



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**“SISTEMA VOIP BASADO EN ASTERISK PARA LA GESTIÓN DE
SERVICIOS DE ATENCIÓN TELEFÓNICA EN LA EMPRESA
PESQUERA EXALMAR S.A.A.”**

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

AUTOR:

Laura Chinchazo, José Luis James

ASESOR:

Mg. Cueva Villavicencio, Juanita

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión de Servicios y Tecnologías de la Información

LIMA – PERÚ

2016

TESIS

SISTEMA VOIP BASADO EN ASTERISK PARA LA GESTIÓN DE SERVICIOS
DE ATENCIÓN TELEFÓNICA EN LA EMPRESA PESQUERA EXALMAR S.A.A.

LAURA CHINCHAZO, José Luis James

AUTOR

Mg. CUEVA VILLAVICENCIO, Juanita

ASESOR

Presentada a la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cesar Vallejo para
optar el Grado de: Ingeniero de Sistemas

APROBADO POR:

PRESIDENTE DEL JURADO

SECRETARIO DEL JURADO

VOCAL DEL JURADO

DEDICATORIA

A Dios, a mis adorados padres Grover y Miriam, a mis hermanos Grover y Viviana, a mi enamorada Fiorella por todo el apoyo brindado en la culminación de la Investigación y de toda la carrera.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida, fuerzas y salud para avanzar día a día en cumplir mis objetivos personales y profesionales.

A mi asesora Ing. Juanita Cueva y al Ing. Ivan Villegas quienes me guiaron con sus consejos en el trascurso del proyecto.

Al Ing. Juan Vega Villalba por brindarme el apoyo y tiempo requerido.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo JOSE LUIS JAMES LAURA CHINCHAZO estudiante de la facultad de sistemas de la escuela de ingeniería, con DNI N° 47648097, con la tesis titulada “SISTEMA VOIP BASADO ENASTERISK PARA LE GESTIÓN DE SERVICIOS DE ATENCIÓN TELEFÓNICA EN LA EMPRESA PESQUERA EXALMAR S.A.A.” declaro que:

1. La información presentada en la tesis es de mi autoría.
2. He cumplido con las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultada. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido anteriormente publicada ni presentada con el fin de obtener el título profesional o algún grado académico.
4. Los resultados presentados son reales, no han sido forzados, ni copiados por tanto los resultados que se presenten en la tesis constituirán en aportes a la realidad investigada.

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

Los Olivos, 10 de diciembre del 2016

JOSE LUIS JAMES LAURA CHINCHAZO
DNI: 47648097

PRESENTACIÓN

SEÑOR PRESIDENTE

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO

Presento la tesis titulada Sistema VoIP basado en asterisk para la gestión de servicios de atención telefónica en la empresa Pesquera Exalmar s.a.a.

En cumplimiento de las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo para obtener el título en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cesar Vallejo.

Esta investigación busca determinar la influencia de un sistema VoIP basado en asterisk para la gestión de servicios de atención telefónica en la empresa Pesquera Exalmar S.A.A. , con el objetivo de mejorar la gestión de los servicios de atención telefónica en la empresa Pesquera Exalmar S.A.A., el cual consta de 7 capítulos: Capítulo I Introducción, donde se detalla la realidad problemática, los trabajos previos, las teorías relacionadas al tema, la formulación del problema, justificación de estudio, las hipótesis y los objetivos para su desarrollo. El Capítulo II Método, donde detallamos el diseño de la investigación, variables, operacionalización, población, muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez, confiabilidad, los métodos de análisis de datos y los aspectos éticos a tener en cuenta. El Capítulo III Resultados, se detalla los resultados obtenidos de la investigación con su respectiva interpretación. El Capítulo IV Discusión, se discuten los resultados de la investigación con las teorías y antecedentes de la investigación. El Capítulo V Conclusión, presenta las conclusiones obtenidas en base a los resultados de la investigación. Capítulo VI Recomendación, presenta las recomendaciones a tener en cuenta para otras investigaciones o mejoras. Capítulo VII Referencias bibliográficas y páginas web consultadas para la elaboración de la investigación.

Espero señores miembros del jurado que la presente investigación se ajuste a los requerimientos establecidos y que este trabajo de origen a posteriores estudios o investigaciones.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|-----|
| TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS..... | i |
| ÍNDICE GENERAL..... | ii |
| ÍNDICE DE TABLAS | vii |
| ÍNDICE DE ANEXOS..... | ix |
| RESUMEN..... | 1 |
| ABSTRACT | 2 |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 4 |
| 1.1 Realidad Problemática..... | 5 |
| 1.2 Trabajos Previos..... | 7 |
| 1.3. Teorías relacionadas al tema..... | 12 |
| 1.4. Formulación del Problema | 28 |
| 1.5. Justificación del Estudio | 28 |
| 1.6. Hipótesis | 31 |
| 1.7. Objetivos | 32 |
| II. MÉTODO | 34 |
| 2.1 Diseño de Investigación | 34 |
| 2.2 Variables, Operacionalización | 35 |
| 2.3 Población, Muestra Y Muestreo | 38 |
| 2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad | 40 |
| III. RESULTADOS..... | 49 |
| IV. DISCUSIÓN..... | 65 |
| V. CONCLUSIÓN | 68 |
| VI. RECOMENDACIONES..... | 70 |
| VII. REFERENCIAS | 72 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1: Teléfonos IP | 13 |
| Figura 2: Esquema de conexionado..... | 14 |
| Figura 3: Softphone Xlite..... | 14 |
| Figura 4: Estructura de Protocolo VoIP | 16 |
| Figura 5: Gestión de la Red..... | 18 |
| Figura 6: Arquitectura Física de Asterisk..... | 22 |
| Figura 7: Estructura Modular de Asterisk | 24 |
| Figura 8: Arquitectura de Cisco CallManager | 25 |
| Figura 9: Arquitectura Avaya | 27 |
| Figura 10: Distribución Normal..... | 46 |
| Figura 11: Tasa de incidencia de fallos antes y después de la implementación del sistema VoIP | 50 |
| Figura 12: Tasa de llamadas completadas antes y después de la implementación del sistema VoIP | 51 |
| Figura 13: Histograma para el Pre Test de la Tasa de incidencia de Fallas | 53 |
| Figura 14: Histograma para el Post Test de la Tasa de incidencia de Fallas..... | 54 |
| Figura 15: Histograma para el Pre Test de la Tasa de llamadas completadas..... | 56 |
| Figura 16: Histograma para el Post Test de la Tasa de llamadas completadas | 57 |
| Figura 17: Estimación del número de abonados VoIP en todo el mundo de abonados VoIP en todo el mundo | 82 |
| Figura 18: Distribución de abonados VoIP en todo el mundo..... | 82 |
| Figura 19: Cuadro comparativo de llamadas realizadas y averías..... | 84 |
| Figura 20: Registro de llamadas completadas y no completadas | 86 |
| Figura 21: Estabilizadores de energía | 117 |
| Figura 22: UPS | 117 |
| Figura 23: Swith Catalyst PoE 48 Puertos | 118 |
| Figura 24: Diagrama de la Topología de Red Dedicada y Telefónica Sede Lima | 123 |
| Figura 25: Diagrama de la Topología de Red Dedicada y Telefónica de la empresa Exalmar S.A.A..... | 124 |
| Figura 26: Instalación de Centos 6.0..... | 138 |
| Figura 27: Selección del idioma | 138 |

| | |
|---|-----|
| Figura 28: Tipo de dispositivo de almacenamiento: Tipo de dispositivo de almacenamiento | 139 |
| Figura 29: Nombre del localhost | 139 |
| Figura 30: Ubicación geográfica | 139 |
| Figura 31: Registrar Contraseña..... | 140 |
| Figura 32: Tipo de instalación: Tipo de instalación..... | 140 |
| Figura 33: Creación de particiones..... | 141 |
| Figura 34: Gestor de Arranque..... | 141 |
| Figura 35: Tipo de instalación | 142 |
| Figura 36: Aplicaciones de Centos..... | 142 |
| Figura 37: Monitoreo de la instalación de Centos..... | 142 |
| Figura 38 : Pantalla principal de máquinas virtuales | 143 |
| Figura 39: Escritorio de centos..... | 144 |
| Figura 40: Descomprimir Zoiper..... | 144 |
| Figura 41: Iniciando Softphone Zoiper en centos..... | 145 |
| Figura 42: Aceptación de condiciones de uso | 145 |
| Figura 43: Instalación completa de Zoiper en Centos | 146 |
| Figura 44: Iniciando instalador de Zoiper en Windows..... | 146 |
| Figura 45: Condiciones de Uso | 147 |
| Figura 46: Instalación completa de Zoiper en Windows..... | 147 |
| Figura 47: Creación de usuarios | 148 |
| Figura 48: Instalación de X-lite para Windows | 148 |
| Figura 49: Aceptamos condiciones de uso para X-lite | 149 |
| Figura 50: Instalación completa de X-lite..... | 149 |
| Figura 51: Creación de usuarios para X-lite..... | 150 |
| Figura 52: Descarga e Instalación del softphone zoiper para móvil..... | 151 |
| Figura 53: Acceso a ajustes y configuración manual | 151 |
| Figura 54: Creación de cuenta de Zoiper Móvil..... | 152 |
| Figura 55: Descarga e Instalación del softphone Denwa para móvil..... | 153 |
| Figura 56: Creación de cuenta de Denwa Móvil..... | 153 |
| Figura 57: Ingreso al teléfono por interfaz web | 154 |
| Figura 58 : Creación de cuenta 1 de Teléfono IP GrandStream..... | 154 |
| Figura 59: Creación de cuenta 1 de Teléfono IP GrandStream..... | 155 |
| Figura 60: Guardar cambios de configuración..... | 155 |
| Figura 61: Reiniciar Teléfono IP..... | 155 |

| | |
|---|-----|
| Figura 62: Deshabilitar cortafuegos..... | 156 |
| Figura 63: Deshabilitar iptables y ip6tables..... | 156 |
| Figura 64: Deshabilitar Selinux | 157 |
| Figura 65: Ejecutando ./configure | 159 |
| Figura 66: Ejecutando make install..... | 159 |
| Figura 67: Ejecutando make samples | 160 |
| Figura 68: Ejecutando asterisk –vvc..... | 160 |
| Figura 69: Ejecutando make config | 161 |
| Figura 70: Consola de asterisk..... | 161 |
| Figura 71: Modulos de asterisk | 162 |
| Figura 72: Modulos para Base de Datos | 162 |
| Figura 73: Modulo de códec | 163 |
| Figura 74: Instalación de Dahdi..... | 164 |
| Figura 75: Diagrama de objetivos del negocio en relación a la visión, misión, objetivos y metas de la empresa | 202 |
| Figura 76: Diagrama de Caso de Uso de Negocio | 203 |
| Figura 77: Diagrama de Actividades de Caso de Uso de Negocio | 206 |
| Figura 78: Diagrama de Caso de Uso del Rol de Administrador..... | 213 |
| Figura 79: Diagrama de Caso de Uso del Rol de Gerente de Sistemas | 214 |
| Figura 80: Interfaz de Login..... | 230 |
| Figura 81: Interfaz de Menú..... | 231 |
| Figura 82: Interfaz de reportes por mes..... | 232 |
| Figura 83: Registro de llamadas por Mes..... | 233 |
| Figura 84: Descripción de llamadas por Mes..... | 234 |
| Figura 85: Interfaz de reportes por día..... | 235 |
| Figura 86: Descripción de llamadas por Día | 236 |
| Figura 87: Interfaz de llamadas por Origen..... | 237 |
| Figura 88: Descripción de llamadas por Origen | 237 |
| Figura 89: Interfaz de llamadas por minutos..... | 239 |
| Figura 90: Descripción de llamadas por Minutos | 240 |
| Figura 91: Interfaz de comparación de llamadas | 241 |
| Figura 92: Descripción de la comparación de llamadas minutos por horas..... | 242 |
| Figura 93: Descripción de la comparación de número de llamadas por horas | 243 |
| Figura 94: Interfaz de carga diaria..... | 244 |
| Figura 95: Descripción de la interfaz de carga diaria | 245 |

| | |
|--|-----|
| Figura 96: Descripción del intervalo de horas..... | 246 |
| Figura 97: Interfaz de reportes de tasa de Incidencia de fallas | 247 |
| Figura 98: Descripción de Tasa de incidencia de fallas | 248 |
| Figura 99: Registro de Tasa de incidencia de fallas | 249 |
| Figura 100: Interfaz de tasa de llamadas completadas..... | 250 |
| Figura 101: Descripción de llamadas de tasa llamadas completadas | 251 |
| Figura 102: Registro de tasa de llamadas completadas | 252 |
| Figura 103: Diagrama de despliegue del sistema..... | 254 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1 : Descripción de capas de la VoIP | 16 |
| Tabla 2 : Cuadro de comparación de precios de PBX | 30 |
| Tabla 3 : Definición Operacional | 36 |
| Tabla 4: Tabla de especificación de Variables e indicadores | 37 |
| Tabla 5: Técnica, Instrumentos de recolección de datos..... | 41 |
| Tabla 6: Evaluación de Expertos - Tasa de Incidencia de Fallas | 47 |
| Tabla 7: Evaluación de Expertos - Tasa de llamadas completadas..... | 47 |
| Tabla 8 : Medidas descriptivas Del Pre-test y Post-test de Tasa de incidencia de fallos para la gestión de servicios de atención telefónica..... | 49 |
| Tabla 9 : Medidas descriptivas Del Pre-test y Post-test de la Tasa de llamadas completadas para la gestión de servicios de atención telefónica..... | 50 |
| Tabla 10: Prueba de normalidad para el pre-test del indicador de Tasa de incidencia de fallos | 52 |
| Tabla 11 : Prueba de normalidad para el Post Test del indicador de Tasa de incidencia de fallos..... | 52 |
| Tabla 12: Prueba de normalidad para el Pre Test del indicador de Tasa de llamadas completadas | 55 |
| Tabla 13: Prueba de normalidad para el Post Test del indicador de Tasa de llamadas completadas | 55 |
| Tabla 14: Prueba de Rangos de Wilcoxon para la Tasa de incidencia de fallas | 59 |
| Tabla 15: Estadístico de Contraste para la Tasa de incidencia de fallas | 59 |
| Tabla 16 : Prueba de Rangos de Wilcoxon para la Tasa de llamadas completadas | 62 |
| Tabla 17 : Estadístico de Contraste | 62 |
| Tabla 18 : Indicadores de Calidad | 83 |
| Tabla 19 : Registro de llamadas adicionales | 85 |
| Tabla 20: Dirección IP de Redes Dedicadas y Telefónicas..... | 122 |
| Tabla 21: Listado de equipos y características - Central Lima | 126 |
| Tabla 22: Listado de equipos y características - Central Chimbote | 127 |
| Tabla 23: Extensiones Central Lima..... | 128 |
| Tabla 24: Extensiones Central Chimbote | 128 |
| Tabla 25: Diccionario de la tabla CDR | 137 |
| Tabla 26: Visión del Negocio | 201 |
| Tabla 27: Descripción de trabajadores del negocio | 204 |
| Tabla 28: Descripción de caso de uso de negocio | 205 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 29: Requerimientos Funcionales | 207 |
| Tabla 30: Requerimientos No Funcional | 208 |
| Tabla 31: Relación entre los requerimientos funcionales y casos de uso del sistema | 210 |
| Tabla 32: Actores del Sistema..... | 212 |
| Tabla 33: Especificación del caso de uso Login/Logout | 215 |
| Tabla 34: Especificación del caso de uso Generar Reporte Mensual | 216 |
| Tabla 35 : Especificación del caso de uso Generar reporte Diario | 217 |
| Tabla 36: Especificación del caso de uso Generar Reporte por Origen..... | 218 |
| Tabla 37: Especificación del caso de uso Generar Reporte de Minutos y Segundos. | 220 |
| Tabla 38: Especificación del caso de uso Comparar Llamadas por días | 221 |
| Tabla 39: Especificación del caso de uso Generara reporte de carga diaria | 222 |
| Tabla 40: Especificación del caso de uso Generar reporte de Tasa de Incidencia de Fallas | 224 |
| Tabla 41: Especificación del caso de uso Generar Reporte de Tasa de Llamadas Completadas | 225 |
| Tabla 42: Realización de Casos de Uso del Sistema..... | 227 |
| Tabla 43: Interfaces del Sistema..... | 228 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| Anexo 1: Cifras de Tics | 79 |
| Anexo 2: Protocolos de transmisión de voz por internet..... | 81 |
| Anexo 3: Indicadores de calidad..... | 83 |
| Anexo 4: Cuadro comparativo de llamadas realizadas y averías..... | 84 |
| Anexo 5: Registro de Llamadas adicionales..... | 85 |
| Anexo 6: Registro de Llamadas completadas y no completadas..... | 86 |
| Anexo 7: Protocolos de señalización de llamada..... | 87 |
| Anexo 8: SIP Protocolo de Inicio de Sesión..... | 88 |
| Anexo 9: sistemas de comunicaciones multimedia..... | 89 |
| Anexo 10: Protocolo de Control para comunicación Multimedia | 90 |
| Anexo 11: Matriz de Consistencia | 91 |
| Anexo 12: Juicio de Expertos | 92 |
| Anexo 13: Validación de Instrumento Ficha de Registro de Tasa de Incidencia de Fallas..... | 95 |
| Anexo 14: Validación de Instrumento Ficha de Registro de Tasa de Llamadas Completadas | 98 |
| Anexo 15: Informe de Reunión..... | 101 |
| Anexo 16: Tabla de Shapiro - Wilks | 103 |
| Anexo 17: T de Student..... | 104 |
| Anexo 18: Ficha de registro para la Tasa de Incidencia de fallas (PRE - TEST) | 105 |
| Anexo 19: Ficha de registro para la Tasa de Incidencia de fallas (POST - TEST)..... | 106 |
| Anexo 20: Ficha de registro para la Tasa de llamadas completadas (PRE - TEST)... | 107 |
| Anexo 21: Ficha de registro para la Tasa de llamadas completadas (POST - TEST) | 108 |
| Anexo 22: Procedimiento para implementar una central Telefónica – CIPHER | 109 |
| Anexo 23: Análisis, Diseño y desarrollo del Sistema VoIP..... | 201 |

RESUMEN

El presente proyecto detalla el desarrollo e implementación de un Sistema VoIP basado en asterisk para la gestión de servicios de atención telefónica en la empresa Pesquera Exalmar S.A.A. La situación anterior presentaba muchos problemas, los cuales generaban consecuencias y se veían reflejadas en la mala comunicación por parte de los usuarios, clientes y proveedores, a causa de tener un servicio limitado que reduzca el uso del mismo, ya que no era escalable y presentaba muchas fallas y sabiendo que la comunicación es vital para cumplir los objetivos de una empresa.

El objetivo del estudio es determinar la influencia de un Sistema VoIP basado en asterisk para la gestión de servicios de atención telefónica en la empresa Pesquera Exalmar S.A.A., teniendo en cuenta los objetivos específicos planteados para la realización del sistema. El sistema VoIP basado en asterisk basado en el procedimiento CHIPER respaldado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UTI) y como motor de base de datos MySQL, con el fin de mejorar la comunicación que es vital, optimizando y utilizando todos los recursos que nos brinda esta tecnología, reduciendo costos y tiempo en todos sus procesos.

Se empleó la investigación aplicada, experimental y como diseño de investigación se escogió el pre-experimental. En donde se tomó como indicador la tasa de incidencia de fallos que fue para 23 usuarios con 1000 llamadas realizadas, y para la tasa de llamadas completadas que fue para 23 usuarios con 1200 llamadas realizadas, utilizando la prueba de kolmogorov – Smirnov para la validación de las hipótesis propuestas de la tasa de incidencia de fallos y t-student para la tasa de llamadas completadas. Finalmente se demostró que el Sistema VoIP mejoró la gestión de los servicios de atención telefónica en la empresa Pesquera Exalmar S.A.A., debido a que se logra un aumento de efectividad del 90% en la tasa de incidencia de fallos y 85% en la tasa de llamadas completadas, así como se logra un mejor control de todos los servicios.

Palabras Claves: Sistema VoIP, gestión de servicios de atención telefónica.

ABSTRACT

This project details the development and implementation of a VoIP-based system for managing Asterisk call center services in Pesquera Exalmar S.A.A. The above situation presented many problems, which generate consequences and were reflected in poor communication by users, customers and suppliers, because of having a limited service that reduces the use of it, since it was not scalable and presented It knowing many flaws and that communication is vital to meet the objectives of a company.

The aim of the study is to determine the influence of a VoIP-based system for managing Asterisk call center services in Pesquera Exalmar SAA, taking into account the specific objectives for implementing the system. The VoIP system based on Asterisk based on the CHIPER procedure endorsed by the International Telecommunication Union (ITU) and as an engine of MySQL database, in order to improve communication is vital, optimizing and using all the resources provided to us this technology, reducing costs and time in all its processes.

It applied, and as experimental research design was chosen the pre-experimental research was used. Where was taken to indicate the incidence rate of failures was for 23 users with 1000 calls, and the rate of call completion was for 23 users with 1200 calls made using the Kolmogorov - Smirnov for validation the hypotheses proposed rate of incidence of failures and t-student for call completion rate. Finally, it was shown that the VoIP system improved the management of call center services in Pesquera Exalmar SAA, because an increased effectiveness of 90% in the incidence rate of failure and 85% is achieved in the call rate completed, as well as better control of all services provided is achieved.

Keywords: VoIP, service management system call.