



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

**Diseño e implementación de un sistema de
comunicación de voz sobre IP basado en Asterisk: caso
EsSalud Hospital Alberto Sabogal Sologuren**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

Jorge Félix TITO MITMA

ASESOR

Mag. Santiago Domingo MOQUILLAZA HENRÍQUEZ

Lima, Perú

2021



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Tito, J. (2021). *Diseño e implementación de un sistema de comunicación de voz sobre IP basado en Asterisk: caso EsSalud Hospital Alberto Sabogal Sologuren*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas/Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Jorge Félix Tito Mitma
DNI	43695911
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-7756-8911
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Santiago Moquillaza Henriquez
DNI	08280889
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-9531-881X
Datos de investigación	
Línea de investigación	No Aplica
Grupo de investigación	Innovando Sistemas Inteligentes
Agencia de financiamiento	Financiamiento Propio
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Lince Latitud: -12.0835011 Longitud: -77.0341287
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Año 2021
URL de disciplinas OCDE	2.02.04 - Ingeniería de sistemas y comunicaciones URIS: https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas**

**Acta Virtual de Sustentación
del Trabajo de Suficiencia Profesional**

Siendo las 19:00 horas del día 09 de agosto del año 2021, se reunieron virtualmente los docentes designados como Miembros de Jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional, presidido por el Mg. Alcántara Loayza Cesar Augusto (Presidente), Lic. Romero Naupari Pablo Jesús (Miembro) y el Mg. Moquillaza Henriquez Santiago (Miembro Asesor), usando la plataforma Meet (<https://meet.google.com/mnd-dxij-pgv>), para la sustentación virtual del Trabajo de Suficiencia Profesional intitulado: **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE VOZ SOBRE IP BASADO EN ASTERISK: CASO ESSALUD HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN”**, por el Bachiller **Tito Mitma Jorge Félix**; para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Acto seguido de la exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional, el Presidente invitó al Bachiller a dar las respuestas a las preguntas establecidas por los miembros del Jurado.

El Bachiller en el curso de sus intervenciones demostró pleno dominio del tema, al responder con acierto y fluidez a las observaciones y preguntas formuladas por los señores miembros del Jurado.

Finalmente habiéndose efectuado la calificación correspondiente por los miembros del Jurado, el Bachiller obtuvo la nota de **19 DIECINUEVE**.

A continuación, el Presidente de Jurados el Mg. Alcántara Loayza Cesar Augusto, declara al Bachiller **Ingeniero de Sistemas**.

Siendo las 20:00 horas, se levantó la sesión.

Presidente

Mg. Alcántara Loayza Cesar Augusto

Miembro

Lic. Romero Naupari Pablo Jesús

Miembro Asesor

Mg. Moquillaza Henriquez Santiago

FICHA CATALOGRÁFICA

**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE VOZ SOBRE IP
BASADO EN ASTERISK: CASO ESSALUD**

AUTOR: JORGE FELIX TITO MITMA

ASESOR: SANTIAGO MOQUILLAZA HENRIQUEZ

LIMA-PERÚ, 2021

Título profesional: Ingeniero de Sistemas

Línea de Investigación: Redes, Sistemas Distribuidos y Arquitectura.

**Pregrado: Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Facultad de Ingeniería de Sistemas e
Informática – Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas**

Formato 28 x 20 cm

Página VI, 85

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado en especial a mi padre (Jorge Tito Vera), quien a pesar de todas las dificultades me motivo a seguir y culminar mis estudios profesionales en la Facultad de Sistemas - UNMSM y mi madre (Virginia Mitma), quien estuvo en muchas decisiones importantes de mi vida y me enseñó a luchar hasta cumplir mis objetivos.

A mi tía Erundina Mitma, por el apoyo incondicional y consejos durante mi formación académica en la Facultad de Sistemas – UNMSM.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la empresa T-CONTACTA, empresa donde se desarrolló esta experiencia profesional, al Sr. Fernando Neumann y Ricardo Lam por la oportunidad y confianza que me dieron en integrar al proyecto.

Agradezco a mi empresa CONSUTIC, empresa donde actualmente laboro y vengo desarrollando todo lo aprendido en mi vida académica, a la Srta. Katty Castañeda, por el apoyo administrativo y permitirme concluir el presente trabajo de experiencia profesional.

Agradezco también a la comisión de titulación que nos da esta oportunidad de demostrar nuestros conocimientos con el objetivo de culminar nuestros estudios profesionales.

Finalmente quiero agradecer al profesor Santiago Moquillaza Henríquez por sus consejos y compromiso en la realización del presente trabajo.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE VOZ SOBRE IP BASADO EN ASTERISK: CASO ESSALUD HOSPITAL
ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN

Autor: Jorge Felix Tito Mitma
Asesor: Santiago Moquillaza Henriquez
Título: Trabajo de Suficiencia Profesional
Fecha: Julio 2021

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional, describe mi participación en el proyecto de Diseño e Implementación del Sistema de Comunicación de Voz sobre IP para el Hospital Alberto Sabogal Sologuren de Essalud, a través de la consultora T-Contacta. Dicho proyecto tuvo como objetivo mejorar su imagen institucional en relación al contacto vía Telefónica del asegurado, reducir y controlar los costos de las llamadas.

La implementación se realizó usando la metodología Modelo IP Contact Center así como el software Asterisk por su versatilidad para el desarrollo de funcionalidades de comunicación IP en reemplazo de los sistemas tradicionales análogo/digitales.

Palabras clave: Sistema de Comunicación de VoIP, asterisk, IP Contact Center

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A VOICE OVER IP COMMUNICATION
SYSTEM BASES ON ASTERISK: CASE ESSALUDHOSPITAL ALBERTO
SABOGAL SOLOGUREN**

Author: Jorge Felix Tito Mitma
Adviser: Santiago Moquillaza Henriquez
Title: Trabajo de Suficiencia Profesional
Date: Julio 2021

ABSTRACT

The present work of professional sufficiency describes my participation in the design and implementation of the Voice over IP Communication system for ESSALUD in the company T-contacta. In which it aims to improve its institutional image in relation to the contactability of the insured, in addition to reducing and controlling the costs of calls. The implementation was carried out taking into account the "IP Contact Center Model methodology". (Enrique Larios, 2008), which allowed the development of a Voice over IP Communication System, with the ability to interact with customers regardless of the communication channel.

This implementation was carried out based on Asterisk, since it allows the IP Communication System to be given greater functionalities against the Anagolo / Digital Communication Systems, such as making reports by areas, recordings, real-time monitoring to the Agent and Users, call permits to the users, among other functionalities.

Keywords: VoIP Communication System, asterisk, IP Contact Center

INDICE

LISTA DE TABLAS	2
INDICE DE FIGURAS	3
INTRODUCCION.....	5
CAPITULO I - TRAYECTORIA PROFESIONAL	8
CAPITULO II - CONTEXTO EN EL QUE SE DESAROLLO LA EXPERIENCIA	10
2.1 EMPRESA - ACTIVIDAD QUE REALIZA.....	11
2.2 VISIÓN.....	11
2.3 MISIÓN	11
2.4 ORGANIZACION DE LA EMPRESA	12
2.5 AREA, CARGO Y FUNCIONES DESEMPEÑADAS	12
2.6 EXPERIENCIA PROFESIONAL REALIZADA EN LA ORGANIZACIÓN.....	12
CAPITULO III - ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	13
3.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	14
3.1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	14
3.2 SOLUCION	15
3.2.1 OBJETIVOS.....	15
3.2.2 ALCANCE	16
3.2.3 ETAPAS Y/O METODOLOGIA.....	16
3.2.4 FUNDAMENTOS UTILIZADOS	17
3.2.5 IMPLEMENTACION DE LAS AREAS DE PROCESOS Y SUS BUENAS PRÁCTICAS	26
3.3 EVALUACION.....	74
CAPITULO IV. REFLEXION CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA	81
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	82
5.1 CONCLUSIONES.....	82
5.2. RECOMENDACIONES	83
5.3. FUENTES DE INFORMACION	83
5.4 GLOSARIO	84

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Certificados Internacionales.....	8
Tabla 2: Formación Académica.....	9
Tabla 3: Formación Académica Complementaria.....	9
Tabla 4: Experiencia Profesional.....	10
Tabla 5: Identificación de Probabilidad de Ocurrencia.....	31
Tabla 6: Severidad de Consecuencias.....	31
Tabla 7: Matriz de Evaluación de Riesgo.....	32
Tabla 8: Categoría de Riesgo.....	32
Tabla 9: Evaluación de Riesgo.....	33
Tabla 10: Resultados de Estimación de Riesgo.....	34
Tabla 11: Requerimiento Central Telefónica IP – ESSALUD Hospital Alberto Sabogal.....	39
Tabla 12: Costo Solución Asterisk.....	39
Tabla 15: Costo de Implementación Cisco VS Asterisk.....	42
Tabla 16: Comparación de Costos Cisco vs Asterisk.....	42
Tabla 17: Proyección de Gastos 5 Años Cisco vs Asterisk.....	42
Tabla 18: Descripción Administrar Configuración Central Telefónica IP.....	44
Tabla 19: Descripción Administrar Usuario.....	45
Tabla 20: Descripción Administrar SIP.....	45
Tabla 21: Descripción Administrar Agente.....	46
Tabla 22: Descripción Administrar Reportes.....	47
Tabla 23: Descripción Caso de Uso - Modulo Crear SIP.....	50
Tabla 24: Caso de Uso - Editar SIP.....	52
Tabla 25: Caso de uso – Eliminar SIP.....	54
Tabla 26: Caso de uso – Crear Grupo.....	56
Tabla 27: Caso de uso – Editar Grupo.....	57
Tabla 28: Caso de uso – Eliminar Grupo.....	59
Tabla 29: Caso de Uso - Crear Usuario.....	61
Tabla 30: Caso de uso – Editar Usuario.....	63
Tabla 31: Caso de uso – Crear Numero.....	66
Tabla 32: Casa de Uso – Editar Numero.....	68
Tabla 33: Caso de uso – Eliminar Numero.....	70
Tabla 34: Requerimiento Servidor de Comunicaciones IP.....	72
Tabla 35: Requerimiento Tarjeta FXO.....	72
Tabla 36: Requerimiento Tarjeta FXS.....	73
Tabla 37: Requerimiento Tarjeta de Comunicaciones E1.....	73
Tabla 38: Requerimiento Central Telefónica IP – ESSALUD Sabogal.....	74
Tabla 39: Evaluación Económica Técnica.....	74
Tabla 40: Evaluación Usuario Cliente.....	76
Tabla 41: Cuadro de Resultados de Prueba1.....	77
Tabla 42: Cuadro de Resultados de Prueba2.....	77
Tabla 43: Evaluación Usuario Administrador.....	78
Tabla 44: Cuadro de Resultados Prueba 1 y Prueba 2.....	79
Tabla 45: Cuadro de Resultados Prueba 3 y Prueba 4.....	79
Tabla 46: Cuadro de Resultados Prueba 5 y Prueba 6.....	79

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Población Asegurada ESSALUD Nivel Nacional	5
Figura 2: Centro de Asistencia de ESSALUD a Nivel Nacional	6
Figura 3: Instituciones que son motivos de mayores quejas y reclamos en el ámbito laboral .7	
Figura 4: Clientes Principales de T-contacta.....	11
Figura 5: Organigrama de la Empresa T-contacta.....	12
Figura 6: Ciclo de vida del proyecto de implementación.....	17
Figura 7: Tecnologías Utilizadas.....	17
Figura 8: Sistema Operativo Linux	19
Figura 9: Vlan de Voz	22
Figura 10: Vlan de Voz	23
Figura 11: Tarjeta de Comunicaciones FXO.....	24
Figura 12: Tarjeta de Comunicaciones FXS.....	24
Figura 13: Tarjeta Digital E1.....	25
Figura 14: Teléfono Snom 370.....	26
Figura 15: Costo de Solución Cisco vs Asterisk – 5 años (Primer Año Implementación y 4 años Post Implementación).....	43
Figura 16: Caso Uso del Negocio.....	44
Figura 17: Paquetes del Sistema.....	48
Figura 18: Modelo de Datos	49
Figura 19: Diagrama de Caso de Uso - Sistema Modulo SIP	50
Figura 20: Diagrama de Secuencia - Modulo Crear SIP	51
Figura 21: Prototipo - Crear Usuario SIP	52
Figura 22: Prototipo - Formulario Configuración Básica.....	52
Figura 23: Diagrama de Secuencia - Modulo Editar SIP	53
Figura 24: Prototipo - Editar Usuario SIP	53
Figura 25: Prototipo - Editar Configuración Básica.....	54
Figura 26: Diagrama de Secuencia - Modulo Eliminar SIP	55
Figura 27: Prototipo - Eliminar Usuario SIP	55
Figura 28: Diagrama de Secuencia - Modulo Crear Grupo.....	56
Figura 29: Prototipo - Crear Grupo	57
Figura 30: Diagrama de Secuencia - Modulo Editar Grupo.....	58
Figura 31: Prototipo - Editar Ring Group.....	58
Figura 32: Prototipo - Actualizar Ring Group.....	59
Figura 33: Diagrama de Secuencia - Modulo Eliminar Grupo.....	60
Figura 34: Prototipo - Eliminar Ring Group	60
Figura 35: Diagrama de Caso de uso - Sistema Modulo Usuario	61
Figura 36: Diagrama de Secuencia- Modulo Crear Usuario	62
Figura 37: Prototipo - Crear Usuario.....	62
Figura 38: Prototipo - Formulario Crear Usuario.....	63
Figura 39: Diagrama de Secuencia - Modulo Editar Usuario	64
Figura 40: Prototipo - Editar Usuario.....	64
Figura 41: Prototipo - Formulario Editar Usuario.....	65
Figura 42: Diagrama de Caso de Uso - Sistema Modulo Lista Negra	65
Figura 43: Diagrama de Secuencia - Modulo Crear Número.....	67
Figura 44: Prototipo - Lista Negra.....	67

Figura 45: Prototipo - Ingresar Número Telefónico.....	68
Figura 46: Diagrama de Secuencia - Modulo Editar Número	69
Figura 47: Prototipo - Editar Número Telefónico	69
Figura 48: Prototipo - Actualizar Número Telefónico	70
Figura 49: Diagrama de Secuencia - Modulo Eliminar Número.....	71
Figura 50: Prototipo - Eliminar Número Telefónico	71

INTRODUCCION

Uno de los beneficios más importantes de lo que constituyó la nueva generación de Redes IP, es la reducción de costos y un incremento de la productividad para las organizaciones. Dentro de esta nueva generación de redes se encuentra la tecnología Voz sobre IP, por ello los sistemas de Comunicación de voz tradicionales a base de conmutación de circuitos están cediendo el paso rápidamente a sistemas de comunicación de voz basados en Protocolo de Internet (IP), llamada también Voz sobre IP (VoIP) o simplemente Comunicaciones IP.

Antecedentes

“La salud es uno de los aspectos más importantes en la vida de todo ser humano, en este sentido, en el Perú se ha establecido el Sistema de Seguridad Social en Salud mediante la Ley 26790, publicado el 17 de mayo de 1997, que reconoce el derecho de la población asegurada, por la cual recibirá los servicios de salud y las prestaciones económicas y sociales que están comprendidas dentro del régimen contributivo de la Seguridad Social de Salud”. (Gobierno del Perú, 1997)

“Por ello se creó ESSALUD, la cual es una institución pública cuyo objetivo es brindar facilidades de acceso a los servicios de salud en un marco de equidad, solidaridad y eficiencia, a la fecha tiene registrado a 5,852,424 asegurados a nivel nacional según se muestra en la Figura 1”. (Fortunato Contreras, 2006)

**POBLACIÓN ASEGURADA DE ESSALUD A NIVEL NACIONAL
2005**

TIPO DE SEGURO	POBLACION	TITULAR	FAMILIAR
ASEGURADOS REGULARES	5,535,163		
TRABAJADOR ACTIVO	4,474,091	2,295,776	2,178,315
PENSIONISTA	1,006,905	726,920	279,985
TRABAJADOR DEL HOGAR	52,235	32,948	19,287
PESCADOR ARTESANAL	1,932	738	1,194
ASEGURADOS AGRARIOS	219,667		
AGRARIO INDEPENDIENTE	9,249	4,328	4,921
AGRARIO DEPENDIENTE	210,418	121,316	89,102
SEGUROS POTESTATIVOS	97,594		
ESSALUD PERSONAL - FAMILIAR	50,105	28,294	21,811
NUEVO SEGURO POTESTATIVO	44,272	39,020	5,252
POTESTATIVO UNICO	1,198	976	222
ESSALUD INDEPENDIENTE	2,019	1,185	834
TOTAL	5,852,424	3,251,501	2,600,923
	100.0%	55.56%	44.44%

Figura 1: Población Asegurada ESSALUD Nivel Nacional

Fuente: (Fortunato Contreras, 2006)

ESSALUD a la fecha de la implementación contaba con 236 Centros Asistenciales a nivel nacional. La cual se muestra en la Figura 2.

REDES ASISTENCIALES INSTITUTOS Y CENTROS ESPECIALIZADOS	TOTAL	TIPO DE ESTABLECIMIENTO								
		H.N.	IV	III			I	POLICLI- NICOS	CENTROS MEDICOS	POSTAS MEDICAS
TOTAL	328	5	3	9	22	38	30	38	179	
RED ASISTENCIAL AMAZONAS	9	0	0	0	0	3	0	0	8	
RED ASISTENCIAL ANCASH	18	0	0	1	1	1	0	7	8	
RED ASISTENCIAL APURÍMAC	6	0	0	0	1	1	0	0	4	
RED ASISTENCIAL AREQUIPA	26	1	0	1	1	2	1	1	19	
RED ASISTENCIAL AYACUCHO	9	0	0	0	1	0	0	0	8	
RED ASISTENCIAL CAJAMARCA	11	0	0	0	1	0	0	2	8	
RED ASISTENCIAL DE CUSCO	15	1	0	0	0	3	2	7	2	
RED ASITENCIAL HUANCAVELICA	7	0	0	0	1	0	0	2	4	
RED ASISTENCIAL HUÁNUCO	12	0	0	0	1	1	0	1	9	
RED ASISTENCIAL ICA	17	0	0	1	1	2	1	0	12	
RED ASITENCIAL JUNÍN	18	0	1	0	1	3	1	1	11	
RED ASISTENCIAL LA LIBERTAD	29	0	1	0	1	2	1	5	19	
RED ASISTENCIAL LAMBAYEQUE	23	1	0	0	1	3	4	4	10	
RED ASISTENCIAL REBAGLIATI	14	1	0	0	2	2	6	1	2	
RED ASISTENCIAL ALMENARA	13	1	0	1	1	2	5	2	1	
RED ASISTENCIAL SABOGAL	15	0	1	0	1	1	5	0	7	
RED ASISTENCIAL LORETO	5	0	0	1	0	0	0	1	3	
RED ASISTENCIAL MADRE DE DIOS	3	0	0	0	0	1	0	0	2	
RED ASISTENCIAL MOQUEGUA	3	0	0	0	2	0	0	0	1	
RED ASISTENCIAL PASCO	16	0	0	0	1	2	0	0	13	
RED ASISTENCIAL PIURA*	18	0	0	1	2	2	0	2	11	
RED ASISTENCIAL PUNO	6	0	0	1	0	1	2	0	2	
RED ASISTENCIAL JULIACA	9	0	0	1	0	1	2	0	5	
RED ASISTENCIAL SAN MARTÍN	7	0	0	0	1	3	0	0	3	
RED ASISTENCIAL TACNA	3	0	0	1	0	1	0	0	1	
RED ASISTENCIAL TUMBES	4	0	0	0	0	1	0	0	3	
RED ASISTENCIAL UCAYALI	6	0	0	0	1	0	0	0	5	
CENTROS E INSTITUTOS ESPECIALIZADOS	4									

Figura 2: Centro de Asistencia de ESSALUD a Nivel Nacional
Fuente: (Fortunato Contreras, 2006)

A la fecha de la implementación, “según la Defensoría del Pueblo, ESSALUD es una de las instituciones que son motivo de más quejas por la deficiente atención que se les brinda a los asegurados según se muestra en la Figura 3”. (Fortunato Contreras, 2006)

Por ello el presente trabajo, es una oportunidad para corregir esta deficiencia que se tiene en la atención del asegurado y por consiguiente mejorar de una mala imagen institucional.

N°	Institución	N° de Quejas		Acumulado	Conclusión de Quejas			Tasa de Quejas Fundadas (3) / (1) %
		(1)	%		Total	Fundadas	Infundadas	
1	ONP - Oficina de Normalización Previsional	2,526	13.94	13.94	1,864	840	1,024	33.25
2	Ministerio de Educación / Direcciones Regionales	2,447	13.50	27.44	1,955	1,436	519	58.68
3	PNP - Policía Nacional del Perú / Ministerio del Interior / Prefecturas	1,223	6.75	34.19	971	610	361	49.88
4	Ministerio de Salud / Direcciones Regionales	1,095	6.04	40.23	880	719	161	65.66
5	Poder Judicial	1,022	5.64	45.87	858	480	378	46.97
6	Ministerio Público	360	1.99	47.86	300	189	111	52.50
7	ESSALUD - Seguro Social de Salud	347	1.91	49.77	277	176	101	50.72
8	INPE - Instituto Nacional Penitenciario	248	1.37	51.14	187	137	50	55.24
9	RENIEC - Registro Nacional de Identificación y Estado Civil	246	1.36	52.50	212	148	64	60.16
10	Municipalidad Provincial de Huancayo	187	1.03	53.53	176	69	107	36.90
11	SEDAPAL - Empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima	185	1.02	54.55	168	92	76	49.73
12	Ministerio de Agricultura / Direcciones Regionales	171	0.94	55.50	135	94	41	54.97
13	SAT - Servicio de Administración Tributaria	149	0.82	56.32	139	33	106	22.15
14	Municipalidad Provincial de Lima	148	0.82	57.13	100	31	69	20.95
15	Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo	140	0.77	57.91	131	96	35	68.57
	Otras Instituciones	7,628	42.09	100.00	6,069	4,265	1,804	55.91
	TOTAL	18,122	100.00		14,422	9,415	5,007	51.95

Figura 3: Instituciones que son motivos de mayores quejas y reclamos en el ámbito laboral

Fuente: (Fortunato Contreras, 2006)

CAPITULO I - TRAYECTORIA PROFESIONAL

Soy un profesional Bachiller en Ingeniería de Sistemas, con varios años de experiencia en organismos públicos y empresas privadas. Actualmente trabajo para mi propia empresa como proveedor de soluciones en Tecnología de la Información y Comunicaciones (TIC) en el sector privado y público.

Mi experiencia profesional laboral abarca en los siguientes puntos:

- Administración en Redes y Comunicaciones.
- Administración de Servidores Basados en Tecnología UNIX.
- Gestión de Servicio basado en Metodología ITIL.

Actualmente poseo las siguientes certificaciones Internacionales:

Tabla 1:Certificados Internacionales

CERTIFICADO	EMPRESA	FECHA DE EMISION
RED HAT CERTIFIED SYSTEM ADMINISTRATOR (RHCSA)	RED HAT	12 MARZO DEL 2010
DIGIUM CERTIFIED ASTERISK PROFESSIONAL (DCAP)	DIGIUM	24 DE JUNIO DEL 2011
AIX 7 CERTIFIED SYSTEM ADMINISTRATOR	IBM	DICIEMBRE 2014
ITIL FOUNDATION CERTIFICATE in IT Service Management	EXIN - AXELOS	4 DE DICIEMBRE DEL 2015
ITIL SERVICE STRATEGY CERTIFICATE	EXIN - AXELOS	20 DE MAYO DEL 2016
ITIL SERVICE DESIGN CERTIFICATE	EXIN - AXELOS	21 DE AGOSTO DEL 2016
ITIL SERVICE TRANSITION CERTIFICATE	EXIN - AXELOS	02 DE OCTUBRE DEL 2016
ITIL SERVICE OPERATION CERTIFICATE	EXIN - AXELOS	16 DE OCUBRE DEL 2016
ITIL CONTINUAL SERVICE IMPROVEMENT CERTIFICATE	EXIN - AXELOS	27 DE NOVIEMBRE DEL 2016
ITIL EXPERT CERTIFICATE in IT SERVICE MANAGEMENT	EXIN - AXELOS	10 DE DICIEMBRE DEL 2016

ITIL MANAGING ACROSS the LIFECYCLE CERTIFICATE	EXIN - AXELOS	10 DE DICIEMBRE DEL 2016
--	---------------	--------------------------

Mi formación Académica Profesional:

Tabla 2: Formación Académica.

FORMACION RECIBIDA	UNIVERSIDAD	GRADO ACADEMICO	FECHA DE EXPEDICION DEL GRADO O TITULO
Grado Académico de Bachiller en Ingeniería de Sistemas - Escuela Académica Profesional de Ingeniería de Sistemas – Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS	Bachiller	23 de Mayo del 2011

Formación Académica Complementarias:

Tabla 3: Formación Académica Complementaria

FORMACION RECIBIDA	UNIVERSIDAD	GRADO ACADEMICO	PERIODO
Redes Networking CISCO - CCNA	UNIVERSIDAD TECNOLOGIA DEL PERU	Diplomado en Redes Networking - CCNA	2007- 2008
Maestría en Ingeniería de Sistemas e Informática - Mención en Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicaciones	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS	Semestre IV	2013 -. 2014
Especialización en Gestión de Pequeñas y Medianas Empresas	ESAN	Diplomado en Especialización en Gestión de Pequeñas y Medianas Empresas	2016 - 2017

EXPERIENCIA PROFESIONAL:

Tabla 4: Experiencia Profesional

N°	Cliente o Empleador	Objeto de la contratación	Fecha de inicio	Fecha de culminación
1	UNMSM	Profesor de Laboratorio de Transmisión de Datos y Redes	2008	2009
2	T-CONTACTA S.A.C	Encargado en Gestión de Proyectos de TI	01/06/2011	31/03/2013
3	IBM DEL PERU S.A.C	Systems Support Specialist – Global Technology Services	09/09/2013	31/05/2016
4	CONSUTIC S.A.C	Gerente General	01/06/2016	26/02/2021

CAPITULO II - CONTEXTO EN EL QUE SE DESAROLLO LA

EXPERIENCIA

2.1 EMPRESA - ACTIVIDAD QUE REALIZA

“T-CONTACTA S.A.C. es una empresa integradora de nivel internacional orientada al desarrollo personalizado de Soluciones Integrales en Infraestructura de Tecnología de Información, de Comunicaciones IP y de Desarrollo de Software”. (T-contacta,2020)

Datos de la Empresa:

- RUC: 20520726897
- Razón Social: T-CONTACTA S.A.C
- Tipo Empresa: Sociedad Anónima Cerrada
- Condición: Activo
- Fecha Inicio Actividades: 20 / Enero / 2009
- Actividad Comercial: Principal - 9511 - REPARACIÓN DE ORDENADORES Y EQUIPO PERIFÉRICO
- Dirección Legal: JR. EL MASTIL NRO. 325 DPTO. 702D
- Urbanización: Las Terrazas de la Laguna
- Distrito / Ciudad: La Molina
- Departamento: Lima, Perú

Principales Clientes: ESSALUD, MAPFRE, INVERSIONES DE LA CRUZ, MINSA.



Figura 4: Clientes Principales de T-contacta

2.2 VISIÓN

“Ser la empresa líder en brindar Soluciones Integrales en Infraestructura de Comunicaciones IP y en Desarrollo de Software, buscando siempre la excelencia en todo lo que hacemos”. (T-contacta,2020)

2.3 MISIÓN

“Aplicar inteligentemente todos nuestros recursos en la implementación de Soluciones Integrales en Infraestructura de Comunicaciones y en el Desarrollo de Software que permitan el crecimiento exponencial de nuestros clientes con los mejores estándares de calidad a través del aprovechamiento de las Tecnologías de Información y Comunicaciones, alentando la creatividad y la innovación.” (T-contacta,2020)

2.4 ORGANIZACION DE LA EMPRESA

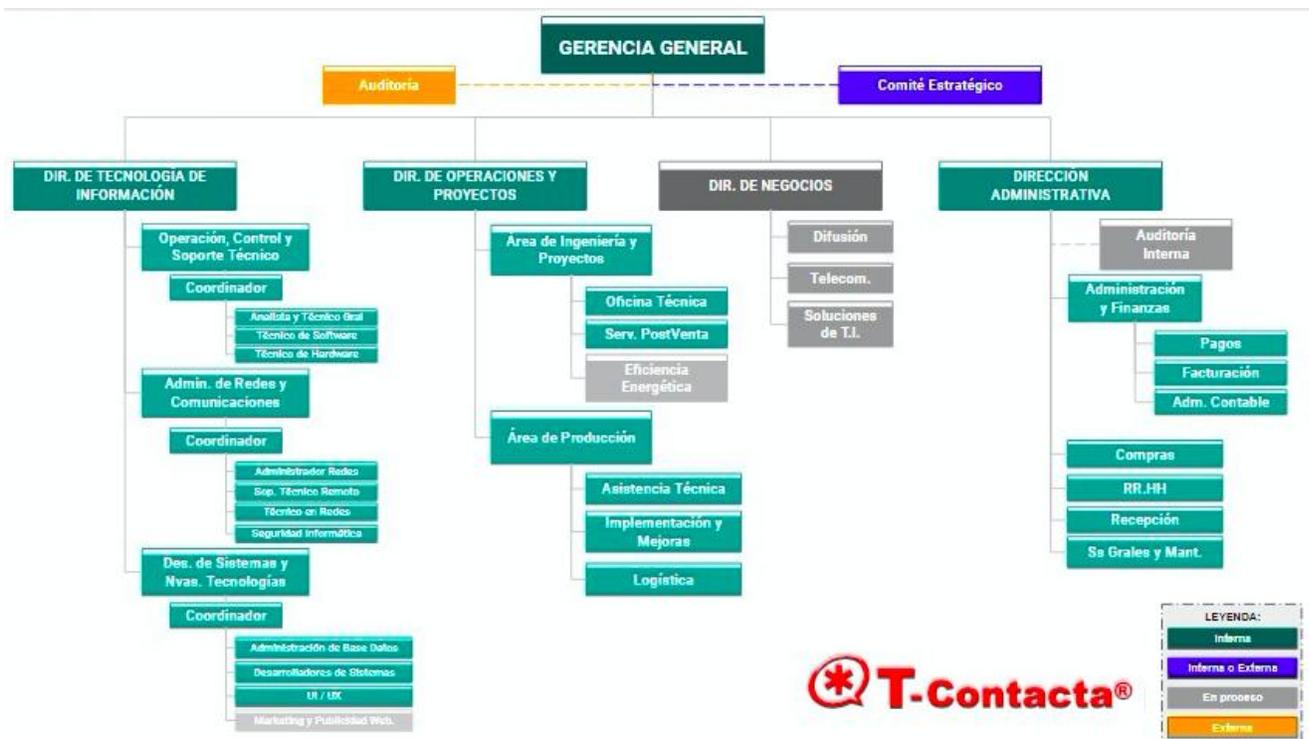


Figura 5: Organigrama de la Empresa T-contacta

2.5 AREA, CARGO Y FUNCIONES DESEMPEÑADAS

Me desempeñe como Jefe de Proyectos, para la implementación de Central Telefónica IP para el cliente ESSALUD.

Las funciones realizadas están alineadas al cumplimiento del Diseño e Implementación de la Central Telefónica IP para ESSALUD, la cual estuve a cargo de un equipo de Redes, Telefonía IP, Desarrollo y Base de Datos.

2.6 EXPERIENCIA PROFESIONAL REALIZADA EN LA ORGANIZACIÓN

En la empresa T-contacta, las funciones desempeñadas fueron la administración de Equipos de

Comunicaciones de Red, Servidores basados en Linux y Windows.

Luego como implementador de Soluciones en Telefonía IP, en la cual tuve a cargo las implementaciones basadas en Linux y Asterisk.

Finalmente tuve el cargo de Jefe de Proyectos en diseñar e implementar soluciones de Telefonía IP, en la cual mis funciones fueron:

- Reuniones con el cliente y la revisión del alcance del Proyecto.
- Coordinar con el Área de Desarrollo y Base de Datos.
- Coordinar con el Área de Redes y Telefonía IP

CAPITULO III - ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

3.1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En el Hospital Alberto Sabogal Sologuren de ESSALUD, el Sistema de comunicación de Voz impacta mucho en el desempeño de la atención al asegurado. Por ello desde sus inicios ESSALUD ha adquirido Sistemas de Comunicación de Voz Análoga/Digital y desde el 2010 ESSALUD están reemplazando estos Sistemas de Comunicación de Voz Análoga/Digital, por Sistemas de Comunicación de VoIP, debido a que los sistemas de comunicación de voz análoga/digital, no presentan una solución tecnológica que permita brindarle una mejor atención al asegurado respecto en la comunicación de Voz y un control operativo para el Hospital Alberto Sabogal Sologuren de ESSALUD, en consecuencia la falta de una solución tecnológica implica:

¿Cómo resolver los diversos problemas respecto a los sistemas de comunicación de Voz Analogo/Digital que presenta la Entidad?

Problema Especifico:

- a) **Alto Costos por Consumos Telefónicos.** Al crecer ESSALUD a través del tiempo, se incrementó tanto el personal como oficinas en todo el Perú. Esto ocasionó un crecimiento indiscriminado de los anexos por ende en licencias y costos en implementación, asimismo las líneas telefónicas eran independientes y no se tenía el control de las llamadas, generando costos excesivos para el Hospital Alberto Sabogal Sologuren de ESSALUD.

¿Cómo resolver los altos costos por consumos telefónicos?

- b) **Altos Costos por el mantenimiento del Sistema de Comunicación de voz.** Estos costos son altos por la poca administración tecnológica que tienen los sistemas de comunicación de voz análoga/digital, debido a que no tienen una interfaz amigable para poder darle mantenimiento, por ello tienen que tercerizar el soporte como:

- Poca o nula Supervisión en Tiempo real (Monitoreo Web) que se tiene en la Central Telefónica análoga/digital, por esta razón no se puede analizar la calidad de llamada.
- Solicitar reportes de llamadas.
- Administración básica de la Central Telefónica IP (Creación de anexos, Cambiar contraseña para llamar, lista negra, entre otros).

¿Cómo disminuir los costos de mantenimiento de los Sistemas de Comunicación de voz?

- c) **La línea no es contestada o línea ocupada.**

- Insatisfacción por la atención dada de los Agentes (personas que atienden a los asegurados por teléfono).

¿Cómo mejorar el deterioro de la imagen Institucional?

3.2 SOLUCION

Diseño e Implementación de un Sistema de Comunicación de Voz sobreIP basado en Asterisk, para resolver los problemas con los sistemas de comunicación Voz Análogo/Digital Caso: ESSALUD – ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN.

3.2.1 OBJETIVOS

Objetivo General:

- Diseñar e Implementar un sistema de Comunicación de Voz Sobre IP para resolver los problemas que presentaba el Hospital Alberto Sabogal Sologuren de ESSALUD con sus sistemas de Comunicación de Voz Análogo/Digital.

Objetivos Específicos:

- Disminuir los altos costos por consumos Telefónicos en base al diseño e implementación del Sistema de Comunicación de VoIP.
- Disminuir los costos de mantenimiento de los Sistemas de Comunicación de VoIP en base al diseño e implementación del Sistema de Comunicación de VoIP.
- Mejorar la mala imagen institucional de ESSALUD, respecto a la contactabilidad respecto al asegurado y el monitoreo de la comunicación de la atención, en base al diseño e implementación del Sistema de Comunicación de VoIP.

3.2.2 ALCANCE

Alcance:

Se llegó a realizar el Diseño e Implementación de un Sistema de comunicación de VoIP para el Hospital Alberto Sologuren Sabogal que pertenece a Essalud, la que permitió la administración vía web. Entre las funciones requeridas se encuentran:

- Modulo Usuarios SIP.
- Módulo de Usuario.
- Gestionar los Reportes y Tarificación de la Central Telefónica IP.
- Administración de Grabaciones.
- Módulo de Lista Negra.
- Modulo Seguridad

3.2.3 ETAPAS Y/O METODOLOGIA

La metodología que se utilizó fue la del “Modelo de Tecnologías de información de Contact Center” (Enrique Larios, 2008), que se basaron en las siguientes fases que fueron utilizados en el presente trabajo:

Fase 1: Visión y Objetivos: Consiste en definir la Visión y los Objetivos que se desean cubrir con el Centro de Atención al Cliente o el Centro de Interacción Multicanal o Contact Center.

Fase 2: Requerimientos y Necesidades: Consiste en el planteamiento de requerimientos y necesidades, diseñando un modelo conceptual del Contact Center multicanal, que comprenda la arquitectura organizativa, tecnológica y funcional / de procesos, que permitan que los objetivos estratégicos se cumplan.

Fase 3: Análisis de Riesgos: Consiste en realizar un estudio de las variables que pueden afectar el éxito del proyecto de implantación del modelo propuesto. Los procesos identificados en esta etapa son: Identificación de Riesgos, Identificación de la Probabilidad de Ocurrencia, Identificación de la severidad de las consecuencias, Elaboración de la matriz de evaluación de riesgos, establecer categorías de importancia del riesgo, Elaborar la evaluación de riesgos consolidados, matriz de resultados de la evaluación y finalmente el plan de mitigación.

Fase 4: Análisis de Factibilidad: Es necesario respaldar el plan de proyecto de implantación del

Contact Center con un estudio de Factibilidad que permita justificar la decisión de realizar la inversión necesaria. El propósito del análisis de factibilidad es constituirse en un instrumento para la toma de decisiones, apoyándose en estudios de costo beneficio, y evaluación económica del proyecto, logrando así la definición completa del mismo. El Análisis de Factibilidad brindará al final si es viable o no iniciar el proyecto de implantación de Contact Centers.

Fase 5: Proyecto de Implantación: En la elaboración del proyecto de implantación es indispensable contar con un equipo de proyecto, por un lado, el cliente y por el otro, el equipo de implantación. El cliente está a cargo de la dirección única del proyecto y además se requiere de equipos en el área de negocios y en el área de Tecnologías (Sistemas y Comunicaciones). Al equipo de implantación le corresponde la jefatura única del proyecto y debe contar con especialistas clave en los distintos componentes tecnológicos involucrados en la plataforma, tales como: centralita, CTI, Base de Datos, Aplicaciones e Integración de Sistemas.



Figura 6:Ciclo de vida del proyecto de implementación

3.2.4 FUNDAMENTOS UTILIZADOS

En este apartado hablaremos de los conceptos tecnológico que usaremos para el presente informe:



Figura 7:Tecnologías Utilizadas.

3.2.4.1 LINUX:

Nació de la idea de crear un sistema clon de Unix basado en GNU (General Public License) y el código fuente disponible gratuitamente. Esta idea nació en 1991 cuando Linus Torvalds estudiaba la carrera de Ciencias Informáticas. Torvalds se encontraba especialmente interesado en Minix, el único sistema Unix disponible en aquél entonces de fácil acceso para los estudiantes y profesores”. (Instituto de Astronomía de México,2020)

“Este sistema gratuito fue creado por Andrew Tanenbaum con el propósito de facilitar a los alumnos de la universidad el estudio y diseño de sistemas operativos. Minix era un Unix más, tanto en apariencia como en el kernel(núcleo del sistema operativo), pero estaba mucho de ser comparable a uno de los grandes”. (Instituto de Astronomía de México,2020)

“Es a partir de aquel momento que Torvalds decidió crear un sistema que excediera los estándares de Minix, poniendo en marcha el proyecto personal Linux”. (Instituto de Astronomía de México,2020)

Características:

- “Es un sistema operativo multiusuario, con capacidad de simular multiprocesamiento y procesamiento no interactivo”. (Instituto de Astronomía de México,2020)
- “Está escrito en un lenguaje de alto nivel: C”. (Instituto de Astronomía de México,2020)
- “Dispone de un lenguaje de control programable llamado SHELL”.(Instituto de Astronomía de México,2020)
- “Ofrece facilidades para la creación de programas y sistemas y el ambiente adecuado para las tareas de diseños de software”.(Instituto de Astronomía de México,2020)
- “Emplea manejo dinámico de memoria por intercambio o paginación”. (Instituto de Astronomía de México,2020)
- “Tiene capacidad de interconexión de procesos. - Permite comunicación entre procesos”.(Instituto de Astronomía de México,2020)
- “Emplea un sistema jerárquico de archivos, con facilidades de protección de archivos, cuentas y procesos. Tiene facilidad para re direccionamiento de Entradas/Salidas”.(Instituto de Astronomía de México,2020)
- “Garantiza un alto grado de portabilidad”.(Instituto de Astronomía de México,2020)

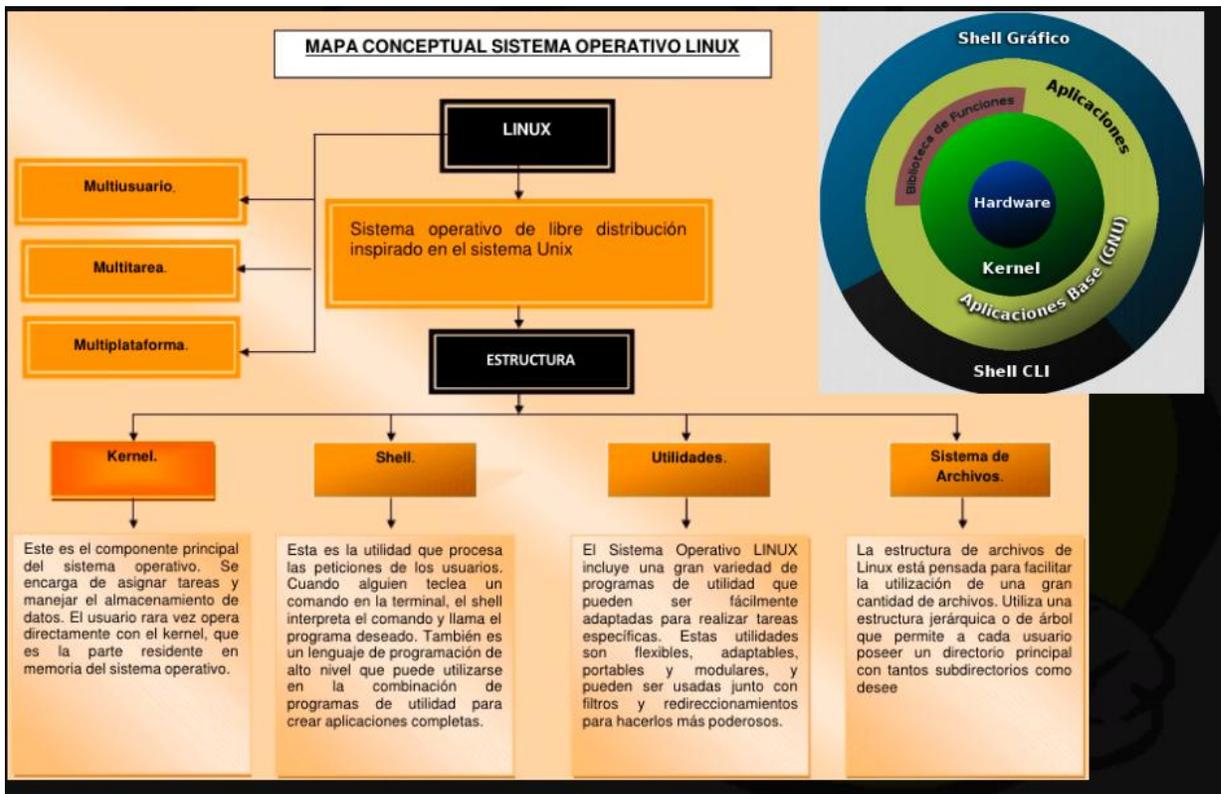


Figura 8: Sistema Operativo Linux

Fuente: (Instituto de Astronomía de México,2020)

3.2.4.2. ASTERISK:

“Asterisk es la implementación de una central telefónica PBX por software, que corre sobre la plataforma Linux o Unix, conectado a la PSTN. Permite conectividad en tiempo real entre las redes PSTN y redes VoIP. Es una aplicación de código abierto, bajo licencia GPL20 que fue creada por Marc Spencer de Digium y que ha sido desarrollada por el mismo, junto a programadores de todo el mundo”. (Javier Barbéran, 2009)

Conceptos generales

“Canal: Medio por el cual se emite una llamada entrante o saliente. Por defecto Asterisk soporta una serie de canales, los más importantes son:

- H323, IAX2, SIP, MGCP (Protocolos de VoIP).
- Console: GNU Linux OSS/ALSA21 sound system.
- ZAP: Líneas analógicas o digitales”. (Javier Barbéran, 2009)

“Dialplan: Configuración de la centralita Asterisk que indica el camino a seguir durante una llamada, de inicio a fin. En términos generales, podríamos decir que es quien lleva el comportamiento lógico de la centralita”. (Javier Barbéran, 2009)

“Extensión: En la telefonía tradicional una extensión se asocia a un teléfono, interfaces o menús. En Asterisk, una extensión es una lista de comandos a ejecutar. Se accede a una extensión cuando se recibe una llamada entrante por un canal dado, cuando el usuario que ha llamado marca la extensión, cuando se ejecuta un salto de extensiones desde el Dialplan de Asterisk”. (Javier Barbéran, 2009)

“Contexto: El Dialplan o lógica del comportamiento de Asterisk, se divide en uno o varios contextos. Un contexto es una colección de extensiones. Los contextos, sirven para poder diferenciar “el lugar” donde se encuentra una llamada y así por ejemplo, aplicar políticas de seguridad para usuarios. Asterisk no se comporta igual cuando llama un usuario y marca el 1 y cuando un usuario local marca el mismo 1. Menús y submenús diferenciados. En general es una forma de diferenciación”. (Javier Barbéran, 2009)

“Aplicación: Asterisk ejecuta secuencialmente los comandos asociados a cada extensión. Esos comandos son realmente aplicaciones que controlan el comportamiento de la llamada y del sistema en sí”. (Javier Barbéran, 2009)

“Ejemplos:

- Hangup: colgar una llamada.
- Dial: realizar una llamada saliente.
- Goto: saltar a otra extensión o contexto”. (Javier Barbéran, 2009)

3.2.4.3. JAVA:

“Según el Instituto de Comunicación web de Venezuela expresa que: Java es un lenguaje de programación creado por Sun Microsystems, (empresa que posteriormente fue comprada por Oracle) para poder funcionar en distintos tipos de procesadores. Su sintaxis es muy parecida a la de C o C++, e incorpora como propias algunas características que en otros lenguajes son extensiones: gestión de hilos, ejecución remota, etc”. (Instituto de comunicación web de Venezuela, 2009)

“El código Java, una vez compilado, puede llevarse sin modificación alguna sobre cualquier máquina, y ejecutarlo. Esto se debe a que el código se ejecuta sobre una máquina hipotética o virtual, la Java Virtual Machine, que se encarga de interpretar el código (ficheros compilados .class) y convertirlo a código particular de la CPU que se esté utilizando (siempre que se soporte dicha máquina virtual)”. (Instituto de comunicación web de Venezuela, 2009)

OBJETIVOS DE DISEÑO DE JAVA:

- “Sencillo, Orientado a Objetos y Familiar”. (Instituto de comunicación web de Venezuela,2009)
- “Robusto y Seguro”. (Instituto de comunicación web de Venezuela,2009)
- “Independiente de la Arquitectura y Portable”. (Instituto de comunicación web de Venezuela,2009)

- “Alto Rendimiento Interpretado, Multi-Hilo y Dinámico”. (Instituto de comunicación web de Venezuela,2009)

CARACTERÍSTICAS:

- “Lenguaje de Propósito General”. (Instituto de comunicación web de Venezuela,2009)
- “Lenguaje Orientado a Objetos”. (Instituto de comunicación web de Venezuela,2009)
- “Sintaxis inspirada en la de C/C++”.(Instituto de comunicación web de Venezuela,2009)
- “Lenguaje Multiplataforma: Los Programas Java se Ejecutan sin Variación (sin recompilar) en Cualquier Plataforma Soportada (Windows, UNIX, Mac)”. (Instituto de comunicación web de Venezuela,2009)
- “Lenguaje Interpretado: El Intérprete a Código Máquina (dependiente de la plataforma) se llama Java Virtual Machine (JVM). El Compilador Produce un Código Intermedio Independiente del Sistema Denominado bytecode”.(Instituto de comunicación web de Venezuela,2009)
- “Lenguaje Gratuito: Creado por SUN Microsystems, que Distribuye Gratuitamente el Producto Base, Denominado JDK (Java Development Toolkit) o Actualmente J2SE (Java 2 Standard Edition)”.(Instituto de comunicación web de Venezuela,2009)
- “API Distribuida con el J2SE muy Amplia. Código Fuente de la API Disponible”. (Instituto de comunicación web de Venezuela,2009)

3.2.4.4. POSTGRESQL:

“Según la Universidad Técnica Federico Santa María de Chile expresa que: PostgreSQL es un avanzado sistema de bases de datos relacionales basado en Open Source. Esto quiere decir que el código fuente del programa está disponible a cualquier persona libre de cargos directos, permitiendo a cualquiera colaborar con el desarrollo del proyecto o modificar el sistema para ajustarlo a sus necesidades”. (Patricia Denzer, 2002)

“PostgreSQL está bajo licencia BSD. Un sistema de base de datos relacionales es un sistema que permite la manipulación de acuerdo con las reglas del algebra relacional. Los datos se almacenan en tablas de columnas y renglones. Con el uso de llaves, esas tablas se pueden relacionar unas con otras”. (Patricia Denzer, 2002)

Ventajas:

“PostgreSQL se caracteriza por ser un sistema estable, de alto rendimiento, gran flexibilidad ya que

funcionar la mayoría de los sistemas Unix, además tiene características que permiten extender fácilmente el sistema. PostgreSQL puede ser integrada al ambiente Windows permitiendo de esta manera a los desarrolladores, generar nuevas aplicaciones o mantener las ya existentes”. (Patricia Denzer, 2002)

“Permite desarrollar o migrar aplicaciones desde Access, Visual Basic, Foxpro, Visual Foxpro, C/C++ Visual C/C++, Delphi, etc., para que utilicen a PostgreSQL como servidor de BD; Por lo expuesto PostgreSQL se convierte en una gran alternativa al momento de decidirse por un sistema de bases de datos”. (Patricia Denzer, 2002)

3.2.4.5 VLAN DE VOZ Y DATOS:

Según la empresa FS de Estados Unidos expresa que: Una VLAN de voz es una VLAN (red de área local virtual) que está específicamente asignada para los flujos de datos de voz de los usuarios. Ésta asegura la calidad del tráfico de voz mejorando la prioridad de transmisión del mismo cuando se transmite con otro tráfico. Es decir, cuando se transmiten simultáneamente otros servicios (datos, vídeo, etc.), el servicio de voz se prioriza y se transmite con una mayor prioridad de reenvío.

¿Cómo funciona la VLAN de voz?

Para aumentar la visibilidad de los flujos de datos de voz, primero es preciso identificarlos. La VLAN de voz puede identificar los flujos de datos de voz de dos maneras: Primero, identificando las direcciones MAC de origen de los paquetes recibidos (modo basado en direcciones MAC), y segundo, identificando las etiquetas VLAN de los paquetes recibidos (modo basado en VLAN).

En el modo basado en direcciones MAC, un switch de red puede determinar si el flujo de datos es un flujo de datos de voz de acuerdo con un campo de dirección MAC de origen en un paquete de datos que entra en su interfaz. Como se muestra en la imagen siguiente, después de recibir el paquete enviado por el ordenador y el teléfono IP, el switch realiza el siguiente procesamiento: Si la dirección MAC de origen coincide con el OUI (Identificador Único de la Organización) configurado en el switch, la etiqueta de la VLAN de voz se agrega al paquete, y la prioridad del paquete se incrementa. Si la dirección MAC de origen no coincide con la OUI, la etiqueta de la VLAN de PVID se añade al paquete y el paquete no se enviará con prioridad.

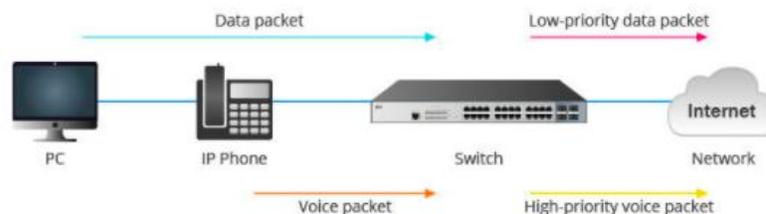


Figura 9:Vlan de Voz

Con el modo basado en VLAN, un switch de red determina si el paquete de datos es un paquete de voz basado en el ID de VLAN del paquete que entra en la interfaz. Como se muestra en la siguiente imagen, el teléfono IP envía primero los paquetes a un switch de red. A continuación, el switch recibe los paquetes y los envía de vuelta después de añadir la información de la VLAN de voz en el campo

correspondiente. Si la etiqueta coincide con la VLAN de voz configurada en el switch, el switch reenvía la prioridad de los paquetes. De esta manera, el switch puede garantizar la transmisión prioritaria de los paquetes de voz cuando se produce una congestión en la red.

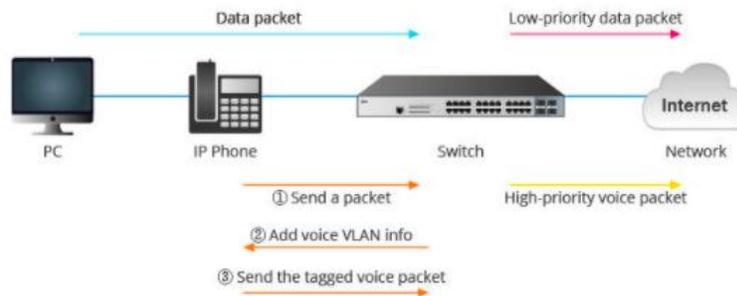


Figura 10: Vlan de Voz

¿Cómo podemos beneficiarnos de la VLAN de voz?

Existen tres ventajas principales al utilizar la VLAN de voz.

En primer lugar, garantiza que tus dispositivos de VoIP (teléfono de voz por Internet) no tengan que lidiar directamente con todas las emisiones y demás tráfico de la VLAN de datos. Puede utilizarse para la garantía de calidad en redes IP cuando se configuran varias VLAN y se conectan en los enlaces ascendentes con 802.1Q en un switch de red.

En segundo lugar, una VLAN de voz puede simplificar la configuración de la red en algunas circunstancias. Es mucho más fácil marcar paquetes para la QoS que especificar varios rangos de puertos TCP y UDP. De manera similar, los servicios TFTP y los servicios especiales DHCP para teléfonos VoIP son más fáciles de configurar cuando todos los teléfonos VoIP están en la misma subred.

En tercer lugar, una VLAN de voz se puede utilizar para priorizar diferentes servicios de voz, ya que es compatible con la prioridad de Clase de Servicio (CoS) 802.1p DSCP (Punto de Código de Servicios Diferenciados).

3.2.4.6 TARJETA DE COMUNICACIÓN FXO Y FXS:

“Existen dos interfaces (FXO y FXS) que son muy importantes para poder conectar los dispositivos de VoIP con los sistemas analógicos:” (Antonio Sierra, 2008)

“**FXO (Foreign Exchange Office):** También se le denomina Gateway y es el encargado de comunicar la Red IP con la PSTN. Esta tarjeta se encuentra normalmente en el Servidor IP, aunque también existen dispositivos independientes y realiza el el cambio de la información de análoga a paquetes de datos o viceversa”. (Antonio Sierra, 2008)



Figura 11: Tarjeta de Comunicaciones FXO

“FXS (Foreign Exchange Station): Esta tarjeta de Interfaz permite conectar teléfonos análogos o tradicionales a un computador, en este caso el Servidor IP. De esta manera, se pueden realizar y recibir llamadas desde teléfonos análogos tanto hacia el interior de la red LAN (ya sea a Softphone, Teléfonos IP o Teléfonos Análogos conectados a la Tarjeta FXS) o al exterior de esta red, como puede ser la PSTN u otra Red IP. Estos interfaces son conocidos como ATA’s” (Antonio Sierra, 2008).



Figura 12: Tarjeta de Comunicaciones FXS

3.2.4.7 TARJETA DE COMUNICACIONES DIGITAL E1:

“T1/E1: Un T1 es un acceso digital o conjunto de DS0 el cual dispone de 24 canales o 24 DS0, pudiéndose realizar en cada uno de ellos (menos uno) una llamada. Mientras que T1 es muy común en Estados Unidos y Japón, en Europa se emplea con mayor frecuencia el E1, el cual consta de 32 canales en vez de 24”. (Ronal Almeida, 2015)

“Tanto los T1 como los E1 tienen que señalar las llamadas de alguna manera, esto se consigue mediante lo que se conoce como Señalización por Robo de Bit (Rubbed Bit Signaling), es decir, que cada cierto tiempo se usa un bit de cada canal para así señalar y enviar información a través de la línea (T1s), o mediante multiplexación del bit en un canal común, algo que se emplea sobre todo en Europa (E1)”.(Ronal Almeida, 2015)

“El más conocido de los circuitos T-carrier es el popular T1 (y su contraparte E1). Un T1 es un circuito digital compuesto de 24 DS-0’s mientras que un E1 está compuesto por 32 DS-0’s (Pérez, 2014). De acuerdo con los cálculos realizados con este tipo de multiplexación notaremos que un T1 trafica 1.544 Mbit/s mientras que un E1 2.048 Mbit/s”. (Ronal Almeida, 2015)

“Almeida Arboleda. (2015), **TARJETAS DIGITALES E1:** Las líneas digitales son utilizadas cuando las líneas necesarias son muchas. Una línea digital suele ser entregado por un equipo denominado CSU / DSU o un multiplexor de fibra entregado por el Proveedor de Servicio. El conector del Suscriptor es normalmente un RJ45. En algunos países, las líneas E1 se entregan con dos conectores BNC coaxiales, en este caso se necesita un balón para conectar con el conector RJ45 en el panel de telefonía”. (Ronald Almeida, 2015)



Figura 13: Tarjeta Digital E1.

Fuente: (Ronald Almeida, 2015)

3.2.4.8 TELEFONO IP:

“Son aparatos telefónicos con la misma apariencia física que los teléfonos tradicionales. Utilizan tecnologías VoIP y normalmente permiten realizar ciertas funcionalidades avanzadas”. (Irontec, 2006)

Características Principales:

- “Normalmente soporta un único protocolo de VoIP (SIP, IAX2, H323)”.(Irontec, 2006)
- “Soportan una serie de códec, el famoso G.729 casi siempre está entre ellos”. (Irontec, 2006)
- “Se conectan directamente a la Red IP”. (Irontec, 2006)
- “Se configuran desde los menús del propio teléfono o por interfaz web”. (Irontec, 2006)

Características Avanzadas:

“Dual LAN: Algunos teléfonos disponen de dos conectores RJ45 e implementan funciones de switch, de esta forma no es necesario hacer un cableado nuevo para los nuevos dispositivos IP”. (Irontec, 2006)



Figura 14: Teléfono Snom 370

3.2.5 IMPLEMENTACION DE LAS AREAS DE PROCESOS Y SUS BUENAS PRÁCTICAS

La implementación del “Diseño e Implementación de un Sistema de Comunicación de Voz sobre IP para el Hospital Alberto Sabogal Sologuren de Essalud, se realizó bajo el siguiente cronograma:

CRONOGRAMA DE PROYECTO - DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE VOZ SOBRE IP BASADO EN ASTERISK: CASO ESSALUD HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN																									
ACTIVIDADES	2010																				2011				
	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
1.- Visión y Objetivos	■																								
2.- Requerimientos y Necesidades		■																							
3.- Análisis de Riesgos			■																						
Identificación de Riesgos			■																						
Identificación de Probabilidad de Ocurrencia			■																						
Severidad de las Consecuencias			■																						
Matriz de Evaluación de Riesgos			■																						
Categoría de Importancia de Riesgo			■																						
Evaluación de Riesgo			■																						
Resultados de Estimación de Riesgo			■																						
4.- Análisis de Factibilidad				■																					
Evaluación Económica del Proyecto				■																					
5.- Proyecto de Implantación					■																				
Descripción de los Casos de usos del Negocio					■																				
Paquete de Sistemas					■																				
Modalamiento de Datos					■																				
Diseño de los Casos de Usos del Negocio					■																				
Desarrollo del Sistema De Comunicación IP						■																			
Implementación del Servidor de Comunicaciones						■																			
Evaluación Económica del Proyecto							■																		
Evaluación Funcional del Proyecto								■																	

Figura 15: Cronograma de Proyecto

Fase 1: Visión y Objetivos

Visión:

Implementar un Sistema de Comunicación de Voz sobreIP, que sea de fácil administración, intuitivo y de alto rendimiento. Que permita mejorar la experiencia del asegurado en las comunicaciones

Objetivos

- Mejorar Costos por Manteamiento y Soporte, al desarrollar un Sistema de Comunicación para

ESSALUD.

- Unificar Tecnológicamente las comunicaciones de contacto con los asegurados.
- Reducir costos en la entidad (Costos entre Anexos y Control de llamadas)
- Mejorar la atención del Asegurado.

Fase 2: Requerimientos y Necesidades

Requerimiento Funcionales:

- Disponer de un BBDD única.
- Centralizar la atención de los asegurados en un único teléfono.
- Obtener reportes de llamadas realizadas por usuarios y anexos de la organización.
- Disponer de las grabaciones de llamadas entrantes y salientes.
- Disponer de un Tarifificador Corporativo.

Requerimiento Organización:

- Centro único de Atención, la cual brindara atención al cliente a través de un punto único de contacto.
- Contar con tres niveles de permisos para realizar llamadas (Gerencia, Corporativo, Anexo):

Registro Gerencia: Dentro de la Organización podrá llamar sin contraseña.

Registro Corporativo: En la Organización solo podrá llamar con una contraseña.

Registro Anexo: En la Organización solo podrá realizar llamadas entre anexos.

Requerimiento Tecnológico:

- Disponer de una aplicación única para todos los actores y pueda ser accedida desde cualquier lugar de la organización.
- Gestionar el canal Telefónico, ver los canales de entradas a la Central Telefónica IP:

FXO - Líneas Telefónicas.

FXO – Anexos Extendidos de Telefónica.

Bases Celulares IP o Analógicas.

- Solución diseñada ante cualquier riesgo (Redundancia de Hardware).

Fase 3: Análisis de Riesgos:

A) IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS:

“Riesgos en la Planificación

1. Planificación optimista, en lugar de realista.
2. La planificación se ha basado en la utilización de personas específicas de un equipo, pero estas personas no se encuentran disponibles.
3. No se puede construir un producto de tal envergadura en el tiempo asignado.
4. El producto es más grande que el estimado.
5. El esfuerzo es mayor que el estimado.
6. La presión excesiva en la planificación reduce la productividad.
7. Las áreas desconocidas del producto llevan más tiempo de esperado en el diseño y en la implementación”. (Enrique Larios, 2008)

“Riesgos en la Organización y Gestión

8. Los despidos y las reducciones de los recursos humanos reducen la capacidad del equipo.
9. La estructura inadecuada de un equipo reduce la productividad.
10. El ciclo de revisión/decisión de la directiva es más lento de lo esperado.
11. El presupuesto varía el plan del proyecto.
12. Las tareas no técnicas encargadas a terceros necesitan más tiempo del esperado (aprobación del presupuesto, aprobación de la adquisición de material, revisiones legales, seguridad, etc.)”.(Enrique Larios, 2008)

“Riesgos en el Entorno de Desarrollo

13. La infraestructura de desarrollo no está disponible en el momento necesario.
14. La infraestructura de desarrollo está disponible pero no es el adecuado (por ejemplo, falta de cableado de la red, mobiliario, material de oficina, etc.).
15. Las herramientas de desarrollo no funcionan como se esperaba, el personal de desarrollo necesita de tiempo 16. Para resolverlo o adaptarse a las nuevas herramientas.
17. Las herramientas de desarrollo no se han elegido en función de sus características técnicas, y no proporcionan las prestaciones previstas.
18. La curva de aprendizaje para la nueva herramienta de desarrollo es más larga de lo esperado”.(Enrique Larios, 2008)

“Riesgos en los Usuarios Finales

19. Los usuarios finales insisten en nuevos requerimientos.
20. En el último momento, a los usuarios finales no les gusta el producto, por lo que hay que volver a diseñarlo y a construirlo.
21. Los usuarios no han realizado la compra del material necesario para el proyecto y por tanto no tienen la infraestructura necesaria.
22. No se ha solicitado información al usuario, por lo que el producto al final no se ajusta a las necesidades del usuario, y hay que volver a crear el producto”.(Enrique Larios, 2008)

“Riesgos en el Cliente

23. El cliente insiste en nuevos requisitos.
 24. El cliente no participa en los ciclos de revisión de los planes, prototipos y especificaciones, o es incapaz de hacerlo, resultando unos requisitos inestables y la necesidad de realizar unos cambios de consumen tiempo.
 25. El tiempo de comunicación del cliente (por ejemplo, tiempo para responder a las preguntas para aclarar los requerimientos) es más lento de lo esperado.
 26. Las herramientas de soporte y entornos impuestos por el cliente son incompatibles, tienen un bajo rendimiento o no funcionan de manera adecuada, con lo que se reduce la productividad.
 27. El cliente no acepta el software entregado, incluso aunque cumpla con todas las especificaciones.
 28. El cliente piensa en una velocidad de desarrollo que el personal de desarrollo no puede alcanzar.
- Riesgos en el Producto”. (Enrique Larios, 2008)

- “29. Los módulos propensos a tener errores necesitan más trabajo de comprobación, diseño e implementación.
30. Una calidad no aceptable requiere de un trabajo de comprobación, diseño e implementación superior al esperado. Utilizar lo último en informática alarga la planificación de forma impredecible.
 31. El desarrollo de funciones de software erróneas requiere volver a diseñarlas y a ^[1]_[SEP]implementarlas.
 32. El desarrollo de una interfaz de usuario inadecuada requiere volver a diseñarla y a implementarla.
 33. Unos requisitos rígidos de compatibilidad con el sistema existente necesitan un trabajo extra de comprobación, diseño e implementación”.(Enrique Larios, 2008)

“Riesgos por Fuerzas Mayores

34. El producto depende de las normativas del gobierno, que pueden cambiar de forma inesperada.

35. El producto depende de estándares técnicos provisionales, que pueden cambiar de forma inesperada”.(Enrique Larios, 2008)

“Riesgos del Personal

36. La contratación tarda más de lo esperado.

37. La falta de motivación reduce la productividad.

38. La falta de especialización necesaria aumenta los defectos y la necesidad de repetir el trabajo.

39. El personal necesita tiempo adicional para acostumbrarse a trabajar con herramientas o entornos nuevos.

40. El personal necesita un tiempo adicional para acostumbrarse a trabajar con hardware nuevo.

41. El personal contratado abandona el proyecto antes de su finalización.

42. Los miembros del equipo no trabajan bien juntos.

43. Los conflictos entre los miembros del equipo condicen problemas en la comunicación y en el diseño, errores en la interfaz y tener que repetir algunos trabajos.

44. Los miembros problemáticos de un equipo no son apartados, influyendo negativamente en la motivación del resto del equipo”. (Enrique Larios, 2008)

“Riesgos de Diseño e Implementación

45. Un diseño demasiado sencillo no cubre las funcionalidades principales por lo que hay que volver a diseñar e implementar.

46. Un diseño demasiado complejo exige tener en cuenta complicaciones innecesarias e improductivas en la implementación.

47. Un mal diseño implica volver a diseñar e implementar.

48. La creación de informes de estado a nivel de directiva lleva más tiempo al desarrollador de lo esperado”.(Enrique Larios, 2008)

B) IDENTIFICACION DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA

Tabla 5: Identificación de Probabilidad de Ocurrencia.

Fuente: (Enrique Larios, 2008)

Indicador de Probabilidad	Descripción
1	“No se espera que ocurra durante la vida del proyecto”.(Enrique Larios, 2008)
2	“Se espera que ocurra no más de una vez durante la vida del proyecto”.(Enrique Larios, 2008)
3	“Se espera que ocurra varias veces durante la vida del proyecto”. (Enrique Larios, 2008)
4	“Se espera que ocurra continuamente durante la vida del proyecto”.(Enrique Larios, 2008)

C) SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS

Tabla 6: Severidad de Consecuencias.

Fuente: (Enrique Larios, 2008)

Indicador de Severidad	Descripción
1	“No causa impacto relevante en el proyecto”. (Enrique Larios, 2008)
2	“Causa ligero impacto en el proyecto, retrasos en los tiempos del proyecto no mayores a 2 semanas”.(Enrique Larios, 2008)

3	“Impacto moderado en el proyecto, retrasos en los tiempos del proyecto no mayores a 5 semanas”.(Enrique Larios 2008)
4	“Alto impacto en la vida del proyecto, retrasos mayores a 5 semanas o indefinidos, alto grado de incertidumbre”.(Enrique Larios, 2008)

D) MATRIZ DE EVALUACION DE RIESGOS

Tabla 7: Matriz de Evaluación de Riesgo

Fuente: (Enrique Larios, 2008)

PROBABLIDAD DE OCURRENCIA	SERVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS			
	1	2	3	4
1	IV	IV	IV	III
2	IV	IV	III	II
3	IV	III	II	I
4	III	II	I	I

E) CATEGORIA DE IMPORTANCIA DE RIESGO

Tabla 8: Categoría de Riesgo

Fuente: (Enrique Larios, 2008)

NUMERO	CATEGORIA	DESCRIPCION
I	Inaceptable	“El riesgo debe ser reducido o, si es posible, eliminado. Situaciones donde pelagra la continuidad o viabilidad del proyecto. Debe ser mitigado con controles de gestión y/o de ingeniería hasta un rango de riesgo de III o IV”.(Enrique Larios, 2008)

II	Indeseable	“Implementación de planes de continuidad del negocio. Se debe tomar medidas de prevención y control en cada etapa del proyecto. Debe ser mitigado con controles de gestión y/o de ingeniería hasta un rango de riesgo de III o IV”.(Enrique Larios, 2008)
III	Aceptable con controles	“Medidas de prevención, contingencia y control periódico en todas las etapas del proyecto. Implementación de planes de continuidad del negocio”. (Enrique Larios, 2008)
IV	Aceptable como esta	“Medidas de prevención y contingencia Aplicación de planes de continuidad del negocio”. (Enrique Larios, 2008)

F) EVALUACION DE RIESGO:

Tabla 9: Evaluación de Riesgo

Nº	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS			
		1	2	3	4	1	2	3	4
2	“La planificación se ha basado en la utilización de personas específicas de un equipo, pero estas personas no se encuentran disponibles”.(Enrique Larios, 2008)		X					X	
4	“El producto es más grande que el estimado”. (Enrique Larios, 2008)		X						X
9	“La estructura inadecuada de un equipo reduce la productividad”. (Enrique Larios, 2008)		X					X	
14	“La infraestructura de desarrollo está disponible pero no es el adecuado (por ejemplo, falta de cableado de la red, mobiliario, material de oficina, etc.)”.(Enrique Larios, 2008)		X						X
18	“La curva de aprendizaje para la nueva herramienta de desarrollo es más larga de lo esperado”.(Enrique Larios, 2008)			X			X		
20	“En el último momento, a los usuarios finales no les gusta el producto, por lo que hay que volver		X					X	

	a diseñarlo y a construirlo”.(Enrique Larios, 2008)								
21	“Los usuarios no han realizado la compra del material necesario para el proyecto y por tanto no tienen la infraestructura necesaria”.(Enrique Larios, 2008)		X					X	
24	“El cliente no participa en los ciclos de revisión de los planes, prototipos y especificaciones, o es incapaz de hacerlo, resultando unos requisitos inestables y la necesidad de realizar unos cambios de consumen tiempo”.(Enrique Larios, 2008)		X					X	
27	“El cliente no acepta el software entregado, incluso aunque cumpla con todas las especificaciones”. (Enrique Larios, 2008)		X						X
29	“Los módulos propensos a tener errores necesitan más trabajo de comprobación, diseño e implementación”.(Enrique Larios, 2008)		X				X		
34	“El producto depende de las normativas del gobierno, que pueden cambiar de forma inesperada”.(Enrique Larios, 2008)		X					X	
39	“El personal necesita tiempo adicional para acostumbrarse a trabajar con herramientas o entornos nuevos”.(Enrique Larios, 2008)			X			X		
41	“El personal contratado abandona el proyecto antes de su finalización”.(Enrique Larios, 2008)		X					X	
44	Los miembros problemáticos de un equipo no son apartados, influyendo negativamente en la motivación del resto del equipo.		X				X		
45	“Un diseño demasiado sencillo no cubre las funcionalidades principales por lo que hay que volver a diseñar e implementar”.(Enrique Larios, 2008)		X					X	

G) RESULTADOS DE ESTIMACION DE RIESGO, tomando en cuenta la Metodología(Enrique Larios, 2008):

Tabla 10: Resultados de Estimación de Riesgo

Nº	RESULTADOS DE MATRIZ DE RIESGOS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS	NUM	CATEGORIA	ACCIONES QUE DEBEN TOMARSE
----	---------------------------------	----------------------------	--------------------------------	-----	-----------	----------------------------

2	“La planificación se ha basado en la utilización de personas específicas de un equipo, pero estas personas no se encuentran disponibles”.(Enrique Larios, 2008)	2	3	III	ACEPTABLE CON CONTROLES	“Medidas de prevención, contingencia y control periódico en todas las etapas del proyecto. Implementación de planes de continuidad del negocio”.(Enrique Larios, 2008)
4	“El producto es más grande que el estimado”.(Enrique Larios, 2008)	2	4	II	INDESEABLE	“Implementación de planes de continuidad del negocio. Se debe tomar medidas de prevención y control en cada etapa del proyecto. Debe ser mitigado con controles de gestión y/o de ingeniería hasta un rango de riesgo de III o IV”.(Enrique Larios, 2008)
9	“La estructura inadecuada de un equipo reduce la productividad”. (Enrique Larios, 2008)	2	3	III	ACEPTABLE CON CONTROLES	“Medidas de prevención, contingencia y control periódico en todas las etapas del proyecto. Implementación de planes de continuidad del negocio”.(Enrique Larios, 2008)
14	“La infraestructura de desarrollo está disponible pero no es el adecuado (por ejemplo, falta de cableado de la red, mobiliario, material de oficina, etc.)”. (Enrique Larios, 2008)	2	4	II	INDESEABLE	“Implementación de planes de continuidad del negocio. Se debe tomar medidas de prevención y control en cada etapa del proyecto. Debe ser mitigado con controles de gestión y/o de ingeniería hasta un rango de riesgo de III o IV”.(Enrique Larios, 2008)

18	“La curva de aprendizaje para la nueva herramienta de desarrollo es más larga de lo esperado”.(Enrique Larios, 2008)	3	2	III	ACEPTABLE CON CONTROLES	“Medidas de prevención, contingencia y control periódico en todas las etapas del proyecto. Implementación de planes de continuidad del negocio”.(Enrique Larios, 2008)
20	“En el último momento, a los usuarios finales no les gusta el producto, por lo que hay que volver a diseñarlo y a construirlo”.(Enrique Larios, 2008)	2	3	III	ACEPTABLE CON CONTROLES	“Medidas de prevención, contingencia y control periódico en todas las etapas del proyecto. Implementación de planes de continuidad del negocio”.(Enrique Larios, 2008)
21	“Los usuarios no han realizado la compra del material necesario para el proyecto y por tanto no tienen la infraestructura necesaria”.(Enrique Larios, 2008)	2	3	III	ACEPTABLE CON CONTROLES	“Medidas de prevención, contingencia y control periódico en todas las etapas del proyecto. Implementación de planes de continuidad del negocio”.(Enrique Larios, 2008)
24	“El cliente no participa en los ciclos de revisión de los planes, prototipos y especificaciones, o es incapaz de hacerlo, resultando unos requisitos inestables y la necesidad de realizar unos cambios de consumo de tiempo”.(Enrique Larios, 2008)	2	3	III	ACEPTABLE CON CONTROLES	“Medidas de prevención, contingencia y control periódico en todas las etapas del proyecto. Implementación de planes de continuidad del negocio”.(Enrique Larios, 2008)
27	“El cliente no acepta el software entregado, incluso aunque cumpla con todas las especificaciones”.(Enrique	2	4	II	INDESEABLE	“Implementación de planes de continuidad del negocio. Se debe tomar medidas de

	e Larios, 2008)					prevención y control en cada etapa del proyecto. Debe ser mitigado con controles de gestión y/o de ingeniería hasta un rango de riesgo de III o IV". (Enrique Larios, 2008)
29	"Los módulos propensos a tener errores necesitan más trabajo de comprobación, diseño e implementación".(Enrique Larios, 2008)	2	2	IV	ACEPTABLE COMO ESTA	"Medidas de prevención y contingencia Aplicación de planes de continuidad del negocio".(Enrique Larios, 2008)
34	"El producto depende de las normativas del gobierno, que pueden cambiar de forma inesperada".(Enrique Larios, 2008)	2	3	III	ACEPTABLE CON CONTROLES	"Medidas de prevención, contingencia y control periódico en todas las etapas del proyecto. Implementación de planes de continuidad del negocio". (Enrique Larios, 2008)
39	"El personal necesita tiempo adicional para acostumbrarse a trabajar con herramientas o entornos nuevos".(Enrique Larios, 2008)	3	2	III	ACEPTABLE CON CONTROLES	"Medidas de prevención, contingencia y control periódico en todas las etapas del proyecto. Implementación de planes de continuidad del negocio".(Enrique Larios, 2008)
41	"El personal contratado abandona el proyecto antes de su finalización".(Enrique Larios, 2008)	2	3	III	ACEPTABLE CON CONTROLES	"Medidas de prevención, contingencia y control periódico en todas las etapas del proyecto. Implementación de planes de continuidad del negocio". (Enrique Larios, 2008)

44	“Los miembros problemáticos de un equipo no son apartados, influyendo negativamente en la motivación del resto del equipo”.(Enrique Larios, 2008)	2	2	IV	ACEPTABLE COMO ESTA	“Medidas de prevención y contingencia Aplicación de planes de continuidad del negocio”. (Enrique Larios, 2008)
45	“Un diseño demasiado sencillo no cubre las funcionalidades principales por lo que hay que volver a diseñar e implementar”.(Enrique Larios, 2008)	2	3	III	ACEPTABLE CON CONTROLES	“Medidas de prevención, contingencia y control periódico en todas las etapas del proyecto. Implementación de planes de continuidad del negocio”.(Enrique Larios, 2008)

Fase 4: Análisis de Factibilidad:

Una vez finalizada las fases de evaluación de riesgos, que me permitió tomar acciones antes los riesgos expuestos, se llevó a cabo la fase de análisis de facilidad con la finalidad de evaluar económicamente el proyecto con la solución Asterik vs solución Cisco.

Evaluación económica del Proyecto:

La rentabilidad económica, es la preocupación principal cuando se decide implementar una solución de Diseño e Implementación de un Sistema de Comulación de Voz sobre IP.

- Inversión del proyecto: Para el Hospital Alberto Sabogal Sologuren que pertenece a Essalud.

Descripción	Cantidad
-------------	----------

Servidor para la central Telefónica que soporte 150 llamadas concurrentes	01
Líneas Análogas	08
Líneas E1	02
Teléfonos IP Corporativos	240
Teléfonos IP – Gerenciales	20
Central Licenciada en todas sus funcionalidades.	01

Tabla 11: Requerimiento Central Telefónica IP – ESSALUD Hospital Alberto Sabogal

Se está tomando en cuenta el hardware necesario para el Caso de estudio “ESSALUD Hospital Alberto Sabogal Sologuren”, con las siguientes tecnologías:

Solución Asterisk:

Tabla 12: Costo Solución Asterisk

SOLUCION ASTERISK					
DESCRIPCION DE LO SOLICITADO	DESCRIPCION DE LO OFRECIDO	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Servidor para la central Telefónica que soporte 150 llamadas concurrentes	Servidor de Central Telefónica IP	IBM – 3650M3 (8GB de RAM)	01	\$. 3,500.00	\$. 3,500.00
Líneas Análogas	Tarjeta Analógica - 8 FXO	SANGOMA	01	\$. 1,100.00	\$. 1,100.00
Líneas E1	Tarjeta Digital - 2 E1	SANGOMA	01	\$. 1,500.00	\$. 1,500.00
Teléfonos IP Corporativos	Teléfonos IP Corporativos – SNOM 300	SNOM	240	\$. 90.00	\$. 21,600.00
Teléfonos IP – Gerenciales	Teléfonos IP Gerenciales – SNOM 370	SNOM	20	\$. 160.00	\$. 3,200.00

Licencias a todo lo indicado en la Descripción	Licencia	-	-	-	\$. 0
TOTAL DE INVERSION					\$. 39,000.00

La tecnología Asterisk propuesta para el Hospital Alberto Saloguren de Essalud, necesita de un desarrollo de software para la administración.

Tabla 13: Costo de Desarrollo de Software bajo Plataforma Asterisk

PERFIL	PAGO MENSUAL	TIEMPO	PAGO TOTAL
Jefe de Proyecto	S/. 5,000.00	4 meses	S/. 20,000.00
Especialista en Java	S/. 2,000.00	4 meses	S/. 8,000.00
Especialista en Java	S/. 2,000.00	4 meses	S/. 8,000.00
Especialista en Posgresql	S/. 2,000.00	4 meses	S/. 8,000.00
Especialista en Asterisk y Linux	S/. 2,000.00	4 meses	S/. 8,000.00
TOTAL, DE GASTO RRHH			S/. 52,000.00
			\$. 17,333.00 *

*Montos calculados de acuerdo al tipo de cambio venta de S/.3.00 (elaboracion propia)

Solución CISCO(Tomando como referencia Farro Lazo. (2010):

Tabla 14:Costo Solución Cisco

SOLUCION CISCO

DESCRIPCION DE LO SOLICITADO	DESCRIPCION DE LO OFRECIDO	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Servidor para la central Telefónica que soporte 150 llamadas concurrentes	Servidor de Central Telefónica IP CISCO - MCS7845H2-K9-CMC1	CISCO	01	\$. 13,708.00	\$. 13,708.00
Líneas Análogas	Gateway VG Cisco VG224	CISCO	01	\$. 9,943.50	\$. 9,943.50
Líneas E1					
Teléfonos IP Corporativos	Teléfono IP Corporativo - Cisco UC 6921	CISCO	240	\$. 168.00	\$. 40,320.00
Teléfonos IP - Gerenciales	Teléfono IP Gerencial - Cisco UC 7942	CISCO	22	\$. 446.00	\$. 9,812.00
Licencias a todo lo indicado en la Descripción	License CM 7.0 7845 Appliance	CISCO	01	\$. 8,598.91	\$. 15,886.91
	Hardware Security Key for CCM Admin, Release 4.0 or Greater	CISCO	01	\$. 288.00	
	Module en CUCM 7.0 para 150 usuarios	CISCO	01	\$. 7,000.00	
TOTAL DE INVERSION					\$. 89,670.41

b) Software:

Comparación de Costos en la implementación:

Tabla 13: Costo de Implementación Cisco VS Asterisk

DESCRIPCION	SOLUCION CISCO	SOLUCION ASTERISK
HARDWARE	\$ 73,783.50	\$ 39,000.00
LICENCIAS (ANUAL)	\$ 15,886.91	\$ 0
IMPLEMENTACION DE SOFTWARE DE ADMINISTRACION DE CENTRAL TELEFONICA IP.	\$ 0	\$ 17,333.00
TOTAL	\$ 89,670.41	\$ 56,333.00

Come se puede apreciar la solución Asterisk es más cómodo en la inversión del primer año.

Comparación de Costos de Solución Asterisk y Cisco al año siguiente:

Tabla 14: Comparación de Costos Cisco vs Asterisk

DESCRIPCION	SOLUCION CISCO	SOLUCION ASTERISK
LICENCIAS	\$ 15,886.91	\$ 0
SOPORTE DE MANTENIMIENTO	\$ 8,000.00	\$ 12,000.00
TOTAL	\$ 23,886.91	\$ 12,000.00

PROYECCION DE GASTOS EN 5 AÑOS:

Tabla 15: Proyección de Gastos 5 Años Cisco vs Asterisk

AÑO	CISCO	ASTERISK
PRIMER AÑO (IMPLEMENTACION)	\$ 89,670.41	\$ 56,333.00
SEGUNDO AÑO (SOPORTE Y LICENCIAS)	\$ 23,886.91	\$ 12,000.00
TERCERA AÑO (SOPORTE Y LICENCIAS)	\$ 23,886.91	\$ 12,000.00
CUARTO AÑO (SOPORTE Y LICENCIAS)	\$ 23,886.91	\$ 12,000.00
QUINTO AÑO (SOPORTE Y LICENCIAS)	\$ 23,886.91	\$ 12,000.00

GASTO TOTAL 5 AÑOS	\$ 185,218.05	\$ 104,333.00
--------------------	---------------	---------------

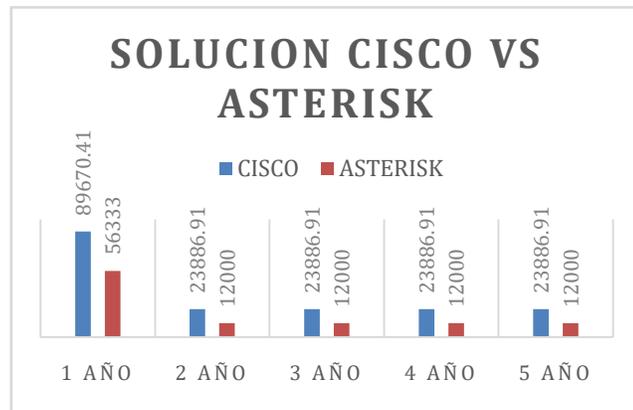


Figura 15: Costo de Solución Cisco vs Asterisk – 5 años (Primer Año Implementación y 4 años Post Implementación)

Fase 5: Proyecto de Implantación:

La implementación del Sistema de Comunicación de Voz sobre IP se realizó de la siguiente manera:

Análisis.

En sistema de Comunicación de VoIP no estuvo automatizado, la mayoría de los procesos respecto a la Comunicación Telefónica es manual, por ello el propósito del Sistema de Comunicación de VoIP es automatizar dichos procesos respecto a la comunicación Telefónica.

A. DESCRIPCION DE LOS CASOS DE USOS DEL NEGOCIO:

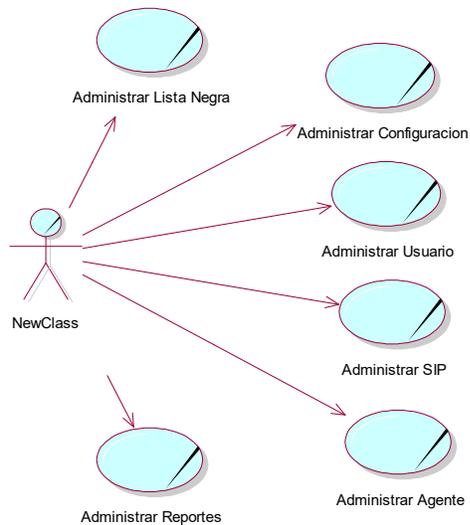


Figura 16: Caso Uso del Negocio

Tabla 16: Descripción Administrar Configuración Central Telefónica IP

NOMBRE	Administrar Configuración Central Telefónica IP
<ul style="list-style-type: none"> • Descripción 	<ul style="list-style-type: none"> • Este Proceso comienza cuando el Usuario solicita algún cambio en la funcionalidad de la Central Telefónica de VoIP. El administrador ingresa a los archivos de configuración de la Central de VoIP. El administrador puede ver los siguientes archivos: sip.conf, extensions.conf, sip_extensions.conf. La cual el administrador podrá editar y actualizar los cambios de estos archivos en mención.
<ul style="list-style-type: none"> • Actores del Negocio 	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario que solicita algún cambio en la funcionalidad de la Central Telefónica de VoIP
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajador del Negocio 	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador, persona que administra los archivos de configuración de la Central Telefónica de VoIP.
<ul style="list-style-type: none"> • Entradas 	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos requerimientos solicitados para la Central Telefónica de VoIP (comandos)
	<ul style="list-style-type: none"> • Central Telefónica de VoIP con los cambios solicitados.

<ul style="list-style-type: none"> • Entregables o Salidas 	
<ul style="list-style-type: none"> • Mejoras 	<ul style="list-style-type: none"> • Se automatiza el proceso de archivos de Configuración, ya que no es necesario ingresar al Servidor de forma remota.

Tabla 17: Descripción Administrar Usuario

NOMBRE	Administrar Usuario
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Este Caso de uso comienza cuando el Usuario o jefe de Área solicita el cambio de contraseña o actualización de permisos para realizar llamadas Telefónicas. El administrador actualiza el estado del usuario con los cambios solicitados por el usuario o Jefe de Área.
Actores del Negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario que solicita algún cambio en sus permisos de llamadas o contraseña. • Jefe de Área que solicita actualización de los permisos o cambio de contraseñas en los usuarios de su Área
Trabajador del Negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador, gestiona los requerimientos solicitados por el usuario o Jefe de Área.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos cambios en el perfil del usuario (Contraseña o Permisos de llamadas a ciertos destinos)
Entregables o Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios realizados al usuario.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Se automatiza el proceso de administrar el Usuario

Tabla 18: Descripción Administrar SIP

NOMBRE	Administrar SIP
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Este Caso de uso comienza cuando el jefe de Área solicita la administración de un Usuario SIP (anexo) en su Área. El

	administrador administra (creación, eliminación, actualización) los usuarios SIP (anexos) solicitado por el Jefe de Área.
Actores del Negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Jefe de Área, solicita administración de un Usuario SIP (anexo).
Trabajador del Negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador, Crea, elimina o actualiza los Usuarios SIP solicitados por el Jefe de Área.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Modificar contraseña o contexto al Usuario SIP. • Crear un nuevo Usuario SIP. • Eliminar un Usuario SIP
Entregables o Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios realizados al Usuario SIP.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Se automatiza el proceso de administrar el Usuario SIP

Tabla 19: Descripción Administrar Agente

NOMBRE	Administrar Agente
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Este Caso de uso comienza cuando el Supervisor solicita la administración de un Agente en su Área. El administrador maneja (creación, eliminación, actualización) los usuarios de los Agentes solicitado por el Jefe de Área.
Actores del Negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor, solicita administración de un Agente.
Trabajador del Negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador, Crea, elimina o actualiza los Agentes solicitados por el Supervisor.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Modificar Agentes. • Crear un nuevo Agente. • Eliminar un Agente.

	<ul style="list-style-type: none"> • Anexar a una Cola
Entregables o Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios realizados al Agente.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Se automatiza el proceso de administrar el Agente

Tabla 20: Descripción Administrar Reportes

NOMBRE	Administrar Reportes
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Este Caso de uso comienza cuando el jefe de Área solicita reportes de los usuarios y anexos que están a su cargo en su Área. El administrador hace consulta del reporte solicitado por el Jefe de Área, y lo exporta en un tipo de archivo (.doc, .xls, .pdf)
Actores del Negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Jefe de Área, solicitando Reporte de anexo o Usuario SIP.
Trabajador del Negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador consulta el reporte en el sistema solicitado por el Jefe de Área.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte del Usuario SIP (anexo). • Reporte del Usuario.
Entregables o Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte en documento Word, Excel o PDF.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Se automatiza el proceso de administrar reporte.

B. PAQUETES DE SISTEMAS

En el Sistema de Comunicación de VoIP encontraremos los siguientes paquetes:

- **Modulo Seguridad:** Permite Gestionar los usuarios al acceso del Sistema.
- **Modulo SIP:** En este módulo encontraremos la creación, eliminación y editar de los usuarios SIP.
- **Modulo Usuario:** En este módulo se genera los permisos para las llamadas externas.

- **Modulo Grupos:** Permite crear un grupo para poder así timbrar varios anexos a la vez (ring group).
- **Modulo Grabaciones:** Buscar las grabaciones guardadas por los agentes y usuarios SIP.
- **Modulo Lista Negra:** Niega la entrada a ciertos números, hacia la central Telefónica IP.
- **Modulo Perifoneo:** Permite crear música de espera luego de Perifonear atreves de un Teléfono IP o Softphone.
- **Modulo Agente:** En este módulo encontraremos la creación, eliminación y editar de los Agentes.
- **Modulo Colas:** Permite agrupar agentes dependiendo al tipo de atención que se le asigna.
- **Modulo Monitoreo:** Permite escuchar al agente en tiempo real y ver el estado del agente.
- **Modulo Empresa:** En este módulo se genera el organigrama de la empresa (EsSalud), para poder tener un mejor reporte por áreas y Subareas.

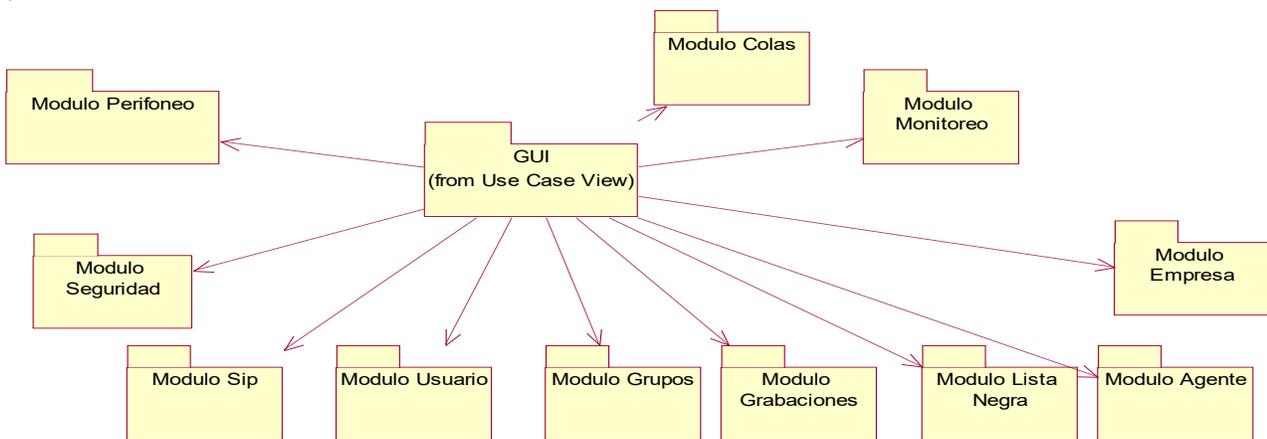


Figura 17: Paquetes del Sistema

C. MODELO DE DATOS

Se implementará el modelo Entidad-Relación mostrado en la figura 15. Por motivos de simplicidad, el modelo se diseñó como una versión resumida del esquema de Base de Datos.

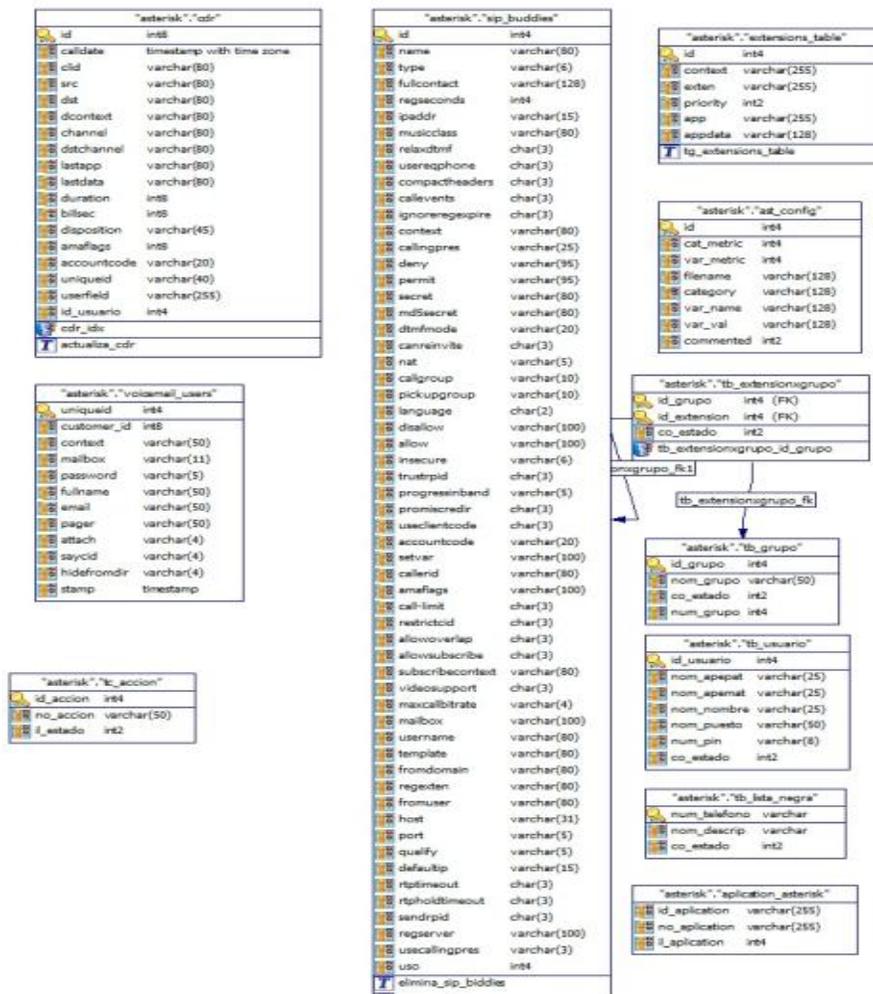


Figura 18: Modelo de Datos

D. DISEÑO

En esta sección especificaremos los casos de usos del sistema.

D.1. Diagrama de casos de uso del Módulo de SIP

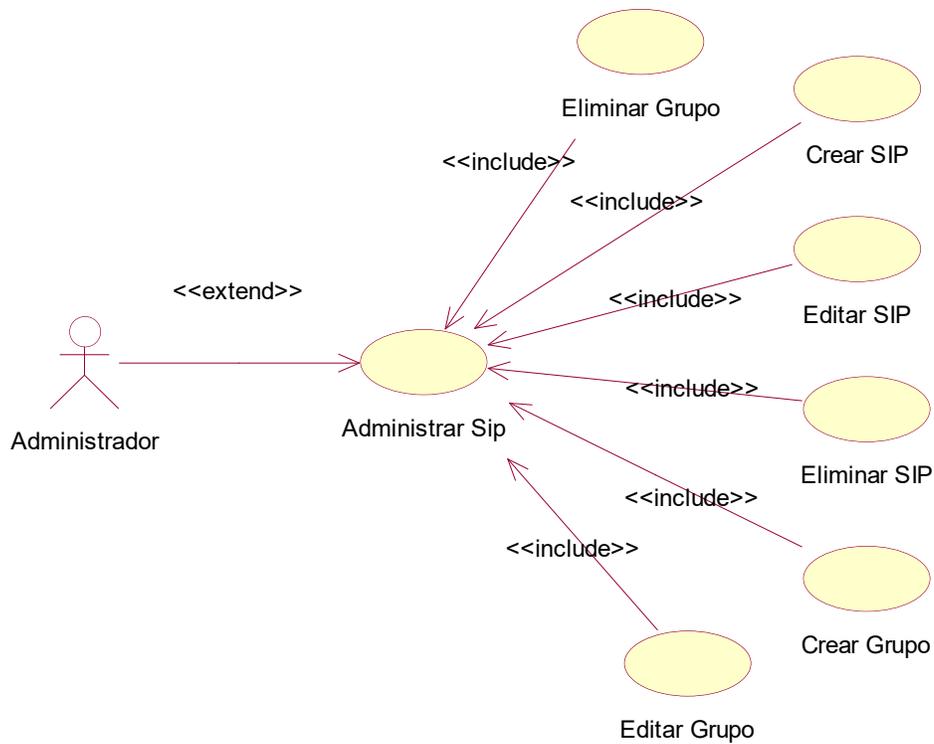


Figura 19: Diagrama de Caso de Uso - Sistema Modulo SIP

1.1 Caso de Uso: Crear SIP

Descripción:

Tabla 21: Descripción Caso de Uso - Modulo Crear SIP

Stakeholders	Administrador: Desea crear un SIP
Actor	Administrador
Precondiciones	El Administrador está identificado y autenticado en el sistema
Post Condiciones	Se creó un nuevo SIP
Flujo Básico	Flujo Básico <ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador quiere crear un SIP. 2. El Administrador introduce los valores para los campos básicos. 3. EL Administrador guarda los cambios.
Flujos Alternativos	2-3ª El Administrador cancela la creación del SIP: el sistema cancela la creación del SIP y no guarda los cambios. 2ª El sistema detecta que los campos obligatorios no han sido llenados: El sistema indica que los campos obligatorios no han sido llenados en su totalidad y permite el llenado de ellos. 2ª El sistema detecta que el SIP ya existe: El sistema indica que el SIP ya existe y permite el cambio del valor.

Diagrama de Secuencia:

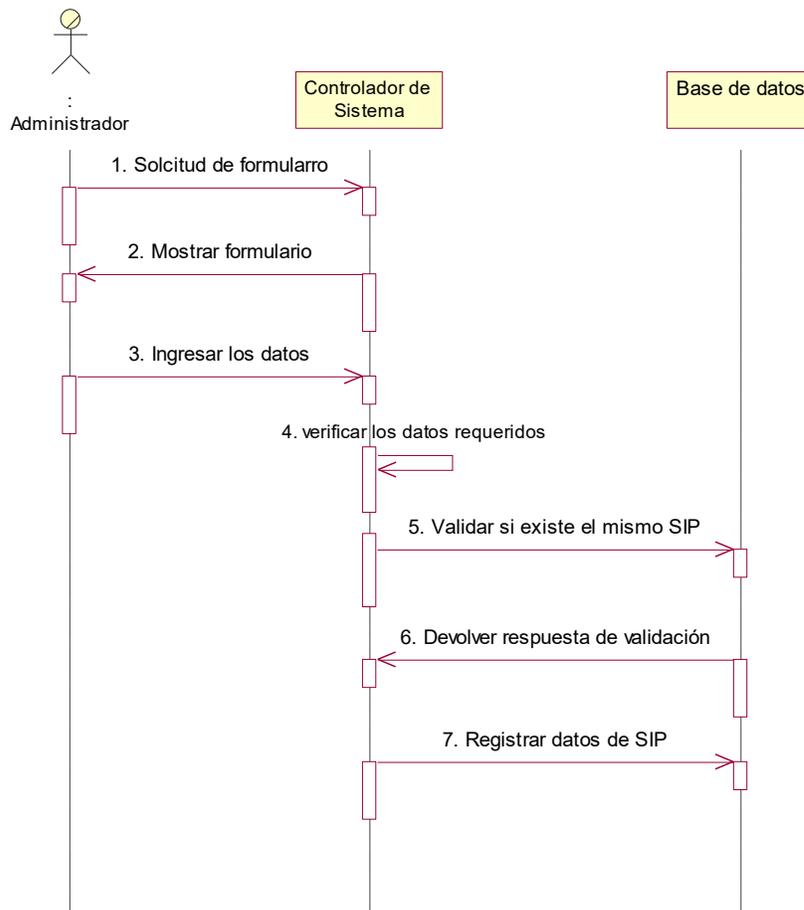


Figura 20: Diagrama de Secuencia - Modulo Crear SIP

Prototipo:

Para ingresar a este módulo, deberá dar clic al enlace **Crear Usuario SIP** que se encuentra en la parte superior del listado.

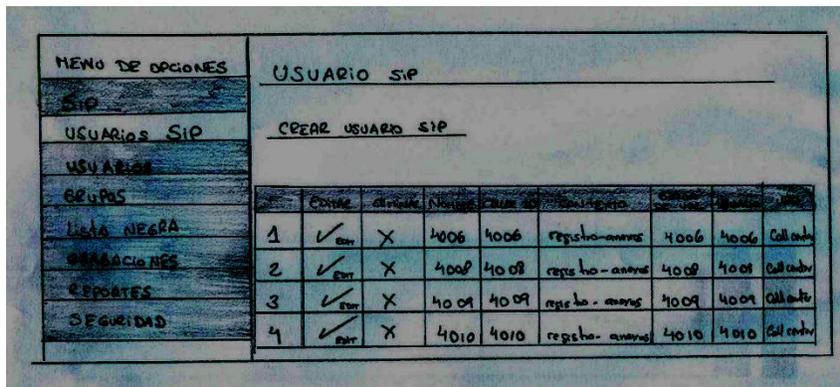


Figura 21: Prototipo - Crear Usuario SIP

A continuación, se mostrará el formulario donde se ingresarán los datos del Usuario SIP, para el ingreso de datos que son los siguientes:

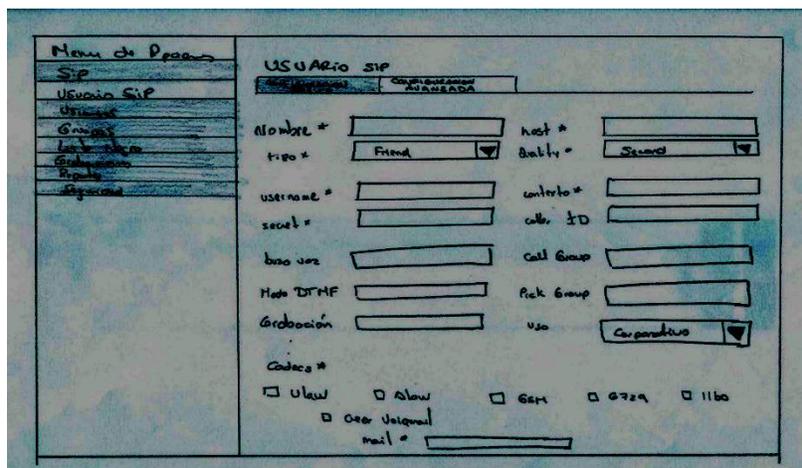


Figura 22: Prototipo - Formulario Configuración Básica

1.2. Caso de Uso: Editar SIP

Descripción:

Tabla 22. Caso de Uso - Editar SIP

Stakeholders	Administrador: Desea editar un SIP
Actor	Administrador
Precondiciones	El Administrador está identificado y autenticado en el sistema.
Post Condiciones	Se editó un SIP.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador quiere editar un SIP. 2. El Administrador modifica los valores de los campos

	deseados. 3. EL Administrador guarda los cambios.
Flujos Alternativos	2-3ª El Administrador cancela la edición del SIP: El sistema cancela la edición del SIP y no guarda los cambios. 2ª El sistema detecta que los campos obligatorios no han sido llenados: El sistema indica que los campos obligatorios no han sido llenados en su totalidad y permite el llenado de ellos.

Diagrama de Secuencia:

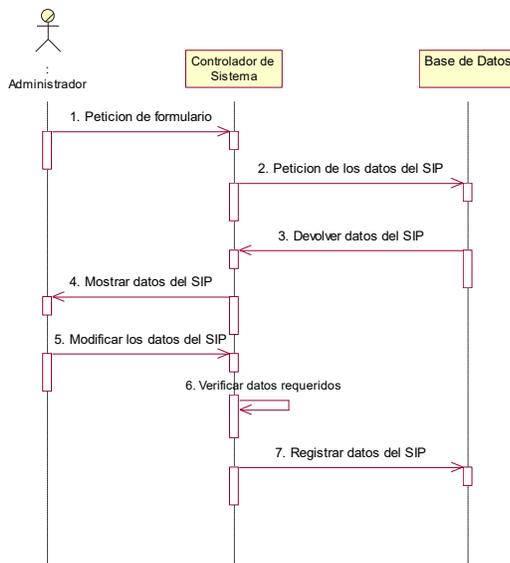


Figura 23:Diagrama de Secuencia - Modulo Editar SIP

Prototipo:

Para editar un Usuarios SIP, deberá dar clic al icono  correspondiente al registro que dese actualizar.

MENU DE OPCIONES	USUARIO SIP									
SIP										
USUARIOS SIP	CREAR USUARIO SIP									
USUARIOS										
GRUPOS										
LISTA NEGRA										
GRACIAS										
REPORTES										
SEGURIDAD										
	EDICION	eliminar	Nombre	cedula id	cedula tipo	cedula de ver.	cedula	cedula	cedula	cedula
	1	✓	X	4006	4006	registro - nombre	4006	4006	Colomb.	
	2	✓	X	4008	4008	registro - nombre	4008	4008	Colomb.	
	3	✓	X	4009	4009	registro - nombre	4009	4009	Colomb.	
	4	✓	X	4010	4010	registro - nombre	4010	4010	Colomb.	

Figura 24:Prototipo - Editar Usuario SIP

Continuación, se mostrará el formulario donde se mostrará los datos del Usuario SIP para su respectiva edición.

Configuración Básica:

The image shows a web-based configuration form for a SIP user. On the left, there is a sidebar menu with options like 'SIP', 'Usuarios', 'Grupos', 'Listas', 'Configuración', 'Reportes', and 'Ayuda'. The main form is titled 'USUARIO SIP' and contains the following fields and options:

- Nombre ***: 1001
- tipo ***: Friend (dropdown)
- host ***: dynamic
- username ***: 1002
- secret ***: 1002
- contorno ***: 3313
- call ID**: .1002
- base voz**: 1002
- call Group**: 3
- Modo DTMF**: info (dropdown)
- Pick Group**: 3
- Grabación**: todos (dropdown)
- uso**: Corporativo (dropdown)
- Códigos ***:
 - Ulaw
 - Gsm
 - G729
 - H264
 - H265
 - H266
 - H267
 - H268
 - H269
 - H270
 - H271
 - H272
 - H273
 - H274
 - H275
 - H276
 - H277
 - H278
 - H279
 - H280
 - H281
 - H282
 - H283
 - H284
 - H285
 - H286
 - H287
 - H288
 - H289
 - H290
 - H291
 - H292
 - H293
 - H294
 - H295
 - H296
 - H297
 - H298
 - H299
 - H300
 - H301
 - H302
 - H303
 - H304
 - H305
 - H306
 - H307
 - H308
 - H309
 - H310
 - H311
 - H312
 - H313
 - H314
 - H315
 - H316
 - H317
 - H318
 - H319
 - H320
 - H321
 - H322
 - H323
 - H324
 - H325
 - H326
 - H327
 - H328
 - H329
 - H330
 - H331
 - H332
 - H333
 - H334
 - H335
 - H336
 - H337
 - H338
 - H339
 - H340
 - H341
 - H342
 - H343
 - H344
 - H345
 - H346
 - H347
 - H348
 - H349
 - H350
 - H351
 - H352
 - H353
 - H354
 - H355
 - H356
 - H357
 - H358
 - H359
 - H360
 - H361
 - H362
 - H363
 - H364
 - H365
 - H366
 - H367
 - H368
 - H369
 - H370
 - H371
 - H372
 - H373
 - H374
 - H375
 - H376
 - H377
 - H378
 - H379
 - H380
 - H381
 - H382
 - H383
 - H384
 - H385
 - H386
 - H387
 - H388
 - H389
 - H390
 - H391
 - H392
 - H393
 - H394
 - H395
 - H396
 - H397
 - H398
 - H399
 - H400
 - H401
 - H402
 - H403
 - H404
 - H405
 - H406
 - H407
 - H408
 - H409
 - H410
 - H411
 - H412
 - H413
 - H414
 - H415
 - H416
 - H417
 - H418
 - H419
 - H420
 - H421
 - H422
 - H423
 - H424
 - H425
 - H426
 - H427
 - H428
 - H429
 - H430
 - H431
 - H432
 - H433
 - H434
 - H435
 - H436
 - H437
 - H438
 - H439
 - H440
 - H441
 - H442
 - H443
 - H444
 - H445
 - H446
 - H447
 - H448
 - H449
 - H450
 - H451
 - H452
 - H453
 - H454
 - H455
 - H456
 - H457
 - H458
 - H459
 - H460
 - H461
 - H462
 - H463
 - H464
 - H465
 - H466
 - H467
 - H468
 - H469
 - H470
 - H471
 - H472
 - H473
 - H474
 - H475
 - H476
 - H477
 - H478
 - H479
 - H480
 - H481
 - H482
 - H483
 - H484
 - H485
 - H486
 - H487
 - H488
 - H489
 - H490
 - H491
 - H492
 - H493
 - H494
 - H495
 - H496
 - H497
 - H498
 - H499
 - H500
- mail ***: [empty field]
- Aceptar** button

Figura 25: Prototipo -Editar Configuración Básica

Al finalizar se deberá actualizar los campos requeridos como mínimo y hacer clic en el botón **Aceptar**.

1.3 Caso de Uso: Eliminar SIP

Descripción:

Tabla 23: Caso de uso – Eliminar SIP

Stakeholders	Administrador: Desea eliminar un SIP
Actor	Administrador
Precondiciones	El Administrador está identificado y autenticado en el sistema.
Post Condiciones	Se eliminó un SIP.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador quiere eliminar un SIP. 2. El Administrador selecciona el SIP a eliminar. 3. EL Administrador confirma que es el SIP a eliminar. 4. EL Administrador elimino el SIP.
Flujos Alternativos	2-4ª El Administrador cancela la eliminación del SIP: El sistema cancela la edición del SIP y no guarda los cambios.

Diagrama de Secuencia:

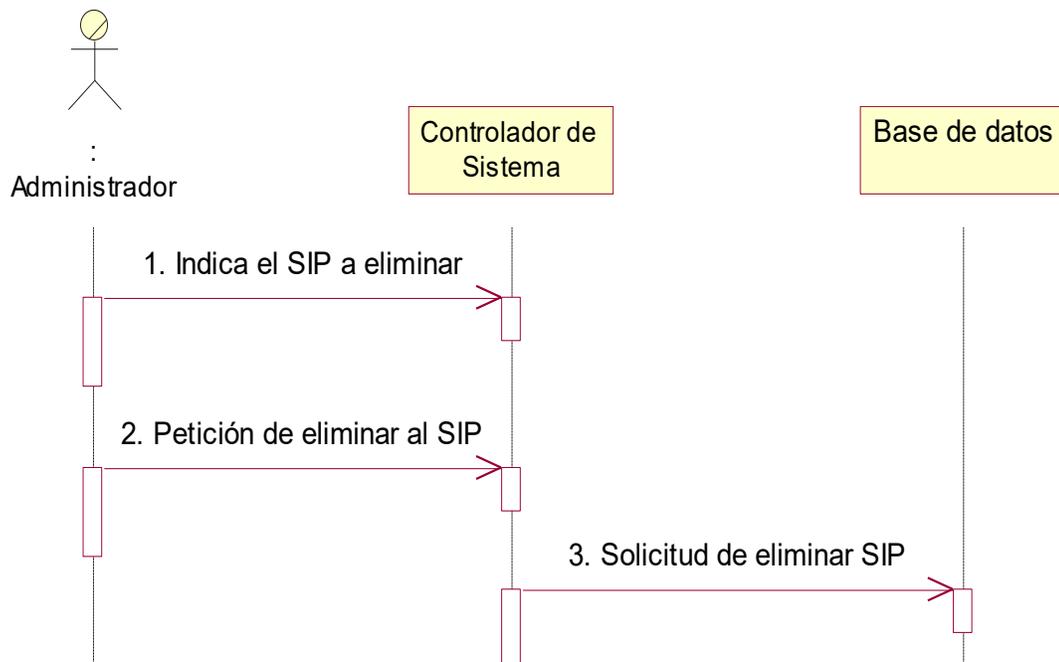


Figura 26: Diagrama de Secuencia - Modulo Eliminar SIP

Prototipo:

Para eliminar un Usuario SIP, deberá dar clic al icono  correspondiente al registro que desee borrar.

MENU DE OPCIONES		USUARIO SIP							
SIP		CREAR USUARIO SIP							
USUARIOS SIP									
USUARIOS									
GRUPOS									
LISTA NEGRA									
GRABACIONES									
REPORTES									
SEGURIDAD									
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Nombre	CAUSE ID	Contexto	GRUPO DE USU	Operación	USU
	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4006	4006	registro-aviso	4006	4006	Call center
	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4008	4008	registro-aviso	4008	4008	Call center
	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4009	4009	registro-aviso	4009	4009	Call center
	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4010	4010	registro-aviso	4010	4010	Call center

Figura 27: Prototipo - Eliminar Usuario SIP

1.4 Caso de Uso: Crear Grupo

Descripción:

Tabla 24: Caso de uso – Crear Grupo

Stakeholders	Administrador: Desea crear un Grupo
Actor	Administrador
Precondiciones	El Administrador está identificado y autenticado en el sistema
Post Condiciones	Se creó un nuevo Grupo
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador quiere crear un Grupo. 2. El Administrador introduce los valores para los campos. 3. EL Administrador guarda los cambios.
Flujos Alternativos	<p>2-3^aEl Administrador cancela la creación del Grupo: El sistema cancela la creación del Grupo y no guarda los cambios.</p> <p>2^a El sistema detecta que los campos obligatorios no han sido llenados: El sistema indica que los campos obligatorios no han sido llenados en su totalidad y permite el llenado de ellos.</p> <p>2^a El sistema detecta que el Grupo ya existe: El sistema indica que el Grupo ya existe y permite el cambio del valor.</p>

Diagrama de Secuencia:

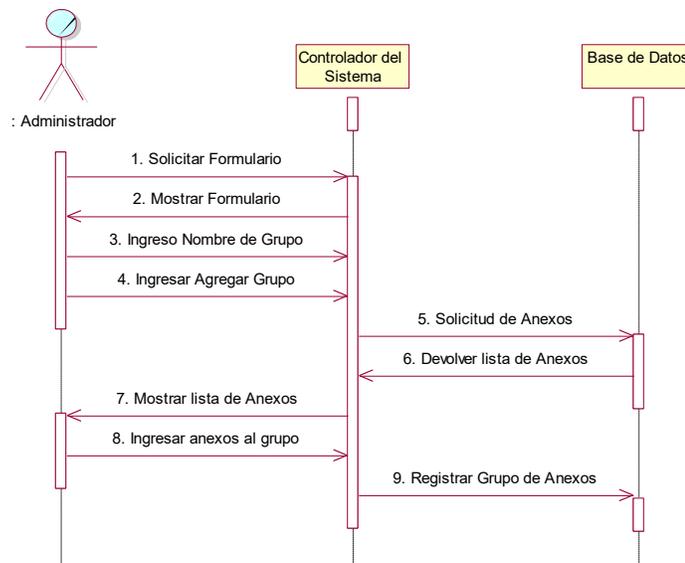


Figura 28:Diagrama de Secuencia - Modulo Crear Grupo

Prototipo:

Esta opción se encuentra en la parte superior del listado, al finalizar se deberá ingresar los campos requeridos como mínimo y hacer clic en el botón **Aceptar**.

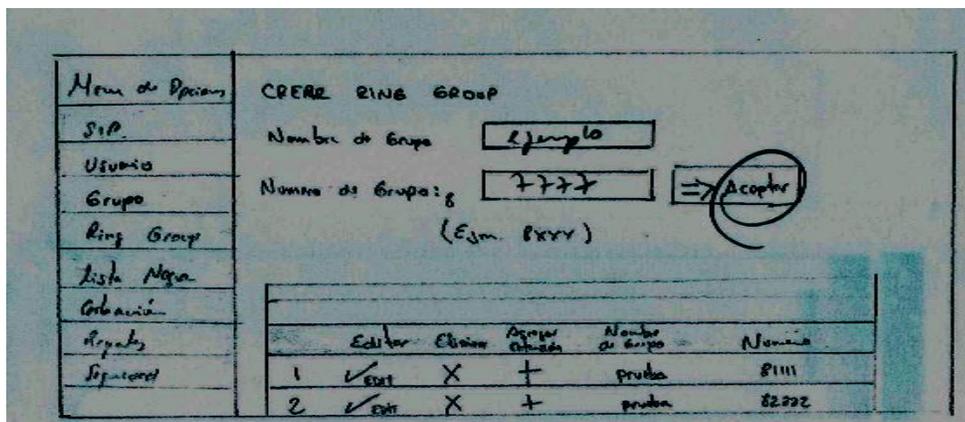


Figura 29: Prototipo -Crear Grupo

1.5 Caso de Uso: Editar Grupo

Descripción:

Tabla 25: Caso de uso – Editar Grupo

Stakeholders	Administrador: Desea editar un Grupo
Actor	Administrador
Precondiciones	El Administrador está identificado y autenticado en el sistema.
Post Condiciones	Se editó un Grupo.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador quiere editar un Grupo. 2. El Administrador modifica los valores de los campos deseados. 3. EL Administrador guarda los cambios.
Flujos Alternativos	<p>2-3^aEl Administrador cancela la edición del Grupo: El sistema cancela la edición del Grupo y no guarda los cambios.</p> <p>2^a El sistema detecta que los campos obligatorios no han sido llenados: El sistema indica que los campos obligatorios no han sido llenados en su totalidad y permite el llenado de ellos.</p>

Diagrama de Secuencia:

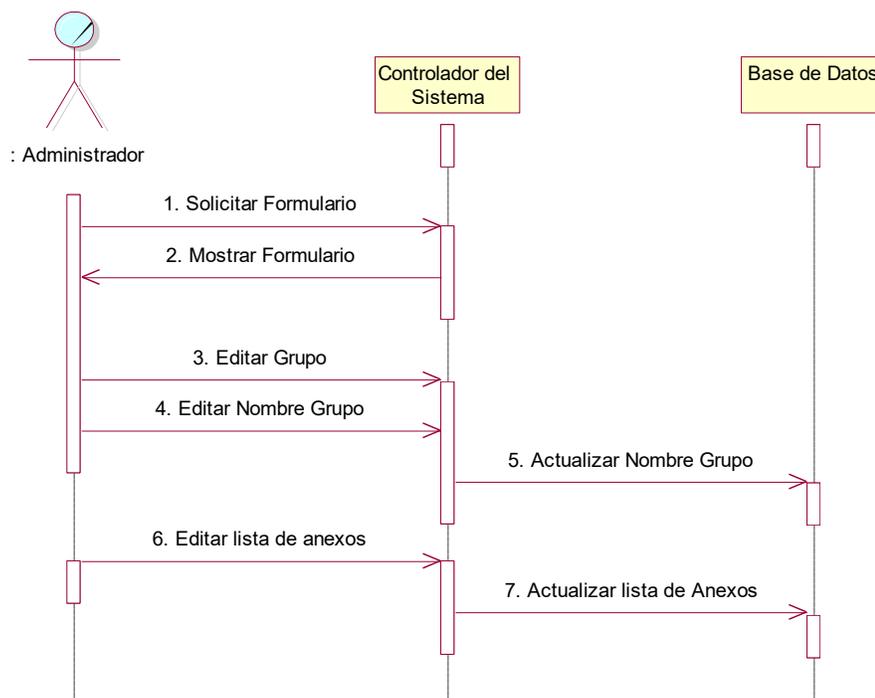


Figura 30:Diagrama de Secuencia - Modulo Editar Grupo

Prototipo:

Para editar un Ring Group, deberá dar clic al icono  correspondiente al registro que dese actualizar.

Editar	Eliminar	Agregar	Nombre de Grupo	Almacenamiento
	X	+	prueba	81111
	X	+	prueba	82332

Figura 31: Prototipo -Editar Ring Group

A continuación, se mostrará el formulario donde se mostrará los datos del Ring Group para su respectiva edición:

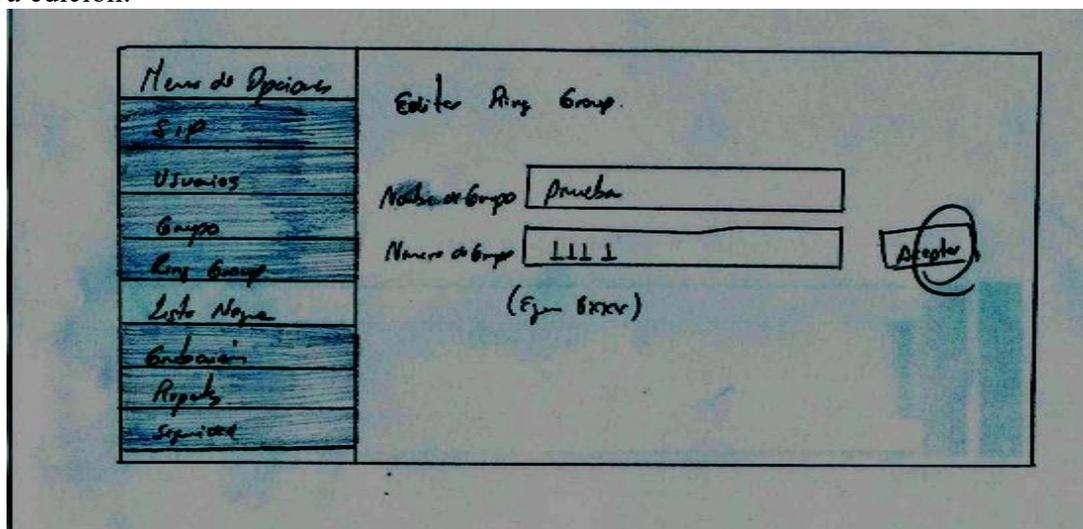


Figura 32: Prototipo - Actualizar Ring Group

Al finalizar se deberá actualizar los campos requeridos como mínimo y hacer clic en el botón Aceptar.

1.6 Caso de Uso: Eliminar Grupo

Descripción:

Tabla 26: Caso de uso – Eliminar Grupo

Stakeholders	Administrador: Desea eliminar un Grupo
Actor	Administrador
Precondiciones	El Administrador está identificado y autenticado en el sistema.
Post Condiciones	Se eliminó un Grupo.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador quiere eliminar un Grupo. 2. El Administrador selecciona el Grupo a eliminar. 3. EL Administrador confirma que es el Grupo a eliminar. 4. EL Administrador elimino el Grupo.
Flujos Alternativos	2-4ª El Administrador cancela la eliminación del Grupo: El sistema cancela la eliminación del Grupo.

Diagrama de Secuencia:

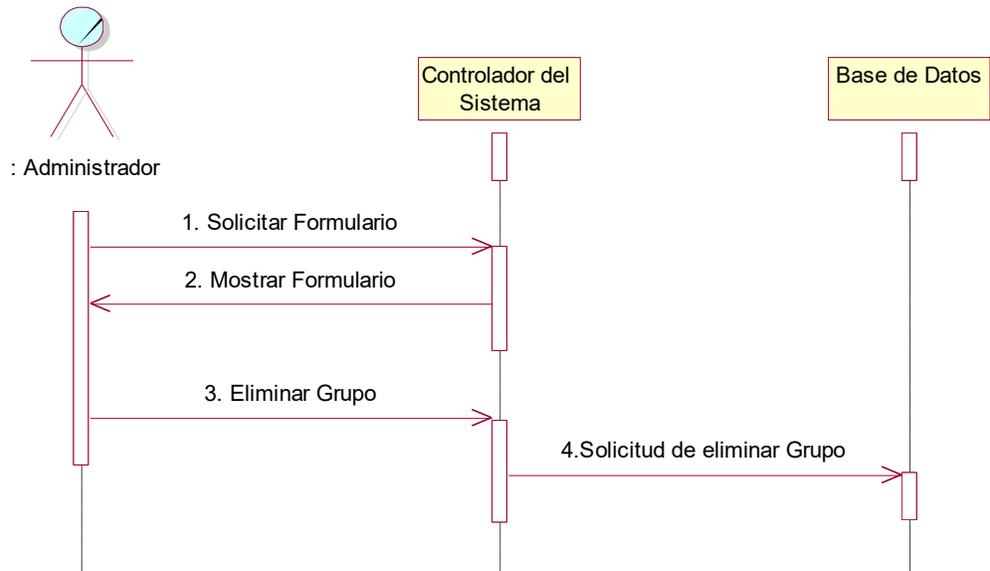


Figura 33: Diagrama de Secuencia - Modulo Eliminar Grupo

Prototipo:

Para eliminar un Ring Group, deberá dar clic al icono  correspondiente al registro que desee borrar.

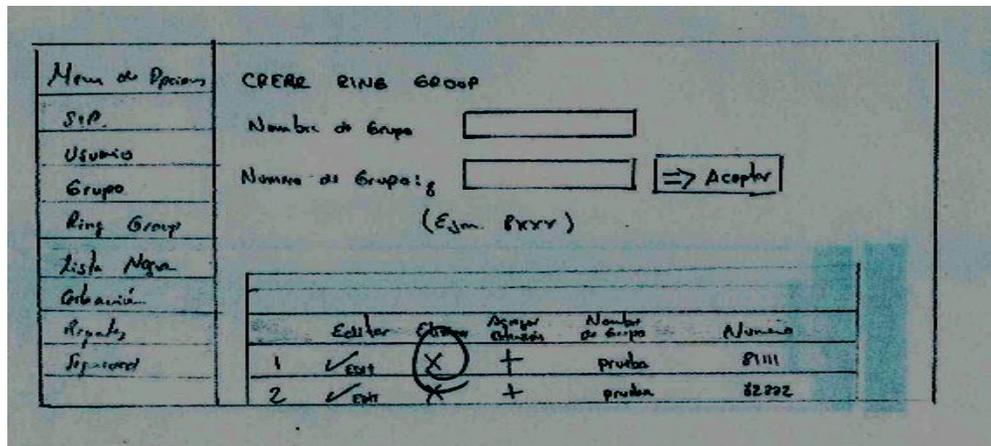


Figura 34: Prototipo - Eliminar Ring Group

2.- Diagrama de casos de uso del módulo de Usuario

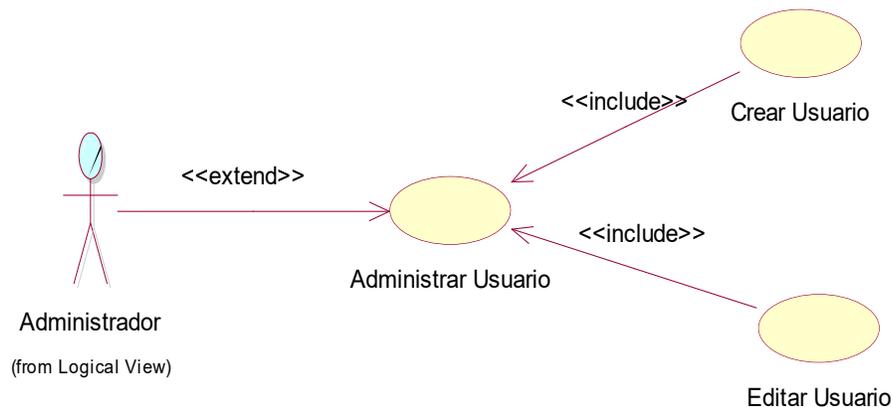


Figura 35:Diagrama de Caso de uso - Sistema Modulo Usuario

2.1 Caso de Uso: Crear Usuario

Descripción:

Tabla 27: Caso de Uso - Crear Usuario

Stakeholders	Administrador: Desea crear un Usuario
Actor	Administrador
Precondiciones	El Administrador está identificado y autenticado en el sistema
Post Condiciones	Se creó un Usuario
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador quiere crear un Usuario. 2. El Administrador introduce los valores para los campos. 3. EL Administrador guarda los cambios.
Flujos Alternativos	<p>Flujos Alternativos</p> <p>2-3ª El Administrador cancela la creación del Usuario: El sistema cancela la creación del Usuario y no guarda los cambios.</p> <p>2ª El sistema detecta que los campos obligatorios no han sido llenados: El sistema indica que los campos obligatorios no han sido llenados en su totalidad y permite el llenado de ellos.</p> <p>2ª El sistema detecta que el Usuario ya existe: El sistema indica que el Usuario ya existe y permite el cambio del valor.</p> <p>2ª El sistema detecta que la Clave ya existe: El sistema indica que la Clave ya existe y permite el cambio del valor.</p>

Diagrama de Secuencia:

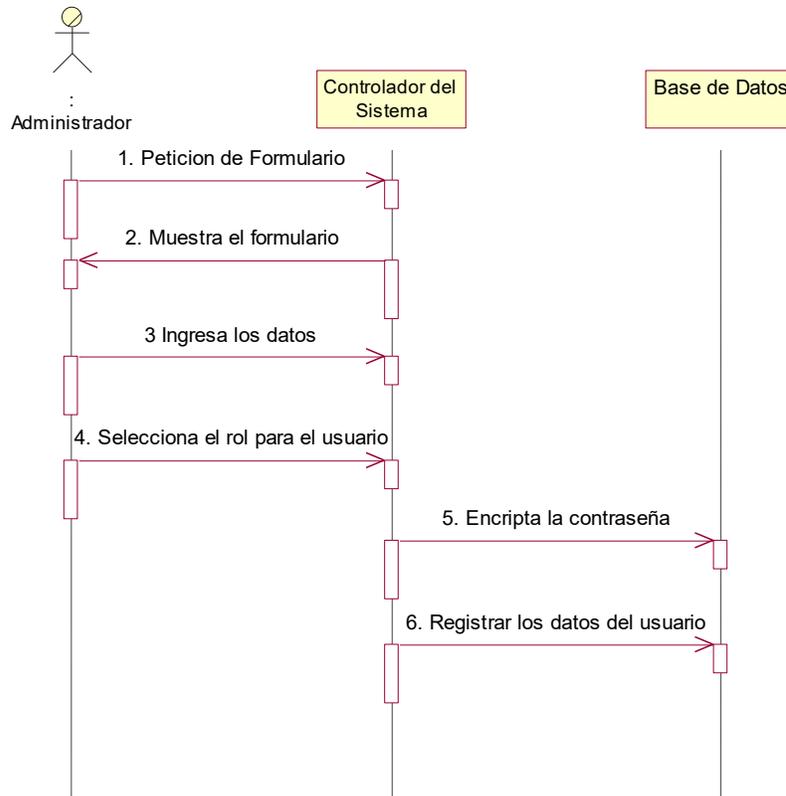


Figura 36:Diagrama de Secuencia- Modulo Crear Usuario

Prototipo:

Para ingresar a este módulo, deberá dar clic al enlace **Crear Usuario** que se encuentra en la parte superior del listado.

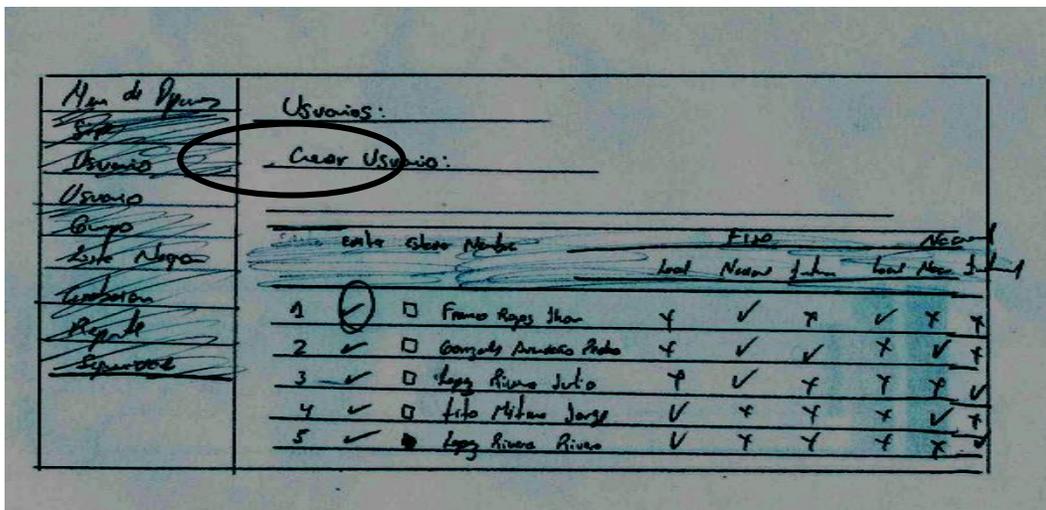


Figura 37:Prototipo - Crear Usuario

A continuación, se mostrará el formulario donde se ingresarán los datos del Usuario.

Figura 38: Prototipo - Formulario Crear Usuario

Al finalizar se deberá ingresar los campos requeridos como mínimo y hacer clic en el botón **Aceptar**.

2.2 Caso de Uso: Editar Usuario

Descripción:

Tabla 28: Caso de uso – Editar Usuario

Stakeholders	Administrador: Desea Editar un Usuario
Actor	Administrador
Precondiciones	El Administrador está identificado y autenticado en el sistema
Post Condiciones	Se Editó un Usuario
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador quiere Editar un Usuario. 2. El Administrador introduce los valores para los campos. 3. EL Administrador guarda los cambios.
Flujos Alternativos	<p>2-3^a El Administrador cancela la edición del Usuario: El sistema cancela la eliminación del Usuario.</p> <p>2^a El sistema detecta que los campos obligatorios no han sido llenados: El sistema indica que los campos obligatorios no han sido llenados en su totalidad y permite el llenado de ellos.</p> <p>2^a El sistema detecta que la Clave ya existe: El sistema indica que la Clave ya existe y permite el cambio del valor.</p>

Diagrama de Secuencia:

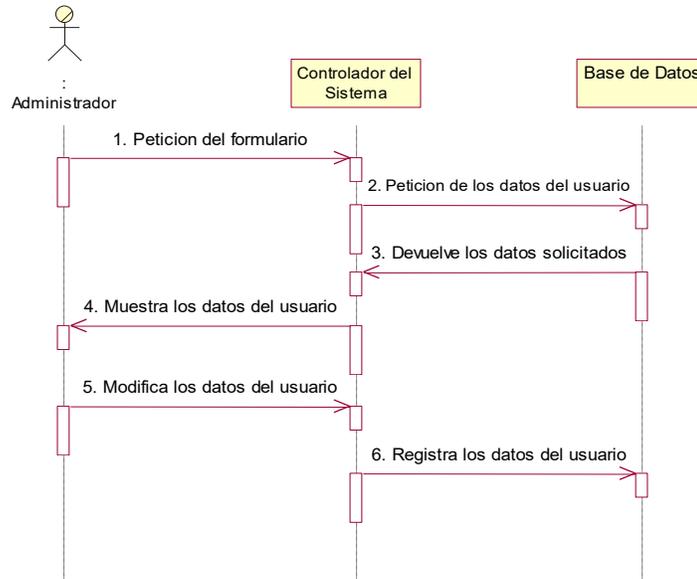


Figura 39: Diagrama de Secuencia - Modulo Editar Usuario

Prototipo:

Para editar un Usuario, deberá dar clic al icono  correspondiente al registro que desee actualizar.

Usuarios:		Crear Usuario:	
		Activo	Eliminado
1	<input type="checkbox"/> Franco Rojas Juan	Y	✓
2	<input type="checkbox"/> Gonzalez Amador Pedro	Y	✓
3	<input type="checkbox"/> Lopez Rivera Julio	Y	✓
4	<input type="checkbox"/> Lita Mibano Jorge	✓	Y
5	<input checked="" type="checkbox"/> Lopez Rivera Rivas	✓	Y

Figura 40: Prototipo -Editar Usuario

A continuación, se mostrará el formulario donde se mostrará los datos del Usuario para su respectiva edición:

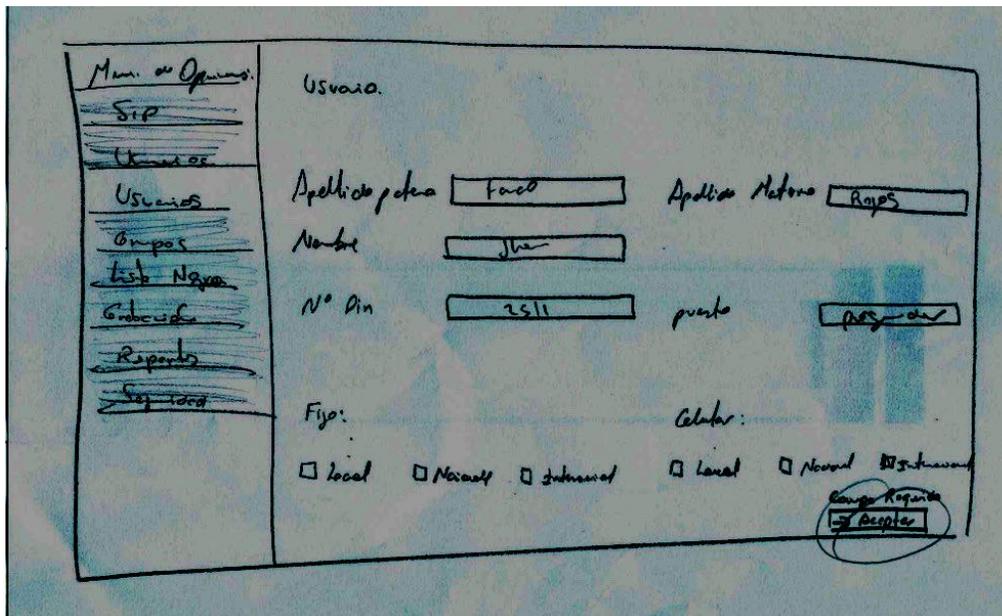


Figura 41: Prototipo - Formulario Editar Usuario

Al finalizar se deberá actualizar los campos requeridos como mínimo y hacer clic en el botón **Aceptar**.

3.- Diagrama de casos de uso del módulo de Lista Negra

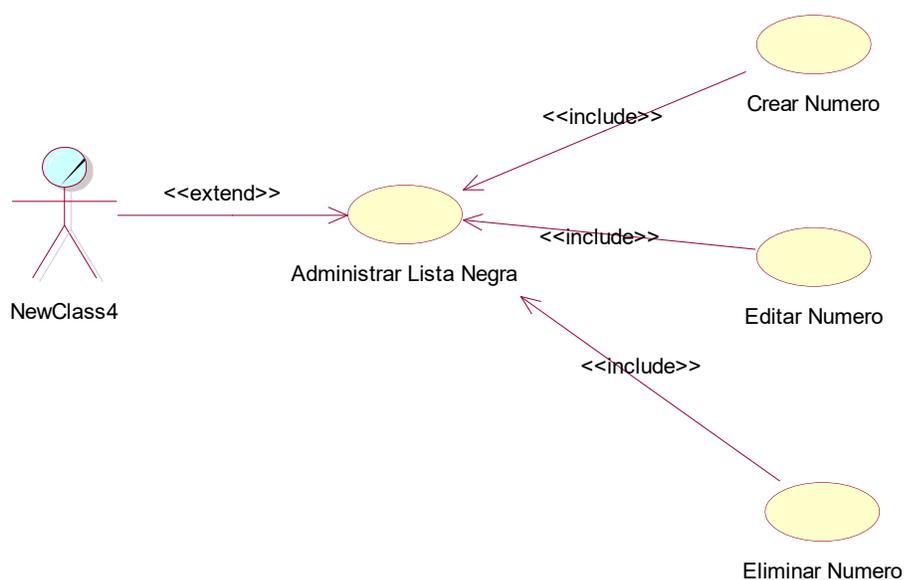


Figura 42: Diagrama de Caso de Uso - Sistema Modulo Lista Negra

3.1 Caso de Uso: Crear Número

Descripción:

Tabla 29: Caso de uso – Crear Numero

Stakeholders	Administrador: Desea crear un Numero.
Actor	Administrador
Precondiciones	El Administrador está identificado y autenticado en el sistema
Post Condiciones	Se creó un número
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none">1. El Administrador quiere crear un número.2. El Administrador introduce los valores para los campos básicos.3. EL Administrador guarda los cambios.
Flujos Alternativos	<p>2-3^aEl Administrador cancela la creación del Número: El sistema cancela la creación del Número y no guarda los cambios.</p> <p>2^a El sistema detecta que los campos obligatorios no han sido llenados: El sistema indica que los campos obligatorios no han sido llenados en su totalidad y permite el llenado de ellos.</p> <p>2^a El sistema detecta que el Número ya existe: El sistema indica que el Número ya existe y permite el cambio del valor.</p>

Diagrama de Secuencia:

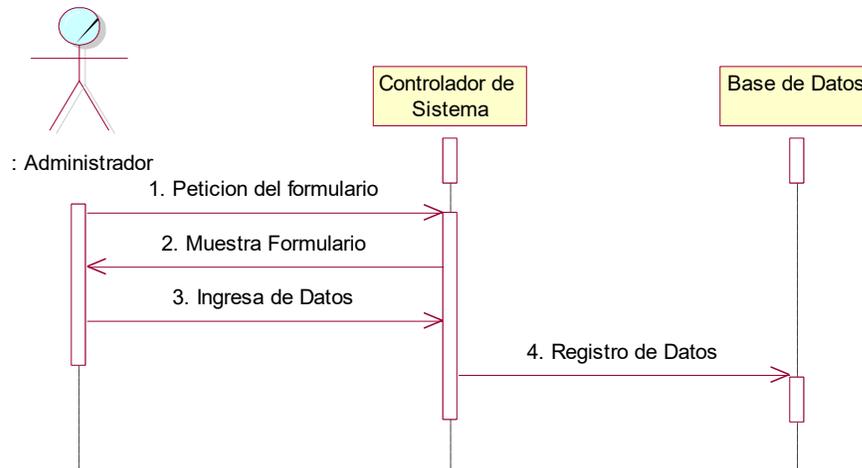


Figura 43: Diagrama de Secuencia - Modulo Crear Número

Prototipo:

Para ingresar a este módulo, deberá dar clic al enlace **Ingresar Número Telefónico** que se encuentra en la parte superior del listado.

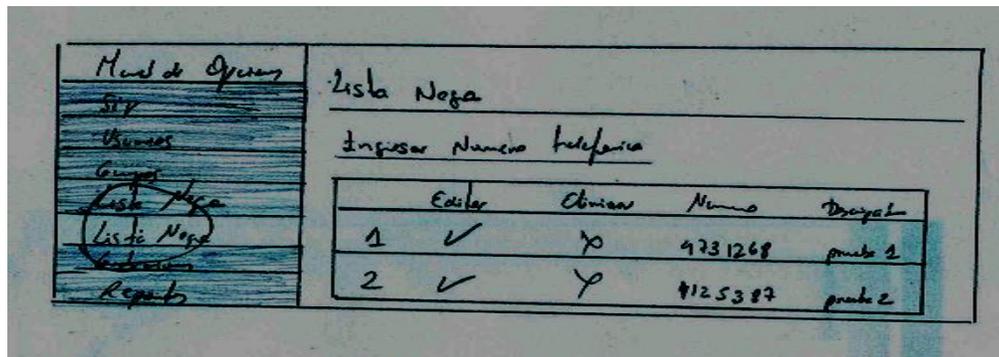


Figura 44: Prototipo - Lista Negra

A continuación, se mostrará el formulario donde se ingresarán los datos del teléfono.

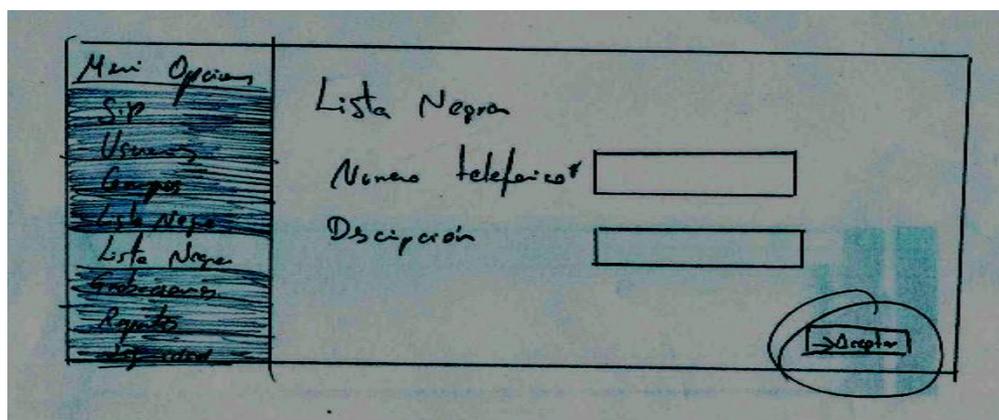


Figura 45: Prototipo - Ingresar Número Telefónico

Al finalizar se deberá ingresar los campos requeridos como mínimo y hacer clic en el botón **Aceptar**.

3.2 Caso de Uso: Editar Número

Descripción:

Tabla 30: Casa de Uso – Editar Numero

Stakeholders	Administrador: Desea editar un Numero
Actor	Administrador
Precondiciones	El Administrador está identificado y autenticado en el sistema.
Post Condiciones	Se editó un Número.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador quiere editar un Número. 2. El Administrador modifica los valores de los campos deseados. 3. EL Administrador guarda los cambios.
Flujos Alternativos	<p>2-3^aEl Administrador cancela la edición del Número: El sistema cancela la edición del Número y no guarda los cambios.</p> <p>2^a El sistema detecta que los campos obligatorios no han sido llenados: El sistema indica que los campos obligatorios no han sido llenados en su totalidad y permite el llenado de ellos.</p>

Diagrama de Secuencia:

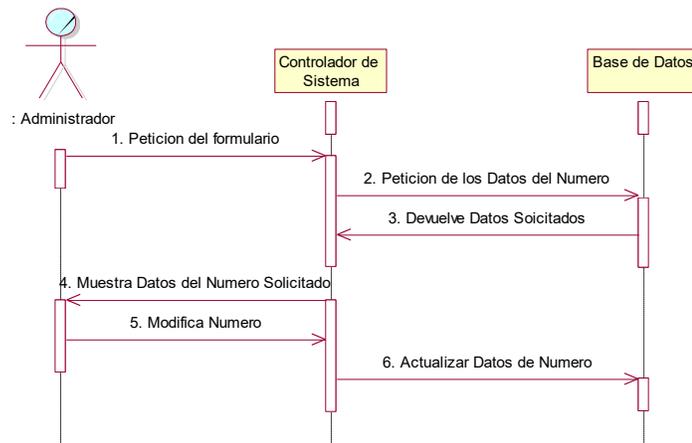


Figura 46: Diagrama de Secuencia - Modulo Editar Número

Prototipo:

Para editar un Número Telefónico, deberá dar clic al icono  correspondiente al registro que desee actualizar.

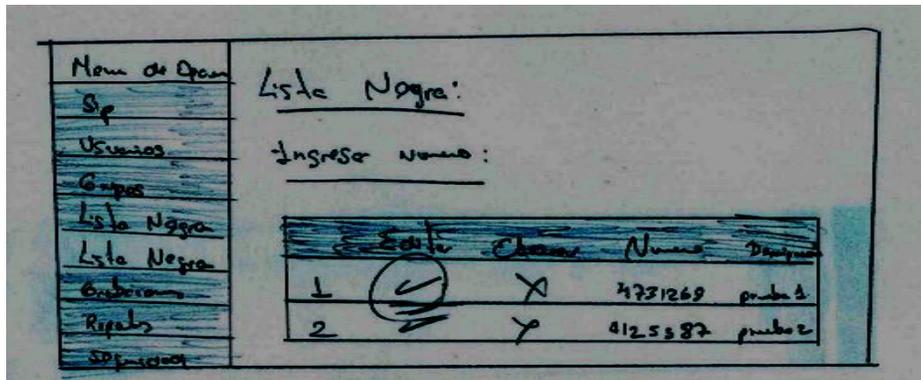


Figura 47: Prototipo - Editar Número Telefónico

A continuación, se mostrará una caja de texto donde editará la descripción del Número Telefónico, posteriormente presione la tecla **ENTER** para actualizar.

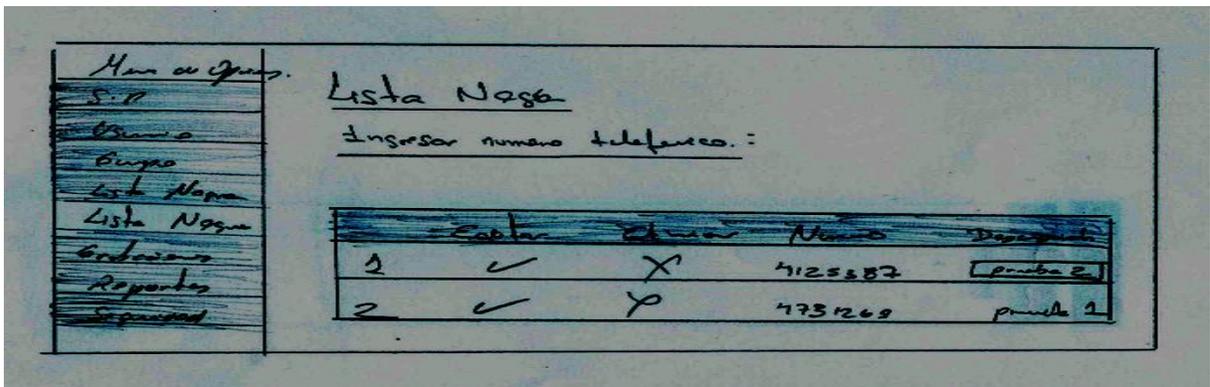


Figura 48: Prototipo - Actualizar Número Telefónico

3.3 Caso de Uso: Eliminar Número

Descripción:

Tabla 31: Caso de uso – Eliminar Numero

Stakeholders	Administrador: Desea eliminar un Numero
Actor	Administrador
Precondiciones	El Administrador está identificado y autenticado en el sistema.
Post Condiciones	Se eliminó un Número.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador quiere eliminar un Número. 2. El Administrador selecciona el Número a eliminar. 3. EL Administrador confirma que es el Número a eliminar. 4. EL Administrador elimino el Número.
Flujos Alternativos	2-4ªEl Administrador cancela la eliminación del Número: El sistema cancela la eliminación del Número y no guarda los cambios.

Diagrama de Secuencia:

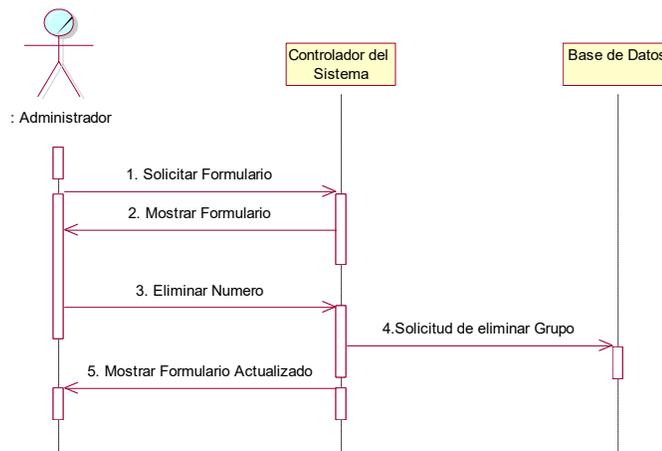


Figura 49:Diagrama de Secuencia - Modulo Eliminar Número

Prototipo:

Para eliminar un Número Telefónico, deberá dar clic al icono  correspondiente al registro que desee borrar.

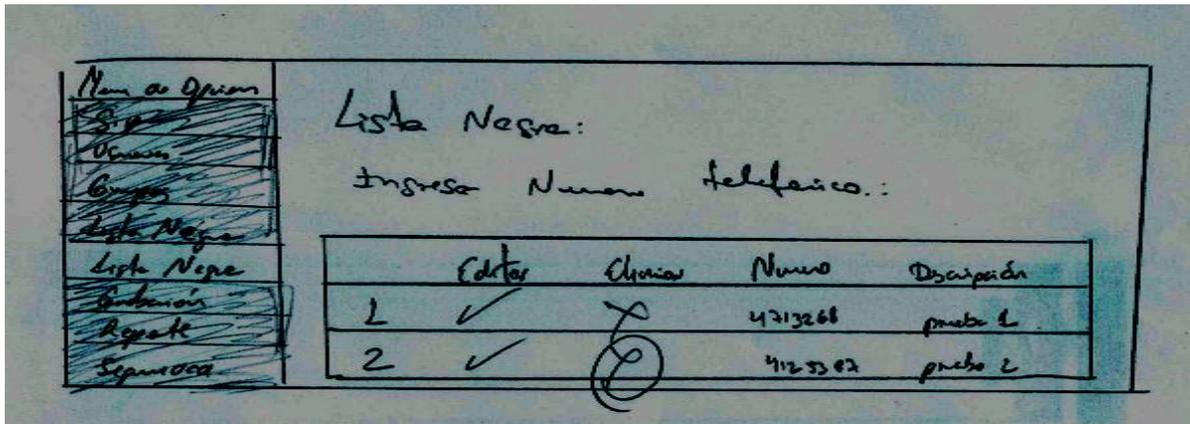


Figura 50: Prototipo - Eliminar Número Telefónico

E.IMPLEMENTACION DEL SERVIDOR DE COMUNICACIONES:

La implementacion del Sistema de Comunicación VoIP para el Hospital Alberto Sabogal Sologuren de ESSALUD, es necesario validar la disponibilidad de cada uno de los elementos como Hardware y Software.

A.- Requerimiento Hardware:El equipamiento que se utilizó para la implementación de la Central Telefónica IP del Hospital Alberto Sabogal Sologuren fue la siguiente:

- SERVIDOR
- TARJETA DE COMUNICACIONES FXO
- TARJETA DE COMUNICACIONES E1
- TELEFONOS IP

SERVIDOR: Los requerimientos considerados para elegir el Servidor necesario para la implementación de un Sistema de Comunicación VoIP en ESSALUD (Hospital Alberto Sabogal Eloguren), son la capacidad de procesamiento, memoria y disco duro, dependiendo como valor referente la cantidad de llamadas simultáneas, como se muestran a continuación:

Tabla 32: Requerimiento Servidor de Comunicaciones IP

Cantidad Llamadas Simultaneas	Procesador (Características Mínimas)	Memoria (Características Mínimas)	Disco Duro (Características Mínimas)	Observación
25 llamadas	Intel Xeon Dual-Core E3110 (3.00GHz)	1 GB RAM	72 GB	2 Tarjeta de Red 10/100/1000 (1 IP para la red Local y 1 IP publica)
50 llamadas	Intel Xeon Dual-Core E3110 (3.00GHz)	2 GB RAM	72 GB	2 tarjeta de Red 10/100/1000 (1 IP para la red Local y 1 IP publica)
100 llamadas	Intel Xeon Dual-Core E3110 (3.00GHz)	4 GB RAM	72 GB	2 tarjeta de Red 10/100/1000 (1 IP para la red Local y 1 IP publica)
150 llamadas	Intel Xeon Dual-Core E3110 (3.00GHz)	6 GB RAM	72 GB	2 tarjeta de Red 10/100/1000 (1 IP para la red Local y 1 IP publica)
200 llamadas	Intel Xeon Dual-Core E3110 (3.00GHz)	8 GB RAM	72 GB	2 tarjeta de Red 10/100/1000 (1 IP para la red Local y 1 IP publica)

TARJETA DE COMUNICACIONES FXO: Los requerimientos considerados para elegir la Tarjeta de Comunicaciones FXO, depende de la cantidad líneas que recibirá la Central Telefónica IP como:

- Líneas Analógicas de Telefónica.
- Líneas Analógicas de la Base Celular.
- Líneas Analógicas de Anexos Extendidos.

Tabla 33: Requerimiento Tarjeta FXO

CANTIDAD DE LINEAS	TARJETAS CON PUERTOS FXO
1	Tarjeta con 2 Puertos FXO
2	Tarjeta con 2 Puertos FXO

3	Tarjeta con 4 Puertos FXO
4	Tarjeta con 4 Puertos FXO
5	Tarjeta con 8 Puertos FXO
6	Tarjeta con 8 Puertos FXO
7	Tarjeta con 8 Puertos FXO
8	Tarjeta con 8 Puertos FXO
9	Tarjeta con 2 Puertos FXO y Tarjeta con 8 Puertos FXO
10	Tarjeta con 2 Puertos FXO y Tarjeta con 8 Puertos FXO
11	Tarjeta con 4 Puertos FXO y Tarjeta con 8 Puertos FXO
12	Tarjeta con 4 Puertos FXO y Tarjeta con 8 Puertos FXO

TARJETA DE COMUNICACIONES FXS: Los requerimientos considerados para elegir la Tarjeta de Comunicaciones FXS, depende de la cantidad líneas que recibirá la Central Telefónica IP como:

- Líneas Analógicas FAX
- TeléfonosAnálogos.

Cuadro de distribución:

Tabla 34:Requerimiento Tarjeta FXS

CANTIDAD DE LINEAS	TARJETAS CON PUERTOS FXO
1	Tarjeta con 2 Puertos FXS
2	Tarjeta con 2 Puertos FXS
3	Tarjeta con 4 Puertos FXS
4	Tarjeta con 4 Puertos FXS

TARJETA DE COMUNICACIONES DIGITAL E1: Los requerimientos considerados para elegir la Tarjeta de Comunicaciones DIGITAL E1, depende de la cantidad líneas que se necesita:

Tabla 35: Requerimiento Tarjeta de Comunicaciones E1

CANTIDAD DE PUERTOS E1	CANTIDAD DE LINEAS QUE SOPORTA
1	30 líneas
2	60 líneas
3	90 líneas
4	120 líneas

B.- Requerimiento Software:

Los Software que se han utilizado son:

- Java Server Page (JSP).

- Java Platform, Enterprise Edition (JEE).
- Java SDK 6.0
- Tomcat 6.0
- PHP 5.2
- Apache 2.0
- PostgreSQL 8.3
- Asterisk 1.4.21.2
- RedHat 5.4

3.3 EVALUACION

3.3.1 EVALUACION ECONOMICA – TECNICA

La evaluación económica se basa en lo solicitado para la implementación de la Central Telefónica IP para el Caso ESSALUD “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”

Tabla 36: Requerimiento Central Telefónica IP – ESSALUD Sabogal

Descripción	Cantidad
Servidor para la central Telefónica que soporte 150 llamadas concurrentes	01
Líneas Análogas	08
Líneas E1	02
Teléfonos IP Corporativos	240
Teléfonos IP – Gerenciales	20
Central Licenciada en todas sus funcionalidades.	01

Tabla 37: Evaluación Económica Técnica

EVALUACION ECONOMICA TECNICA					
DESCRIPCION DE LO SOLICITADO	DESCRIPCION DE LO OFRECIDO	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Servidor para la central Telefónica que soporte 150 llamadas concurrentes	Servidor de Central Telefónica IP	IBM – 3650M3 (8GB de RAM)	01	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00
Líneas Análogas	Tarjeta Analógica - 8 FXO	SANGOMA	01	\$ 1,100.00	\$ 1,100.00
Líneas E1	Tarjeta Digital - 2 E1	SANGOMA	01	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00
Teléfonos IP Corporativos	Teléfonos IP Corporativos – SNOM 300	SNOM	240	\$ 90.00	\$ 21,600.00
Teléfonos IP – Gerenciales	Teléfonos IP Gerenciales – SNOM 370	SNOM	20	\$ 160.00	\$ 3,200.00
Desarrollo del Software	Desarrollo del Software T-Contacta	T-CONTACTA	01	\$ 17,330.00	\$ 17,330.00
Implementación de la Solución		T-CONTACTA	01	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
Licencias a todo lo indicado en la Descripción	Licencia	-	-	-	\$ 0
TOTAL DE INVERSION					\$ 49,230.00

Beneficios:

- Adquirir un Sistema integral de comunicaciones IP basado en Asterisk, en la cual no se pagará licencias anuales y poder crecer de manera exponencial.
- Controlar, el consumo de llamadas en ESSALUD - Hospital Alberto Sabogal Sologuren, permitiendo un mayor ahorro económico.
- Monitorear las llamadas en tiempo Real, permitiendo ver la calidad de atención que se le brinda al asegurado.

3.3.2 EVALUACION FUNCIONAL

La evaluación funcional se basa al uso del Sistema de Comunicación de Voz IP, para el Caso ESSALUD “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”, que puede ser administrada por el supervisor o el administrador del Sistema de manera relativamente completa.

A continuación, se discutirán los distintos resultados vistos desde los siguientes puntos de vista:

- La del Usuario Cliente.
- La del Usuario administrador.

Esto debido a que las necesidades son distintas en un servicio de esta índole.

Usuario Cliente:

Los usuarios clientes se dividen en dos:

- 1.- **Usuario Cliente Interno:** Son los usuarios que usaran el sistema dentro de EsSalud.
- 2.- **Usuario Cliente Externo:** Son los usuarios que usaran el sistema fuera de EsSalud, como los asegurados y personas externas de la institución.

Las pruebas se realizaron a las siguientes personas:

Tabla 38: Evaluación Usuario Cliente

Nombre y Apellido	Cargo	Área	Essalud	Usuario Cliente
Alex Machado Ramirez	Asegurado	Asegurado	Sabogal	Usuario Externo
Jose Garcia Diaz	Área de Adquisiciones	Área Logística	Sabogal	Usuario Interno

Por lo las características buscadas por un cliente son particularmente aquellas que permitan su satisfacción como usuario del sistema. Para lograr esto, es necesaria dos cosas, una comunicación fluida sin cortes del sistema y una buena atención para los usuarios externos (asegurados). El segundo se puede monitorear en tiempo real o escuchar las grabaciones y con ello se puede tomar mejores decisiones.

Para realizar un análisis desde el punto de vista del Cliente, se realizará las siguientes pruebas:

Prueba 1: El usuario externo realiza una llamada al EsSalud Sabogal solicitando una cita, control de recojo de medicamentos y comunicarse con un área del ESSALUD SABOGAL. Figura x.



Figura50: Modulo ESSALUD SABOGAL

Prueba 2: El usuario interno recepciona las llamadas entrantes de los asegurados.

Resultados de las Pruebas hechas al Sistema de Comunicación de Voz IP

Para cada usuario se realizaron entre 2 a 3 pruebas (de acuerdo a su disponibilidad). Los resultados que se mostraran a continuación son los valores promedios redondeados obtenidos durante las pruebas.

- CHA = Con herramienta Actual(Central TelefónicaAnáloga).
- CHP = Con herramienta Propuesta (Central Telefónica IP).

Resultados de la Prueba 1

Indicador: Tiempo de demora en minutos del usuario externo en contactarse con un usuario interno.

Tabla 39: Cuadro de Resultados de Prueba1

Usuario	Prueba 1		Mejora en Tiempo de espera
	CHA	CHP	%
Alex Machado Ramirez	3 min	1 min	300

*Varias llamadas hasta que el usuario interno conteste.

Resultados de la prueba 2

Indicador: Número de llamadas atendidas (Usuarios Externos), en una semana.

Tabla 40: Cuadro de Resultados de Prueba2

Usuario	Prueba 2		Mejora en Tiempo de llamadas atendidas
	CHA	CHP	%
Jose Garcia Diaz (Area de Adquisiciones)	175 Llamadas Atendidas	250 Llamadas Atendidas	142.86

De las pruebas realizadas se puede observar que el sistema de comunicaciones IP, mejora la contactabilidad de los usuarios externos y aumenta la cantidad de llamadas atendidas por los usuarios externos.

Usuario Administrador:

El usuario administrador es el que administra la Central Telefónica en la entidad ESSALUD SABOGAL, la que permitirá mediante una interfaz web, modificar, eliminar o agregar usuarios.

Las pruebas se realizaron a las siguientes personas:

Tabla 41: Evaluación Usuario Administrador

Nombre y Apellido	Cargo	Área	Essalud	Usuario Cliente
Jose Luis Rodriguez Prado	Encargado de Comunicaciones de ESSALUD Red Sabogal	Informática	Sabogal	Usuario Administrador
John Arce Ramos	Soporte Técnico de la Red ESSALUD Sabogal	Informática	Sabogal	Usuario Administrador

Prueba del Sistema de Comunicación de Voz IP

Usuarios encargados: Jefe de Comunicaciones y Soporte Técnico de la Red ESSALUD SABOGAL

Prueba 1: El usuario Administrador Gestiona Usuarios SIP (Crean, eliminar, actualizar anexo)

Prueba 2: El usuario Administrador Gestiona Usuarios Corporativos (Crear, eliminar, actualizar clave al usuario para realizar llamadas)

Prueba 3: El usuario Administrador gestiona grupos de llamadas (Crear, eliminar, actualizar grupos de llamadas).

Prueba 4: El usuario Administrador gestiona lista negra (restringir llamadas entrantes al Sistema)

Prueba 5: Consultas sobre las grabaciones de un determinado intervalo tiempo.

Prueba 6: Consultas sobre reportes de llamadas, de un determinado intervalo tiempo.

Resultados de las Pruebas hechas al Sistema de Comunicación de Voz IP:

Para cada usuario se realizaron entre 2 a 3 pruebas (de acuerdo a su disponibilidad). Los resultados que se mostraran a continuación son los valores promedios redondeados obtenidos durante las pruebas.

SH = Sin Herramienta.

CHA = Con Herramienta Actual (Central Telefónica Análoga).

CHP = Con Herramienta Propuesta (Central Telefónica IP).

Resultados de la Prueba 1 y 2

Indicador: Tiempo en realizar la acción con la herramienta.

Tabla 42: Cuadro de Resultados Prueba 1 y Prueba 2

USUARIOS	Prueba 1		Mejora en realizar las acciones	Prueba 2		Mejora en realizar las acciones
	CHA	CHP	%	CHA	CHP	%
Jose Luis Rodriguez Prado	25 min	2 min	92%	25 min	2 min	92%
John Arce Ramos	30 min	2 min	93%	30 min	2 min	93%

Resultados de la Prueba 3 y 4

Tabla 43: Cuadro de Resultados Prueba 3 y Prueba 4

USUARIOS	Prueba 3		Mejora en realizar las acciones	Prueba 4		Mejora en realizar las acciones
	SH	CHP	%	CHA	CHP	%
Jose Luis Rodriguez Prado	-	2 min	100%	-	2 min	100%
John Arce Ramos	-	2 min	100%	-	2 min	100%

Resultados de la Prueba 5 y 6

Tabla 44: Cuadro de Resultados Prueba 5 y Prueba 6

USUARIOS	Prueba 1		Mejora en realizar las acciones	Prueba 2		Mejora en realizar las acciones
	CHA	CHP	%	CHA	CHP	%
Jose Luis Rodriguez Prado	480 min	5 min	98.98%	60 min	5 min	99.91 %
John Arce Ramos	480 min	6 min	99.98%	60 min	5 min	99.91%

De las pruebas realizadas se puede observar que el sistema reduce en más de un 90% el tiempo para realizar las actividades que más causan pérdida de tiempo en ESSALUD, además se pudo verificar lo siguiente:

- El sistema es amigable al usuario, ya que la capacitación que se realiza es mínima, es decir que el usuario realizaba el flujo intuitivamente.
- Los jefes de Área pondrán solicitar llamadas realizadas por los usuarios a su cargo, haciendo reportes de ellas y escuchando grabaciones para hacer auditoría en caso del mal uso de la línea Institucional.

CAPITULO IV. REFLEXION CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

El uso de la metodología del “Modelo de Tecnologías de información de Contact Center”, permitió cumplir diseñar e implementar el Software de Comunicaciones IP, basado en Tecnología Asterisk.

Después de más de 8 años, aún siguen utilizando el Sistema de Comunicaciones IP basados en Asterisk, permitiendo ahorro en licencias, mantenimientos y tener un mejor control en las comunicaciones.

Dicho software, en el tiempo que se desarrollo fue uno de los pioneros en ser una plataforma de Administración web basado en Asterisk.

El Sistema de Comunicaciones IP, ha ido mejorando en nuevas funcionalidades como modulo para Call Center, Webrtc y será un sistema en constante evolución.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

En este trabajo se ha presentado el diseño e implementación del Sistema de Comunicación de VoIP, cumpliendo exitosamente con todos los objetivos y alcances planteados al principio del trabajo. Como resultado se obtuvo lo siguiente:

- Se logró disminuir los altos costos por consumos Telefónicos en el ESSALUD ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN.
- Se logró Disminuir los costos de mantenimiento de los Sistemas de Comunicación en el ESSALUD ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN.
- Se mejoró la atención al asegurado permitiendo que la contactabilidad sea más rápida.

La metodología de IPCC utilizado para este trabajo fue de gran importancia. Por lo que primero se realizó un diseño, donde se podían identificar todas las funciones y características requeridas por el sistema, lo que permitió una fácil implementación separada de cada una de ellas.

Dicha metodología permitió, durante el trabajo, recibir sugerencias y críticas a los distintos resultados obtenidos durante el transcurso de su implementación, permitiendo modificar estos desde un principio, y ajustándolos para obtener un mejor resultado final.

Por otro lado, la utilización de la aplicación Asterisk fue de gran ayuda para la construcción del Sistema, debido a que disponía de ciertas características deseadas en la Sistema, junto con otras que se encontraban en Internet.

El conjunto de herramientas utilizadas para construir el Sistema, como Asterisk, Apache, Java y PostgreSQL, fue apropiado, dado que permitieron implementar todas las funciones y características deseadas, y permitiendo la posibilidad y capacidad de poder implementar nuevas funciones en trabajos futuros.

Las interfaces Web realizadas, permiten realizar funciones, que antes podían requerir un tiempo entre 10 a 30 minutos, en un tiempo entre 1 a 4 minutos. Esto significa una mayor facilidad de la administración del Sistema.

Es importante mencionar que como la plataforma está diseñada en un ambiente IP, y el administrador y los usuarios pueden conectarse desde cualquier lugar que cuente con Internet, una aplicación Softphone que permita la comunicación VoIP, un headset

(micrófono y audífonos) y un navegador Web, pueden realizar su trabajo a distancia. Esto da la característica de plataforma distribuida, una diferencia muy importante con los actuales Sistema de Comunicación de Voz que se encuentran centralizados todos en un solo punto.

Por último, los resultados obtenidos del Sistema en Essalud son buenos, ya que la atención del asegurado a mejorado y el soporte hacia la central Telefónica es inmediata desde el Sistema de comunicación de VoIP desarrollado.

5.2. RECOMENDACIONES

La seguridad es un ámbito importante en todo sistema que preste un servicio, por lo que se preocupó de que la interfaz Web sólo pueda ser accedida por usuarios registrados. Para los usuarios que administraran el Sistema, pero también deben de sumar otras medidas de seguridad en la Red como el Firewall.

Los nuevos desarrollos para el Sistema de comunicación VoIP, debe seguir utilizando el protocolo SIP, el cual es un protocolo de señalización que tiene mucho futuro, debido a ser un protocolo flexible y estándar, que permite agregar nuevas características, sin perder la interoperabilidad con otras centrales.

5.3. FUENTES DE INFORMACION

- Gobierno del Perú. (17 de 5 de 1997). <https://www.gob.pe>. Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/284899/256693_L26790-1997.pdf20190110-18386-119ktlb.pdf
- Fortunato Contreras. (2006). *Influencia del sistema de comunicación en la calidad del servicio asistencial. Caso Policlínico Pizarro de ESSALUD ubicado en el distrito del Rímac* (Tesis de Maestría), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- T-contacta, (2020). <https://www.t-contacta.com>. Obtenido de <https://www.t-contacta.com/nosotros.html>
- Instituto de Astronomía de México. (15 de 10 de 2020). <https://1library.co>. Obtenido de <https://1library.co/document/ye81r97y-sistema-operativo-linux-familias-francisco-ruiz-instituto-astronomia.html>

- Javier Barbéran. (30 de 01 de 2009). *Implantación de un sistema VoIP basado en Asterisk de España*. Recuperado de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/6798/Memòria.pdf>.
- Instituto de comunicación web de Venezuela. (20 de 05 de 2009). Recuperado de <http://uneweb.com/tutoriales/JAVA%20nueva%20en%20pdf.pdf>
- Patricia Denzer. (23 de 10 de 2002). *PostgreSQL*. Recuperado de <http://profesores.elo.utfsm.cl/~agv/elo330/2s02/projects/denzer/informe.pdf>
- Antonio Sierra. (2008). *Instalación de un sistema VoIP corporativo basado en Asterisk de España*. Recuperado de <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/737/pfm35.pdf>
- Ronald Almeida. (2015). *Implementar una central telefónica IP basada en tecnología Open Source en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales*. (Tesis de Pregrado), Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Irontec. (06 de 07 de 2006). <https://www.irontec.com>. Recuperado de <https://silو.tips/download/voz-sobre-ip-y-asterisk-4>
- Enrique Larios. (2008). *Un Modelo de Tecnologías de Información de Contact Centers*, (Tesis de maestría), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- Jorge Farro. (2010). *Implementación de Sistema Integrador de Comunicaciones de Voz y Datos para el Gobierno Regional de Lima – Utilizando Plataforma Cisco Unified Communications Manager*, (Tesis de Pregrado), Universidad Ricardo Palma, Perú
- Richard Luque. (2019). *Implementación de un sistema de monitoreo, control y estadística de la Central Telefónica (IP-PBX) Asterisk de ESSALUD en Línea haciendo uso del PMBOK 5TA Edición*, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú

5.4 GLOSARIO

- **“Protocolo SIP (Session Initiation Protocol).**- Un protocolo detallado que especifica los comandos y respuestas para establecer y terminar llamados. SIP y sus protocolos asociados proveen anuncios e información sobre las sesiones multicast de

usuarios en una red. Define además la señalización entre dispositivos de usuarios finales. SIP es un protocolo basado en texto que toma prestados muchos elementos de HTTP (Hypertext Transfer Protocol)". (Jorge Farro, 2010)

- **“RTP.-** Real Time Protocol (Protocolo de Tiempo Real), utilizado para la transmisión de información en tiempo real, por ejemplo audio y video en una videoconferencia” (Richard Luque, 2019)
- **“Protocolo H.323.-** Es una recomendación del ITU-T, que define los protocolos para proveer sesiones de comunicación audiovisual sobre paquetes de red. H.323 es utilizado comúnmente para voz sobre IP”.(Jorge Farro, 2010)
- **“Protocolo IAX.-**Inter-Asterisk eXchange protocol. Como indica su nombre fue diseñado como un protocolo de conexiones VoIP entre servidores Asterisk aunque hoy en día también sirve para conexiones entre clientes y servidores que soporten el protocolo”. (Richard Luque, 2019)
- **“Codecs.-**La voz debe codificarse para poder ser transmitida por la red IP, para ello se usan códecs que garantizan la codificación y compresión del audio, así como su posterior decodificación y descompresión antes generar un sonido utilizable”. (Jorge Farro, 2010)
- **“Softphone.-** Es un software que hace una simulación de teléfono convencional por computadora. Es decir, permite usar la computadora para hacer llamadas”. (Richard Luque, 2019)
- **“Open Source.-** termino con el que se conoce al software distribuido y desarrollado libremente”. (Richard Luque, 2019)
- **“TCP.-** Transmission Control Protocol (Protocolo de Control de Transmisión), es utilizado por programas para crear conexiones a través de las cuales puede enviarse un flujo de datos. El protocolo garantiza que los datos serán entregados en su destino sin errores y en el mismo orden en que se transmitieron”. (Richard Luque, 2019)
- **“UDP.-** User Datagram Protocol (UDP) es un protocolo de nivel de transporte basado en el intercambio de datagramas. Permite el envío de datagramas a través de la red sin que se haya establecido previamente una conexión, debido a que el propio datagrama incorpora suficiente información de direccionamiento en su cabecera”. (Richard Luque, 2019)