entrar en la configuración en modo administrador. Introducir nuevamente los datos de registro al dispositivo que en este modelo se materializa en CONFIGURACIÓN AVANZADA, tal como se ve a continuación.

Gráfico 43. Configuración del BudgeTone 101

Grandstream Device Configuration		
STATUS	BASIC SETTINGS	ADVANCED SETTINGS
Admin Password:	<input type="text"/>	(purposely not displayed for security protection)
SIP Server:	192.168.0.100	(e.g., sip.mycompany.com, or IP address)
Outbound Proxy:	<input type="text"/>	(e.g., proxy.myprovider.com, or IP address, if any)
SIP User ID:	202	(the user part of an SIP address)
Authenticate ID:	202	(can be identical to or different from SIP User ID)
Authenticate Password:	<input type="text"/>	(purposely not displayed for security protection)
Name:	202-BudgeTone-SIP	(optional, e.g., John Doe)
<i>Advanced Options:</i>		
<i>Preferred Vocoder:</i> (in listed order)	choice 1:	current setting is "PCMU" ▾
	choice 2:	current setting is "G729" ▾
	choice 3:	current setting is "G723" ▾
	choice 4:	current setting is "G729" ▾
	choice 5:	current setting is "G726-32" ▾
	choice 6:	current setting is "iLBC" ▾
	choice 7:	current setting is "G722" ▾
	choice 8:	current setting is "PCMU" ▾

Fuente: (Barbéran, 2009)

Configuración del Softphones Zoiper

1. Los teléfonos IP ya están configurados, entonces se procede a configurar Zoiper Free.

2. Se descarga entonces el programa de <http://www.zoiper.com/zwin.php>
Una vez instalado, se corre para configurarlo.
3. Para configurar se entra a la ventana de opciones y se pulsa la opción que corresponde.
4. Se agrega una cuenta pulsando “Add a new SIP account”.
5. Zoiper es un Softphone que facilita la comunicación simultánea entre varias líneas. Además permite el acceso a clientes SIP (Sesión de Protocolo de Iniciación) como clientes IAX. En primer lugar se procederá con un cliente SIP y un cliente IAX2 se realizaría con el mismo procedimiento.

Entonces, se pulsa en “Registro”, para que Zoiper se registre en el servidor. Si fue registrado adecuadamente el sistema lo confirmará.

Gráfico 44. Pantalla Principal de Zoiper



Fuente: (Barbéran, 2009)

c. Configuración del SPA-3102

1. Se fija una IP al SPA (Single Page Application) que estamos empleando. Este sitio tiene un solo punto de entrada pero dos extensiones.
2. Conectar el SPA-3102, implica el uso de una interfaz de Red.
3. El teléfono analógico lo vincularemos a la conexión RJ-11 marcada como “phone”. Así configurado se enlazará a la conexión “line” a nuestra línea telefónica.
4. El procedimiento a seguir para el reconocimiento de IP en uso de nuestro SPA, es levantar el auricular y a continuación se presiona 4 veces la respectiva tecla de esta manera se encuentra el menú por voz.

5. A continuación se pulsa 210#, en este caso la voz nos señala la correspondiente IP del puerto Ethernet, al conseguir el puerto, se escribe esa IP en un buscador.
6. Se modifica la IP, así: se entra al modo administrador y después a modo avanzado.
7. Estando en este modo, en la lengüeta “LAN SETUP”, en la opción “LAN IP Address”, se anota la IP, y se registran los cambios
8. Además de llamar usando la extensión 250, se pueden realizar llamadas por medio del troncal.

Gráfico 45. Configuración Línea del SPA-3102

The screenshot displays the Linksys Phone Adapter Configuration web interface. The top navigation bar includes 'Router' and 'Voice' tabs. Under 'Voice', there are sub-tabs for 'Info', 'System', 'SIP', 'Provisioning', 'Regional', 'Line 1', 'PSTN Line', 'User 1', and 'PSTN User'. The 'Line 1' tab is selected, showing the configuration for a PSTN Line. The interface is divided into several sections:

- Line Enable:** A dropdown menu set to 'yes'.
- Streaming Audio Server (SAS):**
 - SAS Enable: A dropdown menu set to 'no'.
 - SAS DLG Refresh Intvl: A text input field containing '30'.
 - SAS Inbound RTP Sink: An empty text input field.
- NAT Settings:**
 - NAT Mapping Enable: A dropdown menu set to 'no'.
 - NAT Keep Alive Enable: A dropdown menu set to 'no'.
 - NAT Keep Alive Msg: A text input field containing '\$NOTIFY'.
 - NAT Keep Alive Dest: A text input field containing '\$PROXY'.
- Network Settings:**
 - SIP ToS/DiffServ Value: A text input field containing '0x68'.
 - SIP CoS Value: A text input field containing '3' with a range indicator '[0-7]'.
 - RTP ToS/DiffServ Value: A text input field containing '0xb8'.
 - RTP CoS Value: A text input field containing '6' with a range indicator '[0-7]'.
 - Network Jitter Level: A dropdown menu set to 'high'.
 - Jitter Buffer Adjustment: A dropdown menu set to 'up and down'.

SIP Settings			
SIP Transport:	<input type="text" value="UDP"/>	SIP Port:	<input type="text" value="5060"/>
SIP 100REL Enable:	<input type="text" value="no"/>	EXT SIP Port:	<input type="text"/>
Auth Resync-Reboot:	<input type="text" value="yes"/>	SIP Proxy-Require:	<input type="text"/>
SIP Remote-Party-ID:	<input type="text" value="yes"/>	SIP GUID:	<input type="text" value="no"/>
SIP Debug Option:	<input type="text" value="none"/>	RTP Log Intvl:	<input type="text" value="0"/>
Restrict Source IP:	<input type="text" value="no"/>	Referor Bye Delay:	<input type="text" value="4"/>
Refer Target Bye Delay:	<input type="text" value="0"/>	Referee Bye Delay:	<input type="text" value="0"/>
Refer-To Target Contact:	<input type="text" value="no"/>	Sticky 183:	<input type="text" value="no"/>
Auth INVITE:	<input type="text" value="no"/>		
Call Feature Settings			
Blind Attn-Xfer Enable:	<input type="text" value="no"/>	MOH Server:	<input type="text"/>
Xfer When Hangup Conf:	<input type="text" value="yes"/>		
Proxy and Registration			
Proxy:	<input type="text" value="192.168.0.100"/>		
Outbound Proxy:	<input type="text" value="192.168.0.100"/>		
Use Outbound Proxy:	<input type="text" value="no"/>	Use OB Proxy In Dialog:	<input type="text" value="no"/>
Register:	<input type="text" value="yes"/>	Make Call Without Reg:	<input type="text" value="no"/>
Register Expires:	<input type="text" value="3600"/>	Ans Call Without Reg:	<input type="text" value="no"/>
Use DNS SRV:	<input type="text" value="no"/>	DNS SRV Auto Prefix:	<input type="text" value="no"/>
Proxy Fallback Intvl:	<input type="text" value="3600"/>	Proxy Redundancy Method:	<input type="text" value="Normal"/>
Voice Mail Server:	<input type="text"/>	Mailbox Subscribe Expires:	<input type="text" value="2147483647"/>
Subscriber Information			
Display Name:	<input type="text" value="205-SPA3102-SIP"/>	User ID:	<input type="text" value="205"/>
Password:	<input type="text" value="*****"/>	Use Auth ID:	<input type="text" value="yes"/>
Auth ID:	<input type="text" value="205"/>		
Mini Certificate:	<input type="text"/>		
SRTP Private Key:	<input type="text"/>		
Supplementary Service Subscription			
Call Waiting Serv:	<input type="text" value="yes"/>	Block CID Serv:	<input type="text" value="yes"/>


Supplementary Service Subscription			
Call Waiting Serv:	<input type="text" value="yes"/>	Block CID Serv:	<input type="text" value="yes"/>
Block ANC Serv:	<input type="text" value="yes"/>	Dist Ring Serv:	<input type="text" value="yes"/>
Cfwd All Serv:	<input type="text" value="yes"/>	Cfwd Busy Serv:	<input type="text" value="yes"/>
Cfwd No Ans Serv:	<input type="text" value="yes"/>	Cfwd Sel Serv:	<input type="text" value="yes"/>
Cfwd Last Serv:	<input type="text" value="yes"/>	Block Last Serv:	<input type="text" value="yes"/>
Accept Last Serv:	<input type="text" value="yes"/>	DND Serv:	<input type="text" value="yes"/>
CID Serv:	<input type="text" value="yes"/>	CWCID Serv:	<input type="text" value="yes"/>
Call Return Serv:	<input type="text" value="yes"/>	Call Redial Serv:	<input type="text" value="yes"/>
Call Back Serv:	<input type="text" value="yes"/>	Three Way Call Serv:	<input type="text" value="yes"/>
Three Way Conf Serv:	<input type="text" value="yes"/>	Attn Transfer Serv:	<input type="text" value="yes"/>
Unattn Transfer Serv:	<input type="text" value="yes"/>	MWI Serv:	<input type="text" value="yes"/>
VMWI Serv:	<input type="text" value="yes"/>	Speed Dial Serv:	<input type="text" value="yes"/>
Secure Call Serv:	<input type="text" value="yes"/>	Referral Serv:	<input type="text" value="yes"/>
Feature Dial Serv:	<input type="text" value="yes"/>	Service Announcement Serv:	<input type="text" value="no"/>

Audio Configuration			
Preferred Codec:	<input type="text" value="G711u"/>	Silence Supp Enable:	<input type="text" value="no"/>
Use Pref Codec Only:	<input type="text" value="no"/>	Silence Threshold:	<input type="text" value="medium"/>
G729a Enable:	<input type="text" value="yes"/>	Echo Canc Enable:	<input type="text" value="yes"/>
G723 Enable:	<input type="text" value="yes"/>	Echo Canc Adapt Enable:	<input type="text" value="yes"/>
G726-16 Enable:	<input type="text" value="yes"/>	Echo Supp Enable:	<input type="text" value="yes"/>
G726-24 Enable:	<input type="text" value="yes"/>	FAX CED Detect Enable:	<input type="text" value="yes"/>
G726-32 Enable:	<input type="text" value="yes"/>	FAX CNG Detect Enable:	<input type="text" value="yes"/>
G726-40 Enable:	<input type="text" value="yes"/>	FAX Passthru Codec:	<input type="text" value="G711u"/>
DTMF Process INFO:	<input type="text" value="yes"/>	FAX Codec Symmetric:	<input type="text" value="yes"/>
DTMF Process AVT:	<input type="text" value="yes"/>	FAX Passthru Method:	<input type="text" value="NSE"/>
DTMF Tx Method:	<input type="text" value="Auto"/>	DTMF Tx Mode:	<input type="text" value="Strict"/>
FAX Process NSE:	<input type="text" value="yes"/>	Hook Flash Tx Method:	<input type="text" value="None"/>
FAX Disable ECAN:	<input type="text" value="no"/>	Release Unused Codec:	<input type="text" value="yes"/>
FAX Enable T38:	<input type="text" value="yes"/>	FAX T38 Redundancy:	<input type="text" value="1"/>
FAX Tone Detect Mode:	<input type="text" value="caller or callee"/>	Symmetric RTP:	<input type="text" value="yes"/>
Gateway Accounts			
Gateway 1:	<input type="text"/>	GW1 NAT Mapping Enable:	<input type="text" value="no"/>
GW1 Auth ID:	<input type="text"/>	GW1 Password:	<input type="text"/>
Gateway 2:	<input type="text"/>	GW2 NAT Mapping Enable:	<input type="text" value="no"/>
GW2 Auth ID:	<input type="text"/>	GW2 Password:	<input type="text"/>
Gateway 3:	<input type="text"/>	GW3 NAT Mapping Enable:	<input type="text" value="no"/>
GW3 Auth ID:	<input type="text"/>	GW3 Password:	<input type="text"/>
Gateway 4:	<input type="text"/>	GW4 NAT Mapping Enable:	<input type="text" value="no"/>
GW4 Auth ID:	<input type="text"/>	GW4 Password:	<input type="text"/>
VoIP Fallback To PSTN			
Auto PSTN Fallback:	<input type="text" value="yes"/>		
Dial Plan			
Dial Plan:	<input type="text" value="([2-79]11<:@gw0> xx. *xx. **xx. <#;.>xx.<:@gw0> <#;.>*xx<:@gw0>"/>		
Enable IP Dialing:	<input type="text" value="no"/>	Emergency Number:	<input type="text"/>
FXS Port Polarity Configuration			
Idle Polarity:	<input type="text" value="Forward"/>	Caller Conn Polarity:	<input type="text" value="Forward"/>
Callee Conn Polarity:	<input type="text" value="Forward"/>		

[User Login](#) | [basic](#) | [advanced](#)

Fuente: (Barbéran, 2009)

Gráfico 46. Configuración de la línea PSTN del SPA-3102



A Division of Cisco Systems, Inc.

Linksys Phone Adapter Configuration

Router
Voice

Info
System
SIP
Provisioning
Regional
Line 1
PSTN Line
User 1
PSTN User

[User Login](#)
basic
|
advanced

Line Enable:

NAT Settings

NAT Mapping Enable:	<input type="text" value="no"/>	NAT Keep Alive Enable:	<input type="text" value="no"/>
NAT Keep Alive Msg:	<input type="text" value="\$NOTIFY"/>	NAT Keep Alive Dest:	<input type="text" value="\$PROXY"/>

Network Settings

SIP ToS/DiffServ Value:	<input type="text" value="0x68"/>	SIP CoS Value:	<input type="text" value="3"/> [0-7]
RTP ToS/DiffServ Value:	<input type="text" value="0xb8"/>	RTP CoS Value:	<input type="text" value="6"/> [0-7]
Network Jitter Level:	<input type="text" value="high"/>	Jitter Buffer Adjustment:	<input type="text" value="up and down"/>

SIP Settings

SIP Transport:	<input type="text" value="UDP"/>	SIP Port:	<input type="text" value="5062"/>
SIP 100REL Enable:	<input type="text" value="no"/>	EXT SIP Port:	<input type="text" value=""/>
Auth Resync-Reboot:	<input type="text" value="yes"/>	SIP Proxy-Require:	<input type="text" value=""/>
SIP Remote-Party-ID:	<input type="text" value="yes"/>	SIP GUID:	<input type="text" value="no"/>
SIP Debug Option:	<input type="text" value="none"/>	RTP Log Intvl:	<input type="text" value="0"/>
Restrict Source IP:	<input type="text" value="no"/>	Referor Bye Delay:	<input type="text" value="4"/>
Refer Target Bye Delay:	<input type="text" value="0"/>	Referee Bye Delay:	<input type="text" value="0"/>
Refer-To Target Contact:	<input type="text" value="no"/>	Sticky 183:	<input type="text" value="no"/>
Auth INVITE:	<input type="text" value="no"/>		

Proxy and Registration

Proxy:	<input type="text" value="192.168.0.100"/>		
Outbound Proxy:	<input type="text" value="192.168.0.100"/>		
Use Outbound Proxy:	<input type="text" value="yes"/>	Use OB Proxy In Dialog:	<input type="text" value="yes"/>
Register:	<input type="text" value="yes"/>	Make Call Without Reg:	<input type="text" value="yes"/>
Register Expires:	<input type="text" value="3600"/>	Ans Call Without Reg:	<input type="text" value="yes"/>
Use DNS SRV:	<input type="text" value="no"/>	DNS SRV Auto Prefix:	<input type="text" value="no"/>
Proxy Fallback Intvl:	<input type="text" value="3600"/>	Proxy Redundancy Method:	<input type="text" value="Normal"/>

Subscriber Information

Display Name:	<input type="text" value="PSTN-250"/>	User ID:	<input type="text" value="250"/>
Password:	<input type="text" value="*****"/>	Use Auth ID:	<input type="text" value="no"/>
Auth ID:	<input type="text" value=""/>		
Mini Certificate:	<input type="text" value=""/>		
SRTP Private Key:	<input type="text" value=""/>		

Audio Configuration

Preferred Codec:	<input type="text" value="G711u"/>	Silence Supp Enable:	<input type="text" value="no"/>
Use Pref Codec Only:	<input type="text" value="no"/>	Echo Canc Enable:	<input type="text" value="yes"/>
G729a Enable:	<input type="text" value="yes"/>	Echo Canc Adapt Enable:	<input type="text" value="yes"/>
G723 Enable:	<input type="text" value="yes"/>	Echo Supp Enable:	<input type="text" value="yes"/>
G726-16 Enable:	<input type="text" value="yes"/>	FAX CED Detect Enable:	<input type="text" value="yes"/>
G726-24 Enable:	<input type="text" value="yes"/>	FAX CNG Detect Enable:	<input type="text" value="yes"/>
G726-32 Enable:	<input type="text" value="yes"/>	FAX Passthru Codec:	<input type="text" value="G711u"/>
G726-40 Enable:	<input type="text" value="yes"/>	FAX Codec Symmetric:	<input type="text" value="yes"/>
DTMF Process INFO:	<input type="text" value="yes"/>	FAX Passthru Method:	<input type="text" value="NSE"/>
DTMF Process AVT:	<input type="text" value="yes"/>	DTMF Tx Method:	<input type="text" value="Auto"/>
DTMF Tx Mode:	<input type="text" value="Strict"/>	Release Unused Codec:	<input type="text" value="yes"/>
FAX Process NSE:	<input type="text" value="yes"/>	Symmetric RTP:	<input type="text" value="yes"/>
FAX Disable ECAN:	<input type="text" value="no"/>		

Dial Plans

Dial Plan 1:	
Dial Plan 2:	(xx.)
Dial Plan 3:	(xx.)
Dial Plan 4:	(xx.)
Dial Plan 5:	(xx.)
Dial Plan 6:	(xx.)
Dial Plan 7:	(xx.)
Dial Plan 8:	(S0<:250@192.168.0.100>)

VoIP-To-PSTN Gateway Setup

VoIP-To-PSTN Gateway Enable:	yes	VoIP Caller Auth Method:	HTTP Digest
VoIP PIN Max Retry:	3	One Stage Dialing:	yes
Line 1 VoIP Caller DP:	none	VoIP Caller Default DP:	none
Line 1 Fallback DP:	none		
VoIP Caller ID Pattern:			
VoIP Access List:			
VoIP Caller 1 PIN:		VoIP Caller 1 DP:	1
VoIP Caller 2 PIN:		VoIP Caller 2 DP:	1
VoIP Caller 3 PIN:		VoIP Caller 3 DP:	1
VoIP Caller 4 PIN:		VoIP Caller 4 DP:	1
VoIP Caller 5 PIN:		VoIP Caller 5 DP:	1
VoIP Caller 6 PIN:		VoIP Caller 6 DP:	1
VoIP Caller 7 PIN:		VoIP Caller 7 DP:	1
VoIP Caller 8 PIN:		VoIP Caller 8 DP:	1

VoIP Users and Passwords (HTTP Authentication)

VoIP User 1 Auth ID:	spa3102	VoIP User 1 DP:	1
VoIP User 1 Password:	*****		
VoIP User 2 Auth ID:		VoIP User 2 DP:	1
VoIP User 2 Password:			
VoIP User 3 Auth ID:		VoIP User 3 DP:	1
VoIP User 3 Password:			
VoIP User 4 Auth ID:		VoIP User 4 DP:	1
VoIP User 4 Password:			

PSTN-To-VoIP Gateway Setup

PSTN-To-VoIP Gateway Enable:	yes	PSTN Caller Auth Method:	none
PSTN Ring Thru Line 1:	no	PSTN PIN Max Retry:	4
PSTN CID For VoIP CID:	yes	PSTN CID Number Prefix:	
PSTN Caller Default DP:	8	Off Hook While Calling VoIP:	no
Line 1 Signal Hook Flash To PSTN:	Disabled	PSTN CID Name Prefix:	
PSTN Caller ID Pattern:			
PSTN Access List:			
PSTN Caller 1 PIN:		PSTN Caller 1 DP:	1
PSTN Caller 2 PIN:		PSTN Caller 2 DP:	1
PSTN Caller 3 PIN:		PSTN Caller 3 DP:	1
PSTN Caller 4 PIN:		PSTN Caller 4 DP:	1
PSTN Caller 5 PIN:		PSTN Caller 5 DP:	1
PSTN Caller 6 PIN:		PSTN Caller 6 DP:	1
PSTN Caller 7 PIN:		PSTN Caller 7 DP:	1
PSTN Caller 8 PIN:		PSTN Caller 8 DP:	1

FXO Timer Values (sec)

VoIP Answer Delay:	1	VoIP PIN Digit Timeout:	10
PSTN Answer Delay:	1	PSTN PIN Digit Timeout:	10
PSTN-To-VoIP Call Max Dur:	0	PSTN Ring Thru Delay:	1
VoIP-To-PSTN Call Max Dur:	0	PSTN Ring Thru CWT Delay:	3
VoIP DLG Refresh Intvl:	0	PSTN Ring Timeout:	5
PSTN Dialing Delay:	1	PSTN Dial Digit Len:	.1/.1
PSTN Hook Flash Len:	.25		

PSTN Disconnect Detection			
Detect CPC:	<input type="text" value="yes"/>	Detect Polarity Reversal:	<input type="text" value="yes"/>
Detect PSTN Long Silence:	<input type="text" value="yes"/>	Detect VoIP Long Silence:	<input type="text" value="yes"/>
PSTN Long Silence Duration:	<input type="text" value="60"/>	VoIP Long Silence Duration:	<input type="text" value="60"/>
PSTN Silence Threshold:	<input type="text" value="high"/>	Min CPC Duration:	<input type="text" value="0.2"/>
Detect Disconnect Tone:	<input type="text" value="yes"/>		
Disconnect Tone:	<input type="text" value="480@-30,620@-30;4(.25/.25/1+2)"/>		
International Control			
FXO Port Impedance:	<input type="text" value="600"/>	Ring Frequency Min:	<input type="text" value="10"/>
SPA To PSTN Gain:	<input type="text" value="0"/>	Ring Frequency Max:	<input type="text" value="100"/>
PSTN To SPA Gain:	<input type="text" value="0"/>	Ring Validation Time:	<input type="text" value="256 ms"/>
Tip/Ring Voltage Adjust:	<input type="text" value="3.5 V"/>	Ring Indication Delay:	<input type="text" value="512 ms"/>
Operational Loop Current Min:	<input type="text" value="10 mA"/>	Ring Timeout:	<input type="text" value="640 ms"/>
On-Hook Speed:	<input type="text" value="Less than 0.5 ms"/>	Ring Threshold:	<input type="text" value="13.5-16.5 Vrms"/>
Current Limiting Enable:	<input type="text" value="no"/>	Ringer Impedance:	<input type="text" value="High (Normal)"/>
Line-In-Use Voltage:	<input type="text" value="30"/>		

[User Login](#) | [basic](#) | [advanced](#)

Copyright © 1992-2006 Cisco Systems, Inc. All Rights Reserved.

Fuente: (Barbéran, 2009)

Configuración de Funcionalidades

Después que se crean las troncales y las extensiones y se han configurado en Asterisk a través de freepbx, se siguen estableciendo las funciones básicas que se requieran para la operatividad de la central.

a) General Settings

Esta pantalla general de configuración es la pantalla predeterminada que controla algunas de las configuraciones más básicas para su sitio, el título y ubicación. También controla como se calcula y se muestran las fechas y las horas:

- Dialing Options: Admite tres modos de marcación automática, premarcación y marcación estándar.
- Buzón de voz: se transfieren al buzón de voz por cualquier extensión. Así pasa de 15 a 45 segundos.
- Voicemail personal IVR: se mantiene con todos los valores por defecto.
- Company Directory: se mantiene por defecto puesto que no se va a usar.
- International Settings: se modifica de "country indications" a Spain.
- Fax Machine: por no usarlo, también se deja por defecto.

- Security Setting: la configuración de seguridad se modifica a “yes” para dar entrada a llamadas entrantes no autenticadas.
- Online Updates: las actualizaciones en línea se registran en nuestro correo para captar notificaciones sobre ellas.

b) Con respecto al grupo de llamadas

Corresponde a un grupo de extensiones que se encuentran conectadas igualmente a otro número de extensión. Se puede decir que esta función es muy práctica para el tema de agrupar todas las extensiones en un conjunto de usuarios.

Gráfico 47. Configuración de un Grupo de Llamada

The screenshot shows the Asterisk Manager GUI for configuring a Ring Group. The interface includes a sidebar menu on the left with categories like Setup, Tools, Admin, Basic, Inbound Call Control, and Internal Options & Configuration. The main content area is titled 'Add Ring Group' and contains the following fields:

- Ring-Group Number:** 600
- Group Description:** TELEFONOS-IP
- Ring Strategy:** ringall
- Ring Time (max 60 sec):** 40
- Extension List:** 201, 202
- Extension Quick Pick:** (pick extension)
- Announcement:** None
- Play Music On Hold?:** Ring
- CID Name Prefix:** (empty)
- Alert Info:** (empty)
- Confirm Calls:**
- Remote Announce:** Default
- Too-Late Announce:** Default
- Destination if no answer:**
 - Terminate Call: Hangup
 - Extensions: <201> 201-SPA922-SIP
 - Voicemail: <201> 201-SPA922-SIP (unavail)

Buttons for 'Add Ring Group' and 'Submit Changes' are visible.

Fuente: (Barbéran, 2009)

Puede observarse en la imagen precedente que se crea un grupo de llamada que contiene los teléfonos IP. Para registrar un grupo de llamadas vamos a “grupo de llamadas”, y allí pulsamos en “agregar a grupo de llamadas”.

En los campos se observan elementos interesantes como:

- Ring Strategy: Es el modo en que sonaran las extensiones que forman parte del grupo; por ejemplo: si todas, si alternativamente, si solo las libres.
- Anuncio y Reproducir música en espera: hacen posible grabar mensajes: en un momento será atendido, espere por favor, entre otros del mismo estilo.
- Destino si no hay respuesta: si no es respondida la llamada en el tiempo establecido, esta opción permite tomar diversas acciones. En este caso se dirige la llamada al buzón de voz.

c) Anuncio y música en espera: En esencia son mensajes de voz que son almacenados con el objeto de que sean reproducidos.

- 1) Es importante que estos mensajes deban ser creados con anticipación y posteriormente sean configurados.
- 2) El procedimiento para crear un mensaje es el siguiente: ir al menú: “*grabaciones del sistema*”, allí se puede crear una grabación registrando el mensaje a través de nuestra extensión.
- 3) Una vez obtenida la grabación y subido el fichero, se pondrá un nombre a esta grabación y ya se puede decir que esta lista para ser utilizada.
- 4) Si se accede al menú *Anuncio* podremos crear un anuncio que contenga esa grabación.

d) IVR's

- 1) Esta es la función más dificultosa pero una de las más importantes porque ayuda a crear con facilidad diferentes menús interactivos,

satisfaciendo todas las respuestas del cliente o usuario a través de la selección que aquel que efectuó en su aparato telefónico.

- 2) En la parte de abajo están contenidos todos las probables que el cliente podrá elegir y qué hacer si es señalada esa opción.
- 3) Se debe disponer de un cuadro para escribir la respectiva selección y más adelante se podrá escoger la acción que se encuentre asociada en esa indicada opción.
- 4) Para la siguiente captura de pantalla ya que se encuentra la posibilidad de ver la IVR, previamente creada, y además cómo se transfieren las llamadas.

Gráfico 48. Configuración de una IVR

The screenshot displays the configuration page for an IVR system. On the left is a navigation menu with categories like Feature Codes, General Settings, and Inbound Call Control. The main area is titled 'Change Name' and shows settings for 'IVR Principal' with a timeout of 8 seconds. Below this are three distinct configuration sections for different IVR options, each with a 'Return to IVR' checkbox and a numeric input field (1, 2, and 3 respectively). Each section includes radio buttons for 'Ring Groups', 'Terminate Call', 'Extensions', 'Voicemail', and 'IVR'. The 'IVR' option is selected in all three sections. Buttons for 'Increase Options', 'Save', and 'Decrease Options' are visible at the bottom of each section.

Option	Return to IVR	Ring Groups	Terminate Call	Extensions	Voicemail	IVR
1	<input type="checkbox"/>	TELEFONOS-IP <600>	Hangup	<201> 201-SPA922-SIP	<201> 201-SPA922-SIP (busy)	IVR ingles
2	<input type="checkbox"/>	TELEFONOS-IP <600>	Hangup	<201> 201-SPA922-SIP	<201> 201-SPA922-SIP (busy)	IVR ingles
3	<input type="checkbox"/>	TELEFONOS-IP <600>	Hangup	<201> 201-SPA922-SIP	<201> 201-SPA922-SIP (no-msg)	IVR ingles

Fuente: (Barbérán, 2009)

e) Condiciones de Tiempo

- El valor de las condiciones de tiempo servirán para el trabajo de introducir condiciones temporales en cada una de las diferentes funciones.
- A continuación se puede apreciar las condiciones de tiempo, las mismas que sirven a manera de ejemplo que nos ayudarán para entender que es la que podemos añadir en las condiciones de tiempo para que sean ajustadas perfectamente de acuerdo a las necesidades del usuario.

Gráfico 49. Configuración de las condiciones de Tiempo

Administrators

Extensions

Feature Codes

General Settings

Outbound Routes

Trunks

Inbound Call Control

Inbound Routes

Zap Channel DIDs

Announcements

Day/Night Control

Follow Me

IVR

Queues

Ring Groups

Time Conditions

Internal Options & Configuration

Conferences

Languages

Music on Hold

Paging and Intercom

Parking Lot

System Recordings

Time Condition name:

Time to match:

Time to start: :

Time to finish: :

Week Day Start:

Week Day finish:

Month Day start:

Month Day finish:

Month start:

Month finish:

Destination if time matches:

Ring Groups:

Time Conditions:

Terminate Call:

Extensions:

Voicemail:

IVR:

Destination if time does not match:

Ring Groups:

Time Conditions:

Terminate Call:

Extensions:

Voicemail:

Fuente: (Barbéran, 2009)

Configuración de Llamadas Entrantes y Salientes

- El paso que sigue después de las funciones básicas es establecer la configuración de entrada y salida de las llamadas.
- Quedan la atención de las llamadas tipificadas como llamadas de entrada y de salida. “rutas internas” y rutas externas.

a) Inbound Routes

- En esta sección se deben describir las características que tienen las llamadas entrantes, esta descripción está fundamentada en 2 campos a saber: a) el campo DDI o también llamado DID (que significa el número directo de marcación interna); y b) el CID (o comúnmente llamado caller ID).
- El empleo del DDI es para las troncales y se las utiliza para identificarlas, en cambio el CID, se usa para identificar todas las llamadas.
- De esta forma se registran el desempeño de las llamadas entrantes que fluyen de nuestro proveedor telefónico.
- A continuación se crea una ruta interna para que tome estas llamadas.
- Para poder hacerlo vamos a “rutas entrantes”, y pulsamos “agregar rutas entrantes”,
- Se toma la ficha y en ella se coloca los siguientes campos “DID NUMBER” ext. 250, y por debajo de la ficha se pondrá marcar destino, también se señala el respectivo destino de la llamada.
- La operadora será la extensión 201, y ella se la enviará la llamada, tal como lo ilustramos en la siguiente imagen de pantalla.

Gráfico 50. Configuraciones de las Rutas de Entrada

The screenshot shows the 'Add Incoming Route' configuration page in FreePBX. The left sidebar contains a navigation menu with categories like 'Basic', 'Inbound Call Control', and 'Internal Options & Configuration'. The main content area is titled 'Add Incoming Route' and includes a 'Description' field with the value 'De PSTN a Operadora', a 'DID Number' field with '250', and a 'Caller ID Number' field. There are sections for 'Fax Handling' with a 'Fax Extension' dropdown set to 'FreePBX default', 'Fax Email', and 'Fax Detection Type' set to 'None'. A 'Privacy Manager' section is set to 'No'. The 'Options' section includes 'Alert Info', 'CID name prefix', 'Music On Hold?' set to 'default', and 'Signal RINGING'. The 'Set Destination' section has 'Terminate Call' set to 'Hangup', 'Extensions' set to '<201> 201-SPA922-SIP', and 'Voicemail' set to '<201> 201-SPA922-SIP (busy)'. A 'Submit' button is located at the bottom of the form.

Fuente: (Barbérán, 2009)

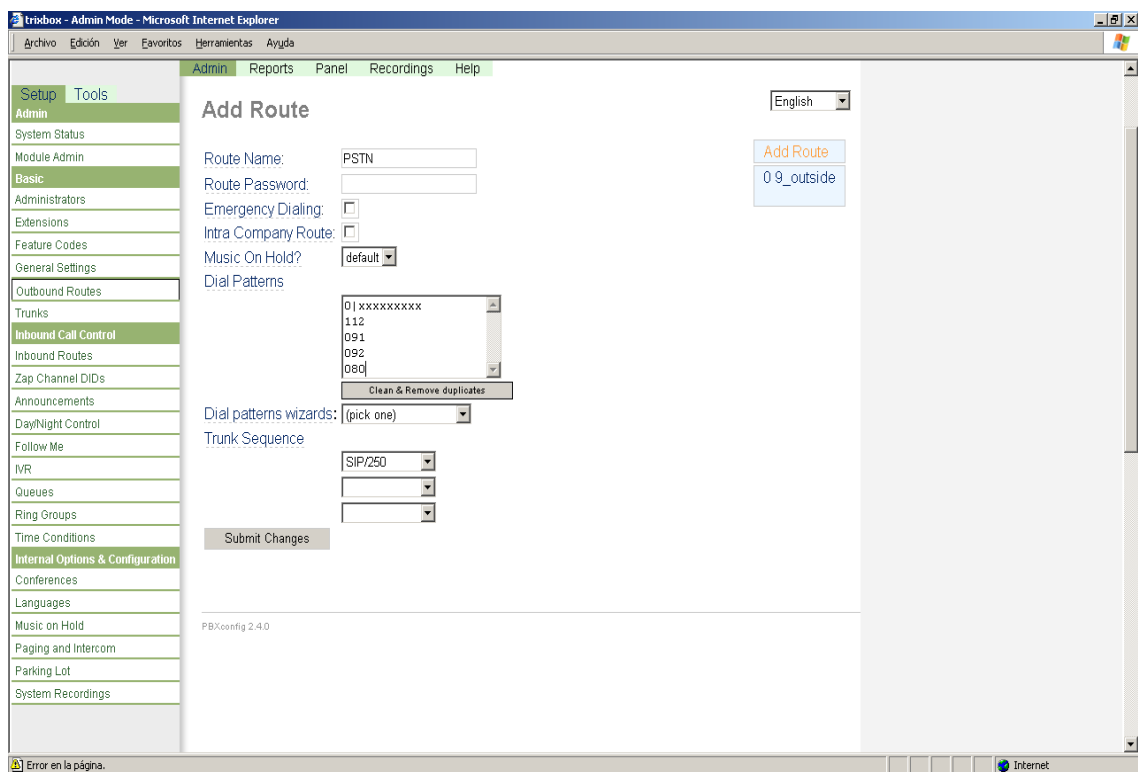
- La segunda ruta de entrada que vamos a establecer va a usar CID, y lo que se va a configurar, es cuando se reciba una llamada de la extensión, la que correspondiente a Internet, será asignada al Grupo de llamada.
- Finalmente, se configura ANY, para que el resto de llamadas entrantes se dirijan a la operadora, extensión 201.

b) Outbound Routes

- Se establece como enrutar una llamada efectuada desde un teléfono.
- El número se enrutará en función de lo establecido en las "rutas internas".

- Para realizar este enrutamiento nos dirigimos a “Rutas Internas”, y allí se señalan los patrones de marcación que atenderá esta ruta.
- La marcación en la que el primer número sea un 0, seguido de un 9 y seguido de ocho dígitos cualesquiera, estos será enrutada por el troncal que se creó.
- Se agregan los números de emergencia, dentro Ruta interna. Debe señalarse que estos números no son recibidos.
- La configuración puede observarse en la siguiente imagen de pantalla.

Gráfico 51. Configuración de rutas de salida



Fuente: (Barbéran, 2009)

- La Ruta Interna tiene esta característica: cuando se marque un número de 9 cifras que empiece por 6,
- En este caso se realiza la comunicación por el proveedor de Internet.

- Con este objetivo se pincha de nuevo en “agregar ruta”, y en el recuadro de “Dial Pattern”, se colocará la siguiente cadena “6xxxxxxx”, en Secuencia Troncal,
- Para que se dé por esta troncal es necesario que existan 2 llamadas entrante (en curso por la otra troncal).

Configuración mediante ficheros

- Una vez que se encuentren configurados todas las funciones básicas concretadas en la Interfax que genera trixbox, se procede a editar directamente los ficheros de configuración de Asterisk, a través de trixbox.
- Con este objetivo existe una opción dentro de “PBX”, Editor de archivos de configuración, cuando se pincha aquí pueden observarse todos los archivos de configuración.
- Si se pulsa en alguno de estos archivos entramos a su contenido y se pueden editar.

Gráfico 52. Configuración de rutas de salida

The screenshot shows the trixbox CE web interface. At the top, the logo 'trixbox CE' is displayed with the tagline 'The Open Platform for Business Telephony'. Below the logo is a navigation menu with items: System Status, Packages, PBX, System, Settings, and Help. The 'PBX' menu item is highlighted. Below the navigation menu, the title of the configuration file is 'features_featuremap_additional.conf'. A breadcrumb trail shows the path: /etc/asterisk > /var/www/html/panel > /etc > /ftpboot > Re-Read Configs. The main content area shows the file name 'features_featuremap_additional.conf' and the text 'Header'. Below this is a text editor window titled 'Edit: features_featuremap_additional.conf' containing the following configuration text:

```

; do not edit this file, this is an auto-generated file by freepbx
; all modifications must be done from the web gui

blindxfer=##
atxfer=*2
automon=*1
disconnect=**
pickupexten => *8 ; Capturar llamada otra extension

```

Fuente: (Barbéran, 2009)

- **Sip_general_additional.conf:** En lo que comprende al espacio de fichero se determinan las alternativas esenciales de SIP, por lo que es indispensable la configuración general de este. Las respectivas líneas que se agreguen corresponden a los que aparecen a continuación:
 - ✓ externhost = 213.96.193.88; señala nuestra IP pública, para NAT
 - ✓ localnet=192.168.0.100/255.255.0.0; indica el ámbito de red local.
 - ✓ nat=yes ; usaremos nat
 - ✓ bindport = 5060; Puerto por defecto
 - ✓ disallow=all ; no se permite ningún codec
 - ✓ allow=ulaw ; se admite el codec G711u
 - ✓ allow=alaw ; se admite el codec G711a
 - ✓ allow=iLBC; se admite el codec iLBC
 - ✓ language=es; se define el lenguaje por defecto.

- **Sip_general_additional.conf:** Se colocarán los campos que estaban en el fichero anterior, salvo el de la línea de bindport, lo que será sustituida por el puerto identificado como 4569 de JAX2.

- **Sip_additional.conf:** con la finalidad de lograr una economía importante en el ancho de banda con respecto a las llamadas que se realizan por internet se debe emplear el códec iLBC, en este fichero podemos establecer que se debe emplear este códec. En el mismo fichero se localiza la sección de la troncal de “voipcheap”, y en este componente se añaden 2 líneas “disallow = all” y a continuación con la intención de forzar la aplicación del codec, se pone “allow = ilbc”.

1.8.2.2 Etapa de evaluación

En este punto de la evaluación es necesario corroborar que el sistema cumple con todos los requerimientos que se pautaron en el documento de especificación. Entonces, se realizan exámenes de llamadas telefónicas, de

seguimiento de ancho de banda y de conectividad lógica. Por otra parte, se debe evaluar el sistema para poder prever potenciales fallos.

Comprobación y Supervisión

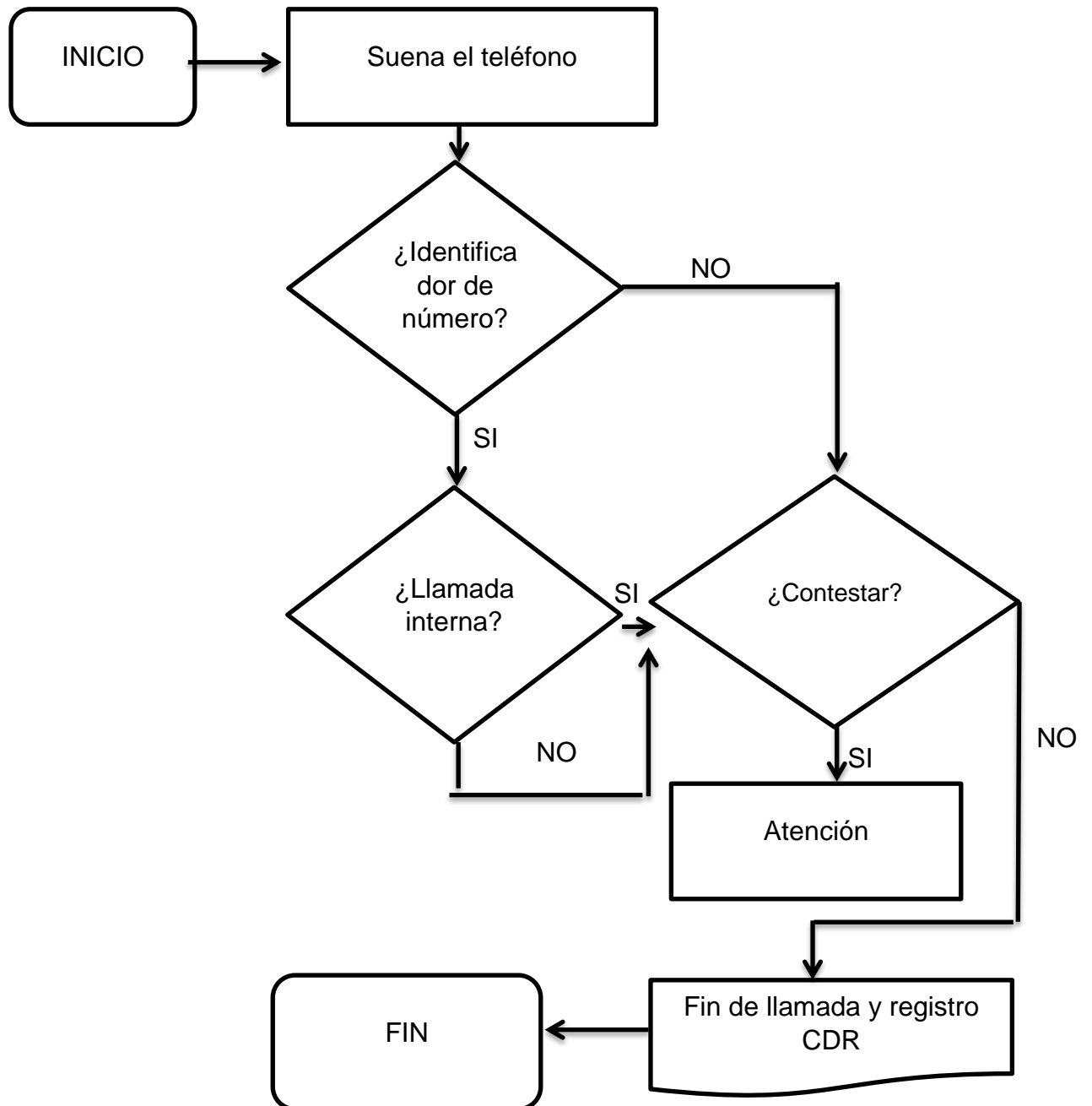
Al contar con trixbox se disponen de herramientas destinadas a comprobar cómo se encuentra el estado de todo el sistema. Las mismas son:

- **PBX status:** Lo interesante de esta página es que en ella se encuentra los datos que expresan del estado del sistema, y de manera especial de los datos o información que hablan del registro de las extensiones, ya sea para IAX como también para SIP. De esta manera sirve como un punto de ayuda del estado general de registro como también del estado en que se hallan las extensiones.
- **System Status:** En esta página aparecen información o datos que refieren al estado del sistema, como pueden ser: uso de la CPU, de la memoria y otros servicios que están disponibles para el sistema Asterisk.
- **Asterisk CLI:** es una herramienta de depuración de errores y de obtención de datos para la prevención de fallos. Es la línea de interfaz de comandos que disponemos con Asterisk.
 - Ejemplos sobre comandos de información son: “sip show registry”, “iax show peer”, etc.
 - También puede hacer cambio en las configuraciones.
 - “*set verbose xx*” permite señalar cual es el nivel de detalles de los ficheros de “Log” generados, permitiendo que desde este punto se pueda determinar el nivel de detalle para Asterisk log-files.
- **Reportes:** Este material proporciona información con respecto a todas las llamadas que se realizaron. Se constituyen a no dudarlo en una importante herramienta en cuanto a la recolección de reportes que hablan del número de llamadas efectuados, como también a lo que respecta al destinos, y otros otros datos de interés para el usuario.
- Incluso se puede crear un servidor de logs, para que se bajen en él la información generada por estos dispositivos.

Utilidad de los diagramas de flujo con respecto a los servicios configurados en la Central IP-PBX.

Se efectúan con la intención de buscar una más práctica implementación y operación de la central IP.

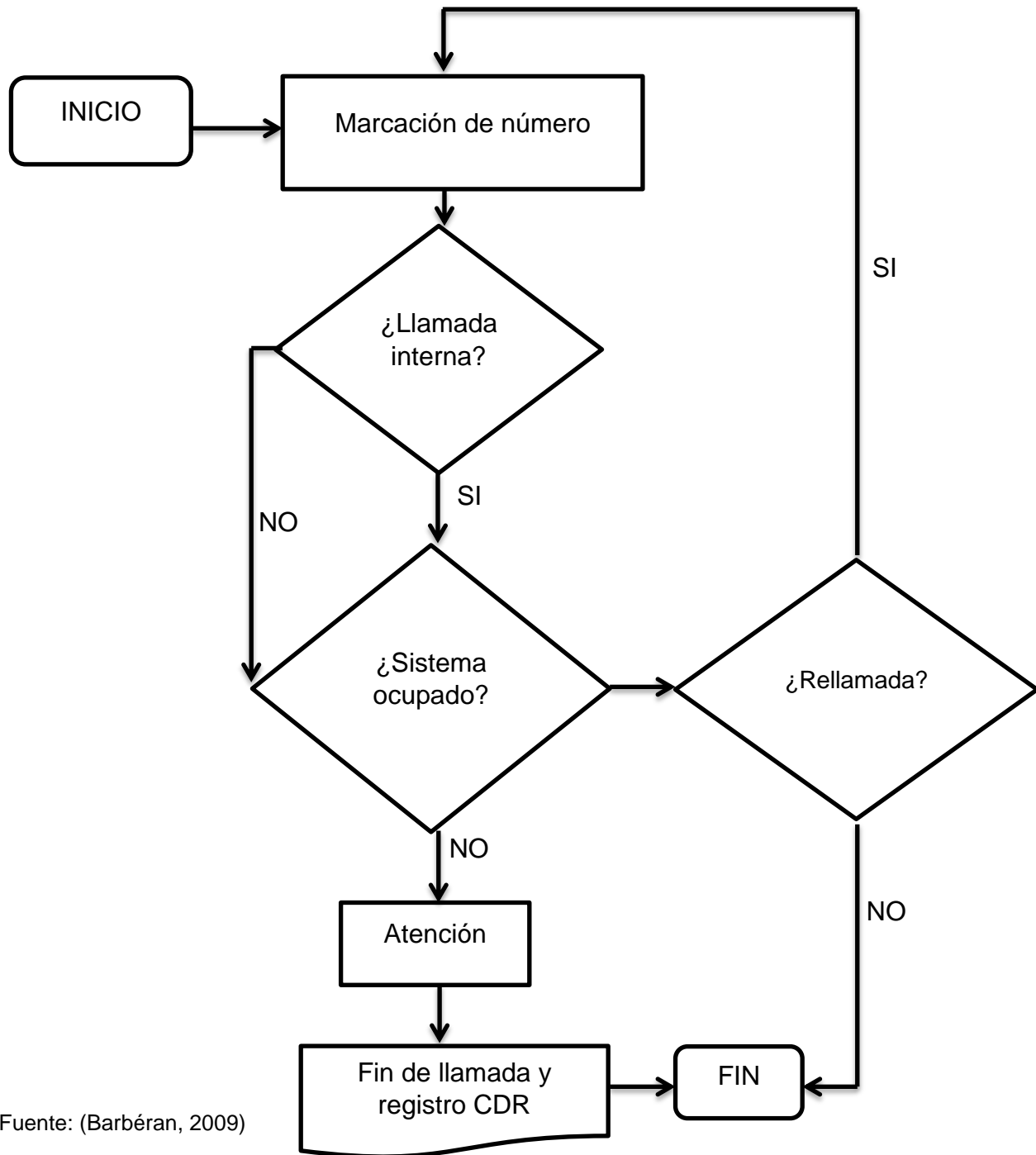
Gráfico 53. Recibir llamadas



Fuente: (Barbéran, 2009)

Los diagramas de flujos, que explica cómo cada línea IP tiene identificador de llamadas; cuando la llamada ingresa al sistema y es identificada la expresión tienen la opción de recibir o no la llama. Con ambas opciones el registro queda grabado en el sistema de reportes de la central IP. De esta manera se mejora el control, sobre las llamadas realizadas, y datos específicos de los clientes o proveedores con quien se ha comunicado.

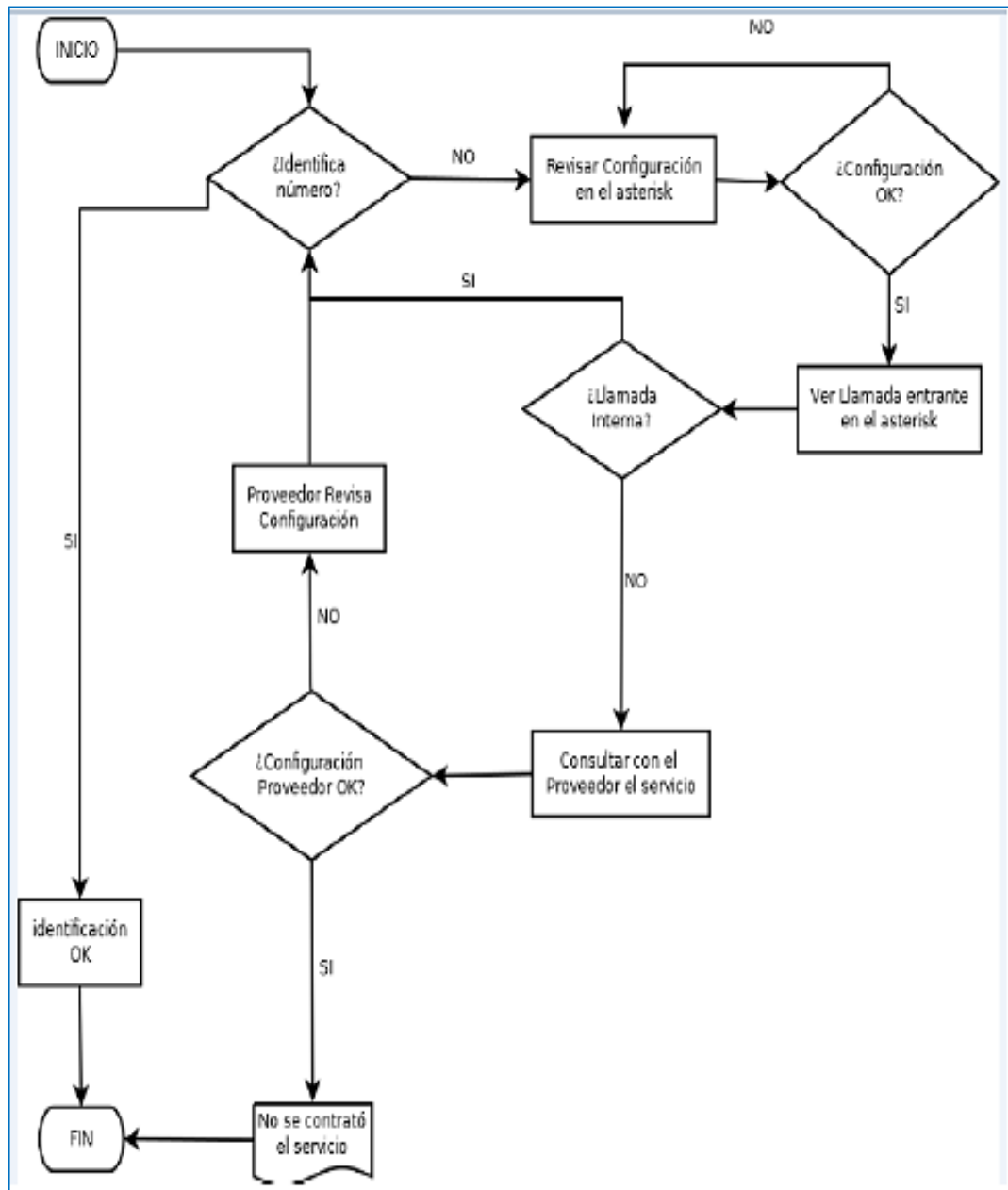
Gráfico 54. Hacer una llamada



Fuente: (Barbéran, 2009)

El sistema debe permitir evaluar cuando una extensión está ocupada y permitir su posterior marcación y registro en los reportes en la central IP.

Gráfico 55. Identificador el número



Fuente: (Barbéran, 2009)

Como muestra la figura, se debe tener en cuenta que este servicio lo configura inicialmente el proveedor telefónico y es con respecto a este que se debe evaluar en caso de falla.

4.9 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

4.9.1 Administrativo

La administración incorporará un sistema telefónico, que mejore el control, baje costos, y cumplan con las planeaciones. Por ende es factible porque destinará los recursos económicos para el diseño de la instalación e implementación de esta herramienta tecnológica.

4.9.2 Financiera

El presente trabajo cuenta con los recursos económicos, para la compra de las herramientas que se necesitan para instalar y adecuar el sistema IP. A continuación se expondrán el presupuesto requerido para su instalación:

PRESUPUESTOS VOIP

Tabla 15. Presupuesto del sistema

MODELO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
KX-TE824	Centralita KX-TE824	1	394,50	394,50
KX-TE82483NE	T.Exp. 3 lin y 8 ext. analógicas	1	305,00	305,00
KX-TE82491NE	Amp. 1c y 180sg mens. Op.Automática	1	85,00	85,00
KX-TE82492NE	Buzón de voz 2 canales	1	245,00	245,00
KX-TE82493NE	Id.llamada ent. 3 l.analógicas	1	70,00	70,00
KX-T7740	C.Operadora para KX-T7730SP	1	129,00	129,00
KX-T7730	T.Oeradora KX-T7730	1	138,00	138,00
KX-T7550	T.Operadora KX-T7550	11	102,00	1122,00
CE-170002	Cableado telefónico estructurado	12	65,00	780,00
	TOTAL			3268,50

PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRALITA VoIP				
MODELO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Servidor Dell	Server de Linux, software Asterisk	1	250,00	250,00
SPA-3102	Router VoIP FXO-FXS	4	40,00	160,00
GPX-1601	Teléfono Grandstream	11	60,00	660,00
CE-170002	cableado telefónico estructurado	12	65,00	780,00
D-Link - 7869	swich de comunicaciones	1	120,00	120,00
	TOTAL			1970,00

Fuente: Datos Recopilados de la Empresa DYA Technology. S.A.

4.9.4 Plan de ejecución

Tabla 16. Plan de ejecución

No.	Objetivos específicos	Actividades	Recursos	Presupuesto
1	Encuesta	Dirigida al departamento de ventas	Analista	\$120,00
	Entrevista	Dirigida a la gerente de la empresa	Analista	\$15,00
2	Investigación de mercado	Visita a la empresa DYA Technology S.A	Analista	\$150,00
3	Revisión de información	Analizar datos obtenidos	Analista	\$120,00
4	Etapa de análisis de requerimientos	Especificación de los recursos necesarios	Analista	\$150,00
5	Etapa de desarrollo	Elaboración del prototipo e	Analista programador	\$750,00

		instalación del sistema		
6	Etapa de implementación	Pasos a seguir para la instalación del sistema	Analista programador	\$350,00
7	Etapa de evaluación	Revisión de programas y funcionamiento del prototipo	Analista programador	\$450,00
TOTAL				\$2,105

Fuente: Datos Recopilados de la Empresa DYA Technology. S.A.

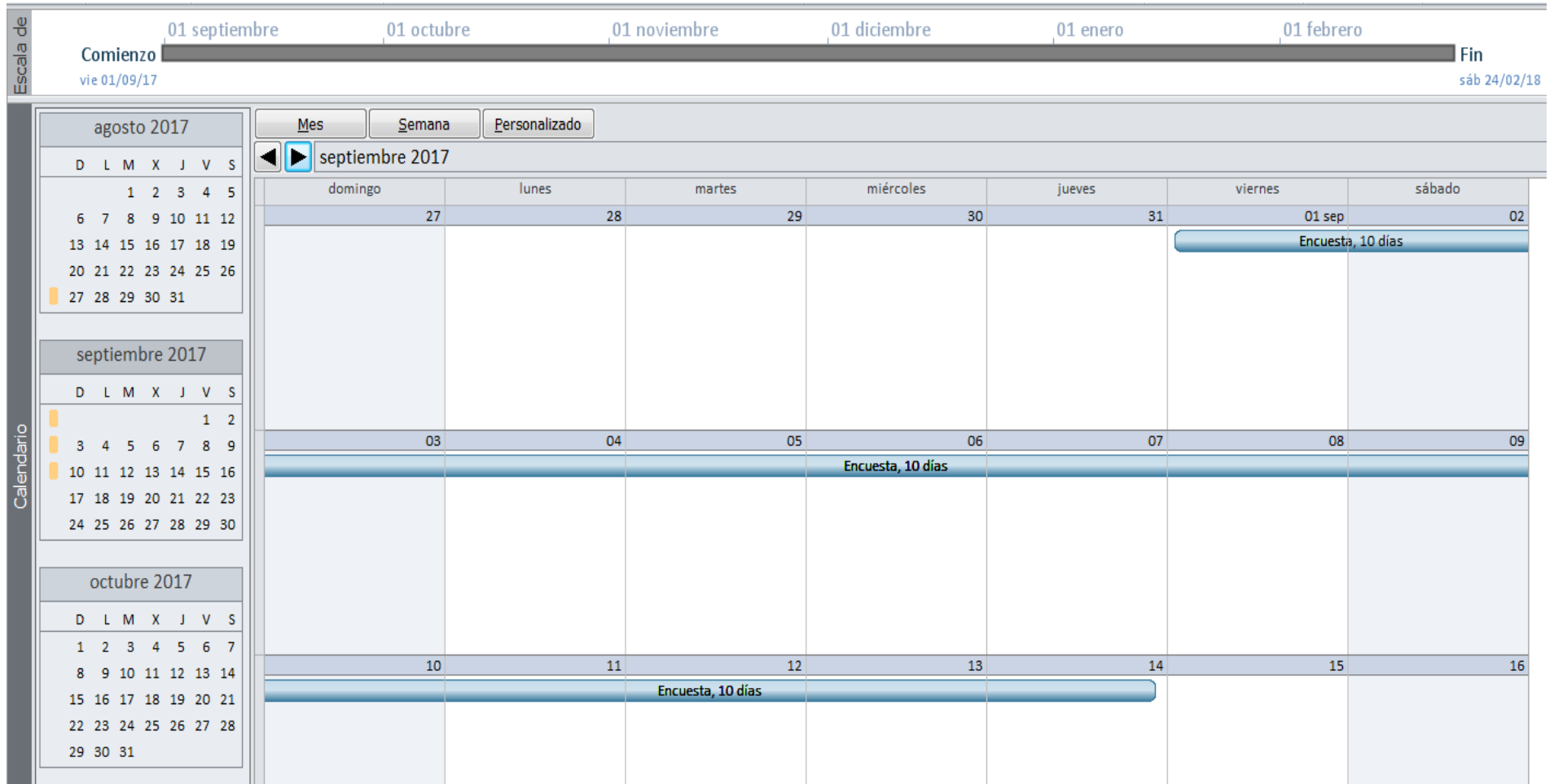
4.9.5 Diagrama de Gantt

Gráfico 56. Diagrama de Gantt

Escala de		Comienzo							vie 01/09/17	
		01 septiembre	01 octubre	01 noviembre	01 diciembre	01 enero				
	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Prede	Nombre de los recursos	% completado		
1	✓	Encuesta	10 días	vie 01/09/17	jue 14/09/17			100%		
2	✓	Entrevista	4 días	lun 16/10/17	jue 19/10/17			100%		
3	✓	Investigación de mercado	5 días	vie 20/10/17	jue 26/10/17			100%		
4	✓	Revisión de información	7 días	vie 27/10/17	lun 06/11/17			100%		
5	✓	Análisis de requerimientos	20 días	mar 07/11/17	lun 04/12/17			100%		
6	✓	Diseño de desarrollo	30 días	mar 05/12/17	lun 15/01/18			100%		
7	✓	Implementación de prototipo	15 días	mar 16/01/18	lun 05/02/18			100%		
8	✓	Evaluación	10 días	mar 06/02/18	lun 19/02/18			100%		

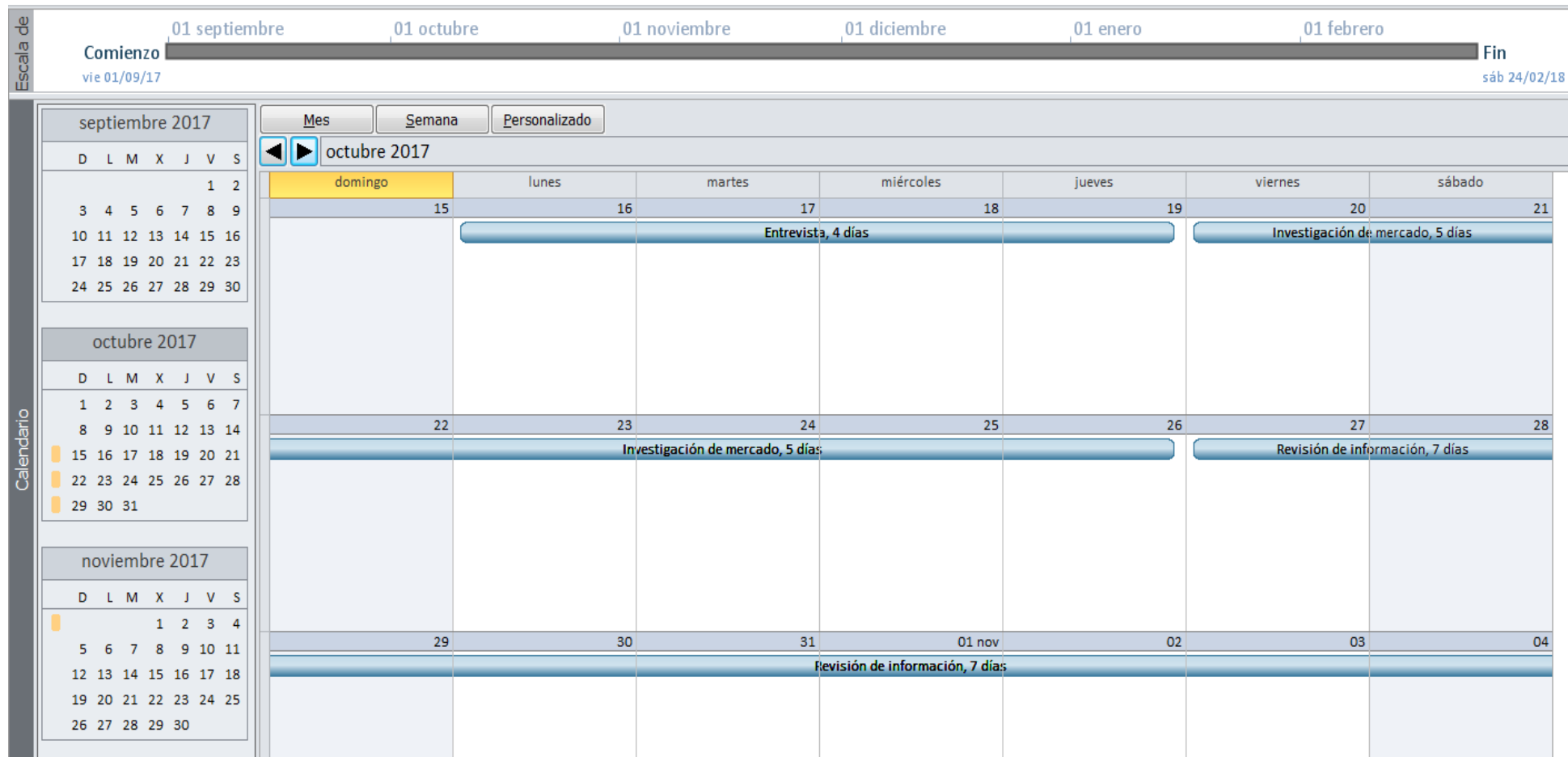
Fuente: Datos Recopilados de la Empresa DYA Technology S.A.

Gráfico 57. Diagrama de Gantt mes de septiembre



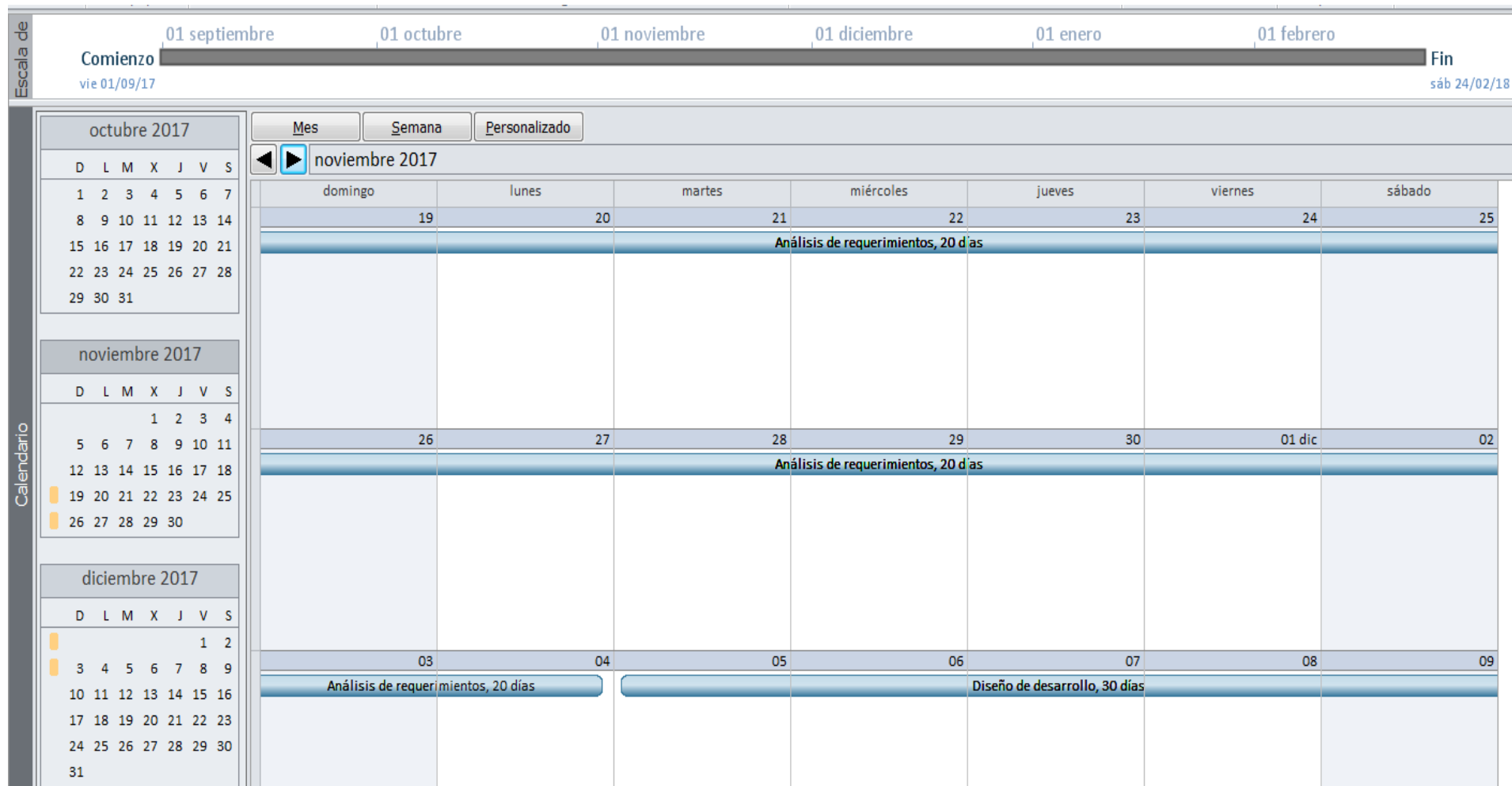
Fuente: Datos Recopilados de la Empresa DYA Technology. S.A.

Gráfico 58. Diagrama de Gantt mes de octubre



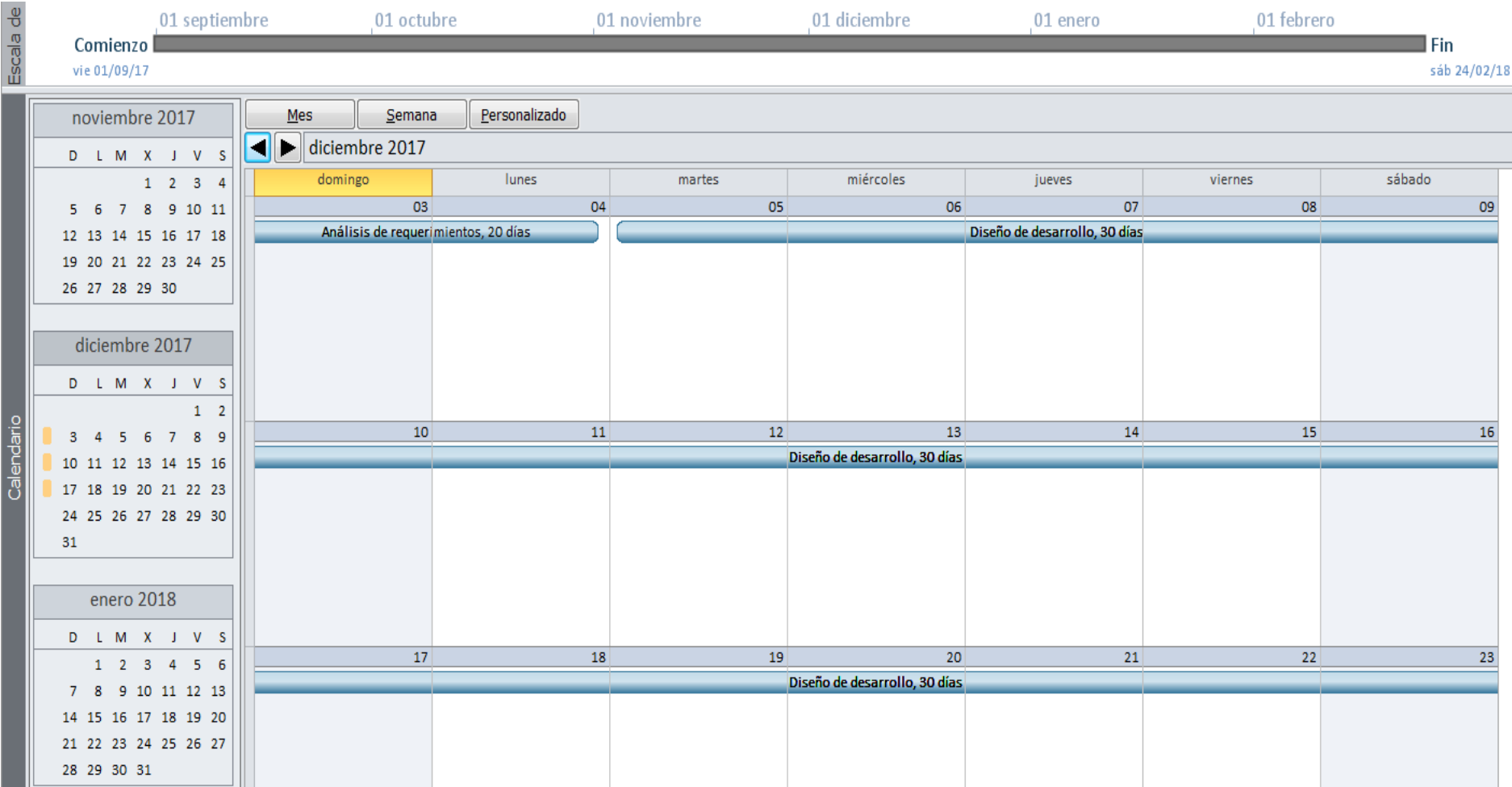
Fuente: Datos Recopilados de la Empresa DYA Technology. S.A.

Gráfico 59. Diagrama de Gantt mes de noviembre



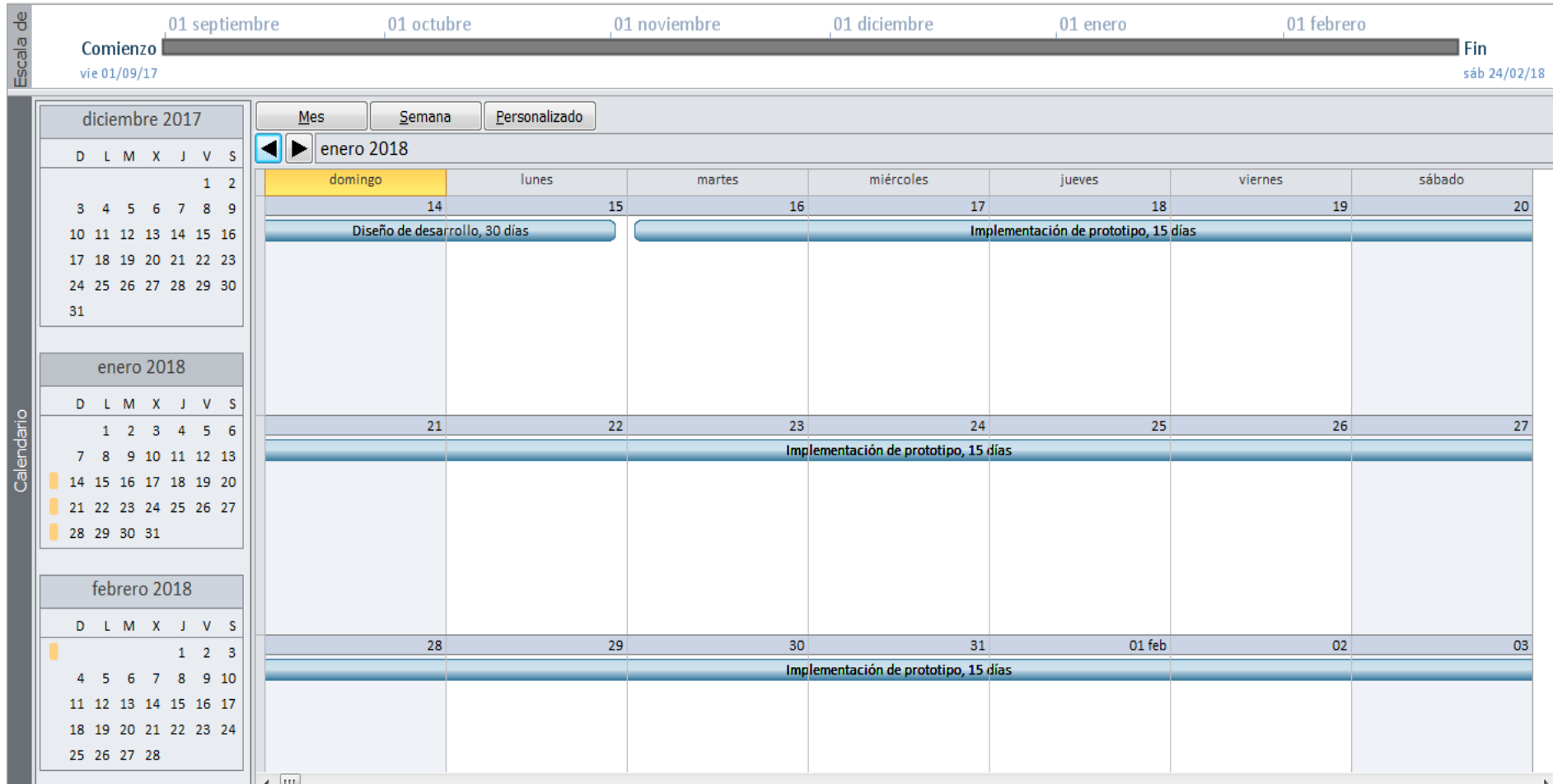
Fuente: Datos Recopilados de la Empresa DYA Technology. S.A.

Gráfico 60. Diagrama de Gantt mes de diciembre



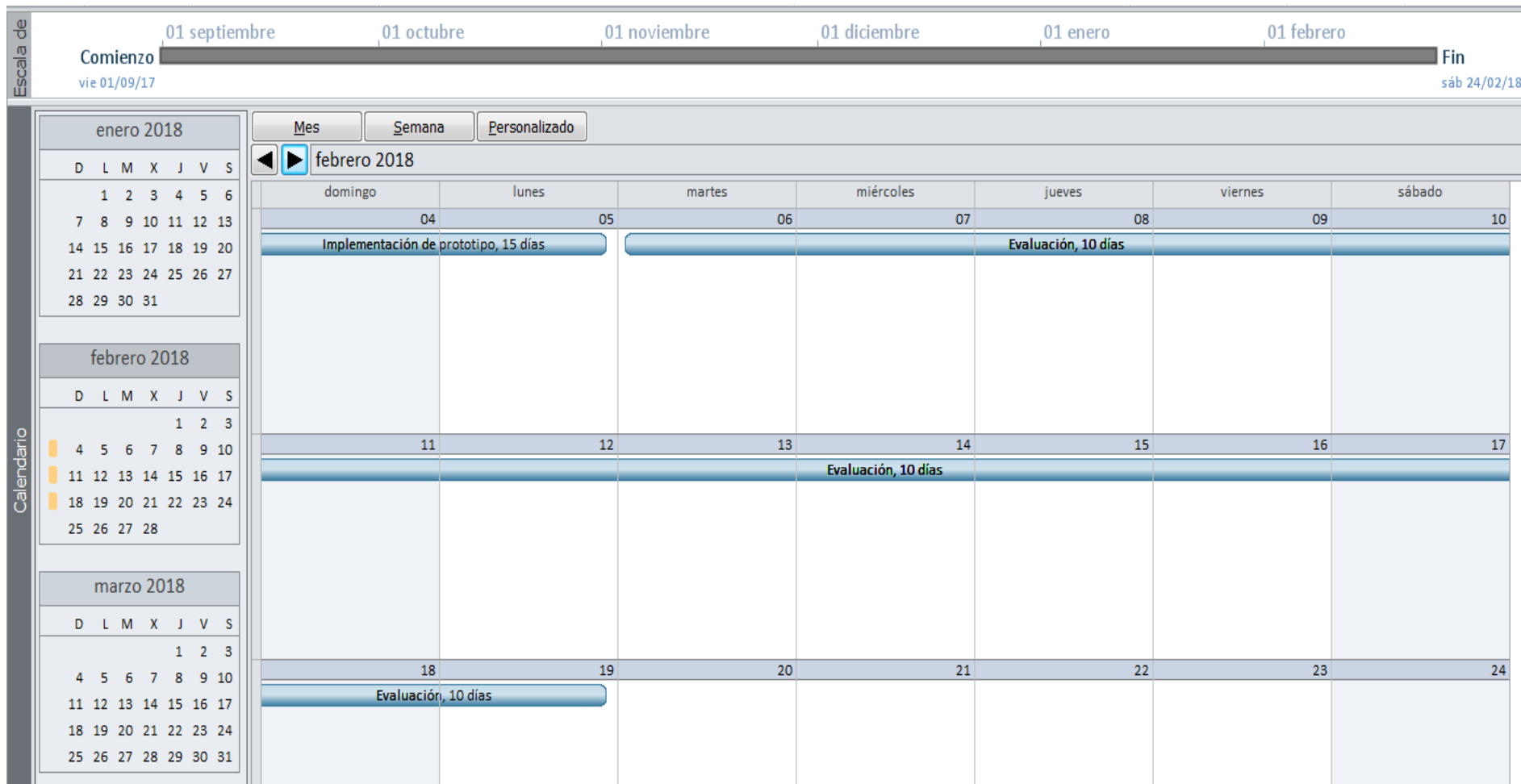
Fuente: Datos Recopilados de la Empresa DYA Technology. S.A.

Gráfico 61. Diagrama de Gantt mes de enero



Fuente: Datos Recopilados de la Empresa DYA Technology. S.A.

Gráfico 62. Diagrama de Gantt mes de febrero



Fuente: Datos Recopilados de la Empresa DYA Technology. S.A.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. De acuerdo a las revisiones de la literatura, los autores consideran la importancia de implementar la tecnología de la información y comunicación “TICs” en las organizaciones. Se determinó que las ventajas son múltiples como: ahorro de dinero, movilidad y agilidad en las transacciones, genera calidad del servicio prestado e inmediatez para comunicarse con cualquier parte del mundo.
2. La situación actual que presenta los departamentos de la empresa DYA Technology, S.A. se expresan en los siguientes aspectos:
 - Altos costos en planillas de telefonía fija.
 - Deficiente control detallado en el uso del teléfono convencional.
 - Falta de control en el cumplimiento de las funciones laborales.
 - Dificultades en la comunicación con los proveedores para concretar el pedido de insumos y materiales para elaboración del producto.
 - Pérdidas en ventas y conflictos con clientes.
3. Se concluye que la administración de la empresa de estudio considera meritorio la implicación del sistema informático voz en IP. Los instrumentos de recolección de información: entrevista y encuesta, evidencian la necesidad que tiene el personal en adecuar este sistema, para mejoramiento de los procesos laborales, económicos y de innovación.
4. Finalmente se identificó que la propuesta de solución es factible y cuenta con todos los requerimientos que la empresa necesita, para mejorar los parámetros económicos y de inmediatez comunicacional que afectan a las funciones laborales de quienes integran la organización.

Recomendaciones

1. Se recomienda a la gerencia de la empresa, revisar estudios de sistemas altamente funcionales, para su inserción en los departamentos de la empresa que necesiten de reingeniería, o actualización de software.
2. Se propone que la administración reconozca la necesidad de mejorar la situación actual de la empresa que afecta a los procesos laborales, financieros y tecnológicos, y que evidentemente es un factor de riesgo para generar equilibrio y liquidez.
3. Aplicar la propuesta de solución para mejorar la productividad de la empresa DYA Technology, S.A. Se constituye en un acierto tecnológico, porque permitirá ejercer correctamente control y calidad en las gestiones que realicen el personal, aminoran costos, además de fidelizar la clientela por el servicio que ofrecen.
4. La administración debe considerar que la propuesta es factible, para ser aplicada en un tiempo inmediato. Las garantías que podrá funcionar y aminorar los costes económicos del uso de un sistema obsoleto, es evidente por los fundamentos teóricos y prácticos que consideran que este sistema VoIP, revolucionará los aspectos de productividad y tecnológicos de la empresa.
5. Se exhorta a otras empresas que tengan similar problemática, que implementen sistemas tecnológicos funcionales en los departamentos o áreas de la empresa, para mejorar efectivamente los problemas generados del uso de herramientas que en vez de proveer beneficios, causan estragos en los aspectos estructurales, financieros y administrativos del organismo productivo.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, J. (Julio de 2012). Hipótesis, Método y Diseño de Investigación. *Publicación de Universidad Autónoma de Nuevo León*, 191-192.
- Aguas, M. (2013). *Estudio, Diseño e Implementación de un prototipo de una central de videotelefonía IP (Protocolo Internet), bajo una plataforma GNU/LINUX*. Misión Liebenzell del Ecuador.
- Barbéran, J. (30 de Enero de 2009). *Implantación de un sistema VoIP basado en Asterisk*. Obtenido de Memoria: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/6798/Resum.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bernal, C. (2015). *Métodología de la Investigación Científica* (Cuarta ed.). Bogotá: Publicaciones Pearson.
- Canto, E. D., & Silva, A. (2013). Metodología Cuantitativa: Abordaje desde la complementariedad en Ciencias Sociales. *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, III(141), 28-29.
- Carmona, L. (2014). *Implementación de una Central IP-PBX basada en Asterisk para el sistema de telefonía*. Pereira: Universidad Católica de Pereira.
- Cerdeño, E. (28. Noviembre 2013). *Evolución y revolución en la telefonía*. From Soluciones Tecnológica MAPFRE RE- Madrid, España: http://www.digibis.com/digibib-demo/es/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1000080
- Collahuazo, V. (2017). Diseño de un sistema de telefonía IP basado en softwears libre entre la cooperativa de ahorro y crédito San Antonio Ltda y sus sucursales. *Universidad Técnica del Norte Ibarra-Ecuador, Facultad de Ingeniería en ciencias aplicadas*, 1-11.
- Egea, E. (2012). *Instalación de un sistema VoIP corporativo basado en asterik*. Cartagena, Colombia: Escuela Técnica superior de ingeniería de telecomunicaciones. Universidad politécnica de cartagena.
- Estupiñan, J. (2010). *Influencia de la telefonía movil*. Bogotá, Colombia: Universidad Javeriana en Bogotá.

- Flores, M. (2013). *Implementación de un sistema de voz ip con dispositivos móviles*. México D.F: Instituto Politécnico Nacional.
- Guerrero, D. (2007). *Proyecto de migración a un sistema de telefonía IP (VOIP) basado en software libre*. Cataluña, España: Universidad Oberta de Cataluña.
- Hernández, J., Mirabal, P., Otálvora, J., & Uzcátegui, M. (2014). *Población, Muestra, Informantes clave, Variable y de unidad de análisis*. Mérida: Publicaciones de Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Hernández, R., & Fernández, C. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México D.F.: Publicaciones Mc Graw Hill.
- Hueso, A. (2012). *Metodología y técnicas Cuantitativas de Investigación*. Valencia: Universitat Politècnica de Valencia.
- Martínez, G. (2014). *Utilización de la tecnología voz sobre IP dentro de una red*. México D.F: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Morga, L. (2012). *Teoría y Técnica de la entrevista*. Tlalnepantla: Publicaciones Red Tercer Milenio S.C.
- Navarro, J. (2014). *Epistemología y Metodología* (Vol. I). México D.F.: Publicación de Grupo Editorial Patria.
- Oliva, J. (04 de 11 de 2015). *Usando el módulo PIKE en Elastix MT*. Obtenido de Slide Share: <https://es.slideshare.net/elasticorg/usando-el-mdulo-pike-en-elastic-mt>
- Ontiveros, E., Martín, A., Fernández, S., & Rodríguez, I. L. (2009). *Telefonía móvil y desarrollo financiero en América Latina*. Barcelona, España: Editorial Ariel S,A.
- Pazmiño, M. (2016). *Estudio de Factibilidad de un plan piloto para incorporación de un sistema VOIP para la Unidad Educativa Gloria Gorelik*. Guayaquil - Ecuador: Universidad de Guayaquil Facultad de Matemática y Físicas .
- Pedraz, A., Zarco, J., & Palmar, A. (2014). *Investigación Cualitativa*. Barcelona: Publicaciones Elsevier.
- Peña, O. (20 de Enero de 2016). *Tendencias digitales* . Obtenido de Informe anual: http://grey.com/emea/spain/noticias/oscar/tendencias-digitales-2016-2017/tendencias_digitales_2016_2017.pdf

- Peñailillo, N., Rebolledo, J., & Rojas, J. (2017). *VoIP (Voz sobre IP)*. Universidad Técnica Federico Santa María.
- Praxedis, M. (2016). *Telefonía IP*. México D.F: Universidad Nacional AUtoónoma de México.
- Quispe, R., & Suárez, G. (2017). *Voz sobre IP (VoIP) y telefonía sobre IP*. Lima: Universidad Católica del Perú.
- Soler, E. (2012). *Diseño e implementación de una solución de VoIP*. Cataluña, España: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Suntaxi, H. (2013). *Diseño de un Proyecto Piloto de Telefonía IP basado en Asterisk e Integración al cisco Unified Communications Manager "Cucm"*. Quito - Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana - Carrera Ingeniería Electrónica.
- Vallejos, K., & Viscaina, F. (2017). *Estudio técnico de factibilidad para la implementación de telefonía IP basado en software libre en la empresa STS SEYTON CIA LTDA*. Ambato, Ecuador: Universidad Regional AUtónoma de los Andes "UNIANDES-IBARRA".
- Vélez, R. (2014). *Implementación de un sistema de comunicación con telefonía IP*. Manabi, Ecuador: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabi Manuel Félix López.

ANEXOS

Anexo 1
Formato de encuesta

La presente encuesta tiene como objetivo conocer las opiniones de los empleados del Departamento de venta y bodega, sobre las consecuencias que genera el servicio de telefonía actual en la empresa de estudio.

PREGUNTAS

- 1.- ¿Cómo califica la eficiencia del sistema de telefonía fija que utiliza actualmente la empresa DYA Technology S.A?
 - Sí
 - No
- 2.- ¿En la empresa donde labora, la telefonía que utiliza es desactualizada y obsoleta?
 - Sí
 - No
- 3.- ¿El servicio de telefonía fija que utiliza genera altos costes en planillas mensuales?
 - Sí
 - No
- 4.- ¿El servicio de telefonía actual provoca dificultades en el control de las funciones de los trabajadores?
 - Sí
 - No
- 5.- ¿Ud. cree, que incurren en pérdidas de ventas a causa de la ausencia de un sistema funcional de voz mediante datos?
 - Sí
 - No

- 6.- ¿El servicio de telefonía actual limita la comunicación efectiva con los proveedores para compras de insumos?
- Sí
 - No
- 7.- ¿Ha recibido quejas de los clientes o proveedores por la atención recibida?
- Sí
 - No
- 8.- ¿Conoce las ventajas que genera la aplicación de un sistema voz en IP mediante software libre para el mejoramiento de las funciones laborales?
- Sí
 - No
- 9.- ¿Considera que la ausencia de aplicaciones actualizadas como voz en IP (VoIP) influye negativamente en el desenvolvimiento del personal?
- Sí
 - No
- ¿Está de acuerdo que se implemente un sistema (VoIP) que permita
- 10.- mejorar procesos laborales, económicos y de innovación en la empresa?
- Sí
 - No

¡Gracias por su colaboración!

Anexo 2
Formato de entrevista

PREGUNTAS	
1	¿En qué medida es indispensable para la actividad que usted realiza el uso de telefonía fija?
2	¿Qué tipo de infraestructura utiliza la empresa para la comunicación entre sus sucursales?
3	¿La telefonía fija, se considera una necesidad de tipo urgente? ¿Por qué?
4	¿Cuáles son los principales problemas que se derivan del constante uso de la telefonía fija en la empresa?
5	¿Existe un control detallado de llamadas telefónicas realizadas por los usuarios?
6	¿Qué procedimiento se aplica cuando se requiere localizar urgentemente al personal?
7	¿Cuántos teléfonos fijos y celulares se utilizan para el cumplimiento de las actividades entre las sucursales de la empresa?
8	¿Se justifican los altos costos que se cancelan en planillas telefónicas fijas y celulares para el éxito de la empresa?
9	¿Los establecimientos cuentan con infraestructura de red de datos?
10	¿Estaría dispuesto a realizar una inversión tecnológica en telefonía fija, para prevenir gastos futuros?
11	¿Conoce algún tipo de tecnología que se podría implementar para la gestión de la comunicación telefónica?
12	¿Qué características básicas debería cumplir la herramienta para suplir los requerimientos de la empresa?
13	¿Requiere que se haga un rediseño total de la tipología de red o solo necesita que se reestructure para que pueda soportar esta tecnología VoIP?

¡Gracias por su colaboración!