

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERIA INFORMÁTICA



Rediseño y optimización de la infraestructura de red de la Clínica
Santísima Trinidad

POR:

CRISTIAN NAHUEL CONDORI CONDORI

Trabajo de Grado presentado a consideración de la UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar al Grado
Académico de Licenciatura en Ingeniería Informática

TARIJA-BOLIVIA

GESTION 2025

APROBADO POR TRIBUNAL:

M.Sc. Ing. Marcelo Segovia Cortez

DECANO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

M.Sc. Ing. Fernando Cortez Michel

VICEDECANO a.i.

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

Ing. Raquel Ivonne Jalil Angulo

TRIBUNAL

Ing. Fernando Cortez Michel

TRIBUNAL

Ing. Silvana Paz Ramírez

TRIBUNAL

El tribunal calificador del presente trabajo no se solidariza con la forma, términos y expresiones vertidas en el trabajo, siendo únicamente responsabilidad del autor.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi madre que nunca se rindió conmigo y a mi padre que ha sido mi guía para lograr mis metas. De igual manera agradezco a todas las personas que me ayudaron y dieron apoyo en mi desarrollo profesional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme vida y salud, a mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad este logro se los debo a ellos, a mis amistades que me apoyaron, a mis docentes que me brindaron conocimiento y apoyo durante este proyecto.

Índice General

Contenido

I.- CAPÍTULO I: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.....	1
I.1.- Presentación del Proyecto.....	1
I.2.- Perfil de Proyecto	1
I.2.1.- Introducción	1
I.2.2.- Descripción del Proyecto	2
I.2.2.1.- Antecedentes de la Clínica	2
I.2.2.2.- Antecedentes de Trabajos Similares.....	2
I.2.3.- Justificación del Proyecto.....	3
I.2.3.1.- Tecnológica	3
I.2.3.2.- Económica	3
I.2.3.3.- Social	3
I.2.3.4.- Medio Ambiental.....	4
I.2.4.- Planteamiento del problema	4
I.2.5.- Análisis del cuadro de involucrados.....	4
I.2.6.- Árbol de Problemas.....	7
I.2.7.- Árbol de Objetivo	7
I.2.8.- Objetivos	8
I.2.8.1.- Objetivo General	8
I.2.8.2.- Objetivos Específicos	8
I.2.9.- Alcance.....	8
I.2.10.- Limitaciones.....	9
I.2.11.- Matriz del marco Lógico (MML).....	10
I.2.11.- Metodología de desarrollo del proyecto.....	13
I.2.11.1.- Metodología Top-Down	13
I.2.11.2.- Metodología ADDIE	14
I.2.12.- Resultados esperados	14
I.2.13.- Beneficiarios	14
I.2.13.1.- Beneficiarios Directos	14

I.2.13.2.- Beneficiarios indirectos	15
I.2.14.- Cronograma de Actividades	16
I.2.15.- Presupuesto general	17
II.- CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	24
II.1.- Marco Teórico.....	24
II.1.1.- Introducción.....	24
II.1.2.- Modelos de protocolos y de referencias	24
II.1.2.1.- Modelo OSI	24
I.1.2.1.1.- Importancia el modelo OSI.....	25
II.1.2.1.2.- Las 7 capas del Modelo OSI	25
II.1.2.2.- Modelo TCP/IP	29
II.1.2.3.- Diferencias entre modelo OSI y modelo TCP/IP	30
II.1.3.- Metodología Top-Down	30
II.1.4.- Cableado Estructurado (Medios Físicos de Transmisión).....	32
II.1.4.1.- Cableado Horizontal	32
II.1.4.2.- Cableado Vertical o Backbone.....	33
II.1.4.3.- Canalización del Cableado	33
II.1.4.4.- Cables de red.....	34
II.1.4.4.1.- Cable de par trenzado.....	34
II.1.4.4.2.- UTP	34
II.1.4.4.3.- Diferencia entre cable de red directo y cable de red cruzado.....	34
II.1.4.4.4.- T-568A vs. T-568B	35
II.1.4.4.4.1.- El cable de red directo	35
II.1.4.4.4.2.- El cable cruzado	35
II.1.4.4.5.- Categorías de cables de red de par trenzado.....	36
II.1.4.4.6.- Cable de fibra óptica	36
II.1.4.4.7.- Longitud del cable.....	37
II.1.4.4.8.- Certificación de cableado.....	37
II.1.5.- Equipos Tecnológicos.....	37
II.1.5.1.- Dispositivo de red avanzadas.....	37
II.1.5.1.1.- Router de alto rendimiento.....	38

II.1.5.1.2.- Switches gestionables de alto rendimiento	39
II.1.5.1.3.- Patch panel y racks de comunicaciones	40
II.1.5.1.4.- Access Points profesionales	42
II.1.5.1.4.1.- Wi-fi (Fidelidad inalámbrica).....	43
II.1.5.1.4.2.- NetSpot.....	46
II.1.5.1.5.- Seguridad en la red.....	47
II.1.5.1.5.1.- Fortinet	48
II.1.5.1.5.2.- Glaswire.....	50
II.1.6.- Direccionamiento y Segmentación de Redes	51
II.1.6.1.- VLSM	54
II.1.6.2.- VLAN (Red de Área Local Virtual)	54
II.1.6.2.1.- Razones para la Implementación de VLANs.....	55
II.1.7.- Sistemas de Telefonía IP y Comunicaciones Unificadas.....	56
II.1.7.1.- Asterisk	56
II.1.7.2.- Issabel	56
II.1.7.3.- Los servidores VoIP	57
II.1.7.4.- Diferencias entre VoIP y telefonía tradicional.	59
II.1.7.5.- Zoiper.....	59
II.1.8.- Topologías de una red.....	60
II.1.8.1.- Topología seleccionada.....	61
II.1.9.- Tipos de Redes de Comunicación	61
II.1.10.- Servicio de DHCP	62
II.1.11.- Organismos de Normalización y Estándares	63
II.1.12.- Protocolos de Comunicación.....	64
II.1.13.- Pruebas en la red.....	66
II.1.14.- Protección contra incendios.....	66
II.1.15.- Tecnologías utilizadas.....	67
II.1.15.1.- Packet tracer.....	68
II.1.15.2.- GNS3	68
II.1.15.3.- VMWare.....	69
II.1.15.4.- Ventajas y limitaciones de cada herramienta	69

III.- CAPÍTULO III: COMPONENTES	72
III. Componente 1: Optimización de la red.....	72
III.1.- Metodología para diseño de red top-Down	72
III.1.1.-Fase 1: Análisis de Requerimientos	73
III.1.1.2.- Análisis de Metas del Negocio	73
III.1.1.3.- Análisis de Metas Técnicas	74
III.1.1.4.- Analizar red existente	76
III.1.1.4.1.- Direccionamiento actual de las IP	77
III.1.1.4.2.- Planos de la Clínica Santísima Trinidad de Tarija	80
III.1.1.4.3.- Explicación de los planos	85
III.1.1.4.4.- Explicación de la antigua red.....	85
III.1.1.5.- Análisis de tráfico existente	86
III.1.1.5.1.- Ancho de banda actual de la red	87
III.1.1.5.2.- Estado de la red Actual	88
III.1.1.5.3.- Análisis de Riesgos para la Clínica Santísima Trinidad de Tarija.....	90
III.1.1.5.3.1.- Identificación de Riesgos	90
III.1.1.5.4.- Plan de Mitigación de Riesgos para la Clínica Santísima Trinidad de Tarija.....	91
III.1.2.-Fase 2: Desarrollar Diseño Lógico.....	92
III.1.2.1.-Diseño de Topología de red.....	92
III.1.2.1.1.-Topología en árbol	92
III.1.2.1.2.- Cableado	94
III.1.2.1.3.- Racks.....	94
III.1.2.1.4.- Switches	95
III.1.2.1.5.- Router	97
III.1.2.1.6.- Access point	98
III.1.2.1.7.- Fortinet.....	99
III.1.2.1.8.- Servidores	100
III.1.2.2.-Diseño modelos de direccionamiento y host-name	103
III.1.2.2.1.- Dispositivos con necesidad de dirección IP	103
III.1.2.2.2.- VLSM	103

III.1.2.2.3.- Equipos Inalámbricos	109
III.1.2.2.4.-Host-name	110
III.1.2.2.5.- Diseño del Direccionamiento	110
III.1.2.2.6.- Tabla de Direccionamiento IP de Subinterfaz del Router, Servidor y Access Point	115
III.1.2.2.7.- Segmentación IPV4 con VLAN de direccionamiento dinámico	115
III.1.2.2.8.- Direccionamiento de la VLAN a puertos del switch.....	118
III.1.2.2.9.- Direccionamiento de componente a puertos del switch	119
III.1.2.3.- Seleccionar protocolos para Switching y Routing	121
III.1.2.3.1.- Red de Área Local Virtual (VLAN)	121
III.1.2.3.2.- Protocolo de Enrutamiento Estático	123
III.1.2.3.3.- Calidad de Servicio (QoS).....	123
III.1.2.4.- Desarrollo de estrategias de seguridad	124
III.1.2.4.1.- Desarrollar un plan de seguridad	124
III.1.3.- Fase 3: Desarrollar Diseño Físico	128
III.1.3.1.- Seleccionar tecnologías y dispositivos para redes de campus	128
III.1.3.1.1.-Descripción del edificio.....	128
III.1.3.1.2.- Diseño de la conexión de la red.....	129
III.1.3.1.3.- Descripción detallada de la canalización	130
III.1.3.1.3.1.- Distribución de canaletas	130
III.1.3.1.3.2.- Material de canalización.....	136
III.1.3.1.3.3.- Material de Cableado	136
III.1.3.1.3.4.- Placa de pared categoría 5e.....	137
III.1.3.1.3.5.- Latiguillos de parcheo	138
III.1.3.1.3.6.- Rosetas y conectores	138
III.1.3.1.4.- Descripción de los armarios de telecomunicaciones.....	139
III.1.3.1.4.1.- Descripción de dispositivos para el cuarto de telecomunicaciones	141
III.1.3.1.4.2.- Diseño de la conexión del rack Planta Baja.....	145
III.1.3.1.4.3.- Diseño de la conexión del rack Primer Piso	145
III.1.3.1.4.4.- Diseño de la conexión del rack Segundo Piso	146

III.1.3.1.4.5.- Diseño de la conexión del rack Tercer Piso	146
III.1.3.1.5.- Etiquetado de la infraestructura de red	146
III.1.3.1.5.1.- Abreviaturas para las Areas.....	146
III.1.3.2.- Seleccionar tipos de enlaces alámbricos o inalámbricos.....	150
III.1.3.2.1.- Enlaces alámbricos	150
III.1.3.2.1.1.- Cobre UTP Categoría 5e	150
III.1.3.2.1.2.- Fibra óptica monomodo	151
III.1.3.2.2.- Enlaces inalámbricos	151
III.1.3.2.2.1.- Wifi.....	151
III.1.3.2.2.2.- Tecnología PoE (Alimentación a través de Ethernet)	151
III.1.3.2.3.- Descripción de dispositivos finales que se conectarán	152
III.1.3.3.- Considerar Distancias y tipos de conectores	155
III.1.3.3.1.- Estimación total de la infraestructura física	155
III.1.3.4.- Diseño de seguridad física.....	161
III.1.3.4.1.- Sistema de prevención de incendios	161
III.1.3.4.1.1.- Dispositivos de prevención de incendios	162
III.1.3.4.1.2.- Planos sistema de prevención de incendios	166
III.1.4.- Fase 4: Probar, optimizar y documentar diseño	171
III.1.4.1.- Simulación del diseño en Packet tracer.....	171
III.1.4.1.1.- Diseño de la red Planta Baja	176
III.1.4.1.2.- Diseño de la red Primer Piso	181
III.1.4.1.3.- Diseño de la red Segundo Piso	184
III.1.4.1.4.- Diseño de la red Tercer Piso	186
III.1.4.1.5.- Diseño de la red Extensión Tercer Piso	189
III.1.4.1.6.- Pruebas de los equipos de red.....	190
III.1.4.1.6.1.- Pruebas de fallo	194
III.1.4.1.7.- Tabla resumen estandarizada de pruebas	195
III.1.4.1.8.- Simulación del diseño en GNS3	200
III.1.4.1.9.- Nivel de señal Access Point.....	204
III.1.4.1.10.- Plan de Validación Técnica para compatibilidad con equipos físicos	207

III.1.4.2.- Optimizar el diseño de la red.....	207
III.1.5.- Fase 5: Implementación puesta en marcha.....	208
III.1.5.1.- Cronograma de implementación de la red.....	209
III.1.5.2.- Implementación del diseño de red en Packet tracer	210
III.1.5.2.1.- Comandos de la configuración de los dispositivos.....	210
III.1.5.2.1.1.- Configuración del router	210
III.1.5.2.1.1.1.- Configuración de calidad de Servicio	210
III.1.5.2.1.1.2.- Configuración de subinterfaces para las VLANS	213
III.1.5.2.1.1.3.- Configuración del NAT	215
III.1.5.2.1.2.- Configuración en los Switch	219
III.1.5.2.1.2.1.- Creando VLAN 150 y accediendo al modo Access.....	219
III.1.5.2.1.2.2.- Configuración modo troncal con fibra a las interfaces del switch.....	220
III.1.5.2.1.2.3.- Configuración de switch modo troncal usando cable de cobre UTP.....	221
III.1.5.2.1.2.4.- Configuración de VLAN y servidor DHCP en los switches	222
III.1.5.2.1.2.5.- Configuración de las contraseñas al switch	240
III.1.5.2.1.2.6.- Cómo conectarse a la red mediante las VLANS.....	243
III.1.5.2.1.2.7.- Comparativa en el uso de redes VLAN a otras tecnologías	246
III.1.5.2.2.-Configuración de ACL como política de seguridad	248
III.1.5.3.- Implementación del diseño de red en GNS3	249
III.1.5.3.1.- Configuración del Firewall Fortinet	249
III.1.5.3.1.1.- Asignación de VLANs en el puerto 10	251
III.1.5.3.1.2.- Configuración de Objetos de Dirección (Address).....	252
III.1.5.3.1.3.- Configuración de las Políticas de seguridad perimetral.....	254
III.1.5.3.2.- Configuración del Wifi	256
III.1.5.3.2.1.- Importancia del Wi-Fi en la empresa	256
III.1.5.3.2.2.- Configuración de la red Wifi.....	257
III.1.5.3.2.2.1.- Autenticación de la red wifi	262
III.1.5.3.2.2.2.- Seguridad de la red Wifi	263

III.1.5.3.2.2.3.- Aproximado de cuantas personas acceden a la clínica por turnos	264
III.1.5.3.2.2.4.- Servicios del Access Point	265
III.1.5.3.2.2.5.- Descripción de la instalación	266
III.1.5.3.3.-Extensiones SIP para diferentes áreas	266
III.1.5.3.3.1.- Restricción Del Servidor.....	267
III.1.5.3.3.2.- Ventajas de Issabel	267
III.1.5.3.3.3.- Instalación de Issabel	268
III.1.5.3.3.4.- Añadir una extensión(número) al servidor.....	273
III.1.5.3.3.5.- Instalación de video llamadas	275
III.1.5.3.3.6.- Colas de llamadas	277
III.1.5.3.3.7.- Correo de voz.....	278
III.1.5.3.3.8.- Buzón de voz.....	279
III.1.5.3.3.9.- Configuración dispositivo móvil con el servidor.....	283
III.1.5.3.3.10.- Beneficios y comparativa al usar el servidor de telefonía IP Issabel	287
III.1.5.3.4.- Detalles de los aspectos en que se realizan las mejoras tecnológicas	289
III.1.6.- Fase 6: Monitoreo de la red.....	290
III.1.6.1.- Monitoreo de la red	290
III.1.6.1.1.- Monitoreo Clínica.....	291
III.1.6.1.2.- Optimización de la red.....	292
III.1.6.1.3.- Verificación de Monitoreo de la red	292
III.1.7.- Medio de verificación para el Componente 1	296
III. Componente 2: Capacitación del personal en el buen uso y administración de la red	298
III.2.1.-Análisis.....	298
III.2.2.- Propósito	298
III.2.3.- Objetivos generales	298
III.2.3.1.- Objetivo	298
III.2.3.2.- Objetivos específicos.....	298
III.2.4.- Diseño	298
III.2.5.- Propuesta pedagógica.....	298

III.2.5.- Desarrollo	299
III.2.6.- Implementación.....	299
III.2.6.1.- Puntos de capacitación	299
III.2.6.2.- Plan de capacitación	300
III.2.7.- Evaluación.....	302
III.2.7.1.- Resultados	302
III.2.7.2.- Conclusiones	302
III.2.8.- Medios de verificación para el Componente 2	302
CAPÍTULO IV.....	306
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	306
IV.1.-Conclusiones	307
IV.2.- Recomendaciones	308
BIBLIOGRAFÍA	309
ANEXO A NORMATIVA IEEE 830.....	314
Análisis de requerimientos.....	314
Introducción	314
Propósito	314
Alcance	314
Personal involucrado.....	314
Definiciones, acrónimos y abreviaturas.....	315
Referencias.....	315
Resumen.....	316
Descripción general	316
Perspectiva del producto	316
Funcionalidad del producto.....	316
Características de los usuarios	316
Restricciones	317
Suposiciones y dependencias.....	317

Requisitos específicos	317
Interfaces de usuario	317
Interfaces de hardware	318
Interfaces de software	318
Requisitos funcionales	318
Requisitos no funcionales	321
Requisitos de rendimiento.....	321
Casos de uso del negocio	325
Documentación de casos de uso del negocio.....	326
ANEXO B MANUAL DE USUARIO	332
ANEXO C MEDIOS DE VERIFICACIÓN	407

Índice de Tablas

Tabla 1. Análisis del cuadro de involucrados	6
Tabla 2. Cronograma de Actividades.....	16
Tabla 3. Análisis por Componente.....	22
Tabla 4. Host de la planta baja.....	74
Tabla 5. Host del Primer Piso	75
Tabla 6. Host del Segundo Piso	75
Tabla 7. Host del Tercer Piso.....	75
Tabla 8. Host del Extensión Tercer Piso.....	76
Tabla 9. Dispositivos de red existentes.....	77
Tabla 10. Área de Recepción	77
Tabla 11. Área de Administración	77
Tabla 12. Área de Consultorio	77
Tabla 13. Área Tercerizada.....	77
Tabla 14. Área de Emergencias	77
Tabla 15. Área de Internación.....	78
Tabla 16. Área de Enfermería	78
Tabla 17. Área de Terapia Intensiva	78
Tabla 18. Área de Pediatría.....	78
Tabla 19. Área de Contabilidad	78
Tabla 20. Área de Farmacia	79
Tabla 21. Área de Esterilización.....	79
Tabla 22. Impresoras.....	79
Tabla 23. Consumo de aplicaciones de la red	87
Tabla 24. Análisis de Riesgos.....	91
Tabla 25. Área de Internación – VLAN 10.....	104
Tabla 26. Área de Pacientes – VLAN 20.....	104

Tabla 27. Área del Personal de Salud – VLAN 30	104
Tabla 28. Área de Consultorio – VLAN 40	105
Tabla 29. Área Tercerizada – VLAN 50	105
Tabla 30. Área de Administración – VLAN 60	105
Tabla 31. Área de Recepción – VLAN 70	106
Tabla 32. Área de Emergencias – VLAN 80	106
Tabla 33. Área de Enfermería – VLAN 90	106
Tabla 34. Área de Terapia Intensiva – VLAN 100	107
Tabla 35. Área de Pediatría – VLAN 110	107
Tabla 36. Área de Farmacia – VLAN 120	107
Tabla 37. Área de Esterilización – VLAN 130	108
Tabla 38. Área de Contabilidad – VLAN 140	108
Tabla 39. Tabla de Direccionamiento VLSM	109
Tabla 40. Tabla de Servidores	109
Tabla 41. Equipos Inalámbricos	109
Tabla 42. Direccionamiento VLAN10	110
Tabla 43. Direccionamiento VLAN20	110
Tabla 44. Direccionamiento VLAN30	111
Tabla 45. Direccionamiento VLAN40	111
Tabla 46. Direccionamiento VLAN50	111
Tabla 47. Direccionamiento VLAN60	111
Tabla 48. Direccionamiento VLAN70	111
Tabla 49. Direccionamiento VLAN80	112
Tabla 50. Direccionamiento VLAN90	112
Tabla 51. Direccionamiento VLAN100	112
Tabla 52. Direccionamiento VLAN110	112
Tabla 53. Direccionamiento VLAN120	113
Tabla 54. Direccionamiento VLAN130	113
Tabla 55. Direccionamiento VLAN140	113
Tabla 56. Direccionamiento Interno Pacientes Planta Baja	113
Tabla 57. Direccionamiento Interno Pacientes Primer piso	113
Tabla 58. Direccionamiento Interno Pacientes Segundo piso	114
Tabla 59. Direccionamiento Interno Pacientes Tercer piso	114
Tabla 60. Direccionamiento Interno Personal Planta Baja	114
Tabla 61. Direccionamiento Interno Personal Primer piso	114
Tabla 62. Direccionamiento Interno Personal Segundo piso	114
Tabla 63. Direccionamiento Interno Personal Tercer piso	114
Tabla 64. Tabla de Direccionamiento IP de Subinterfaz del Router y Servidor	115
Tabla 65. Tabla de Direccionamiento IP Access Point	115
Tabla 66. Segmentación IPV4 con VLAN de direccionamiento dinámico	117
Tabla 67. Direccionamiento de la VLAN a puertos del switch	119
Tabla 68. Direccionamiento de componente a puertos del switch Rack de Suelo	119
Tabla 69. Direccionamiento de componente a puertos del switch Rack Gabinete	120
Tabla 70. Direccionamiento de componente a puertos del switch Rack Gabinete-2	120
Tabla 71. Direccionamiento de componente a puertos del switch Rack Gabinete-3	121
Tabla 72. Rack de suelo distribución	140
Tabla 73. Rack de pared distribución	141
Tabla 74. Etiquetado Switch Principal	147
Tabla 75. Etiquetado Switch Fibra PB	148
Tabla 76. Etiquetado Switch PB	148
Tabla 77. Etiquetado Switch Fibra P1	148

Tabla 78. Etiquetado Switch P1.....	149
Tabla 79. Etiquetado Switch Fibra P2	149
Tabla 80. Etiquetado Switch P2.....	149
Tabla 81. Etiquetado Switch Fibra P3	150
Tabla 82. Etiquetado Switch P3.....	150
Tabla 83. Estimación total planta baja	157
Tabla 84. Estimación total primer piso	158
Tabla 85. Estimación total segundo piso	159
Tabla 86. Estimación total tercer piso.....	161
Tabla 87. Distribución de elementos de sistema de prevención de incendios	165
Tabla 88. Tabla de prueba VLAN10.....	196
Tabla 89. Tabla de prueba VLAN20.....	196
Tabla 90. Tabla de prueba VLAN30.....	196
Tabla 91. Tabla de prueba VLAN40.....	197
Tabla 92. Tabla de prueba VLAN50.....	197
Tabla 93. Tabla de prueba VLAN60.....	197
Tabla 94. Tabla de prueba VLAN70.....	198
Tabla 95. Tabla de prueba VLAN80.....	198
Tabla 96. Tabla de prueba VLAN90.....	198
Tabla 97. Tabla de prueba VLAN100.....	199
Tabla 98. Tabla de prueba VLAN110.....	199
Tabla 99. Tabla de prueba VLAN120.....	199
Tabla 100. Tabla de prueba VLAN130.....	200
Tabla 101. Tabla de prueba VLAN140.....	200
Tabla 102. Tabla de prueba VLAN150.....	200
Tabla 103. Potencia de transmisión y banda.....	206
Tabla 104. Plan de Validación Técnica para compatibilidad con equipos físicos	207
Tabla 105. Cronograma de implementación de la red	209
Tabla 106. Configuración de subinterfaces.....	213
Tabla 107. Configuración de las contraseñas de los switch.....	241
Tabla 108. Comparativa en el uso de redes VLAN a otras tecnologías.....	248
Tabla 109. Configuración de las contraseñas de los Access Point de la Clínica	262
Tabla 110. Personas que acceden a la clínica	265
Tabla 111. Extensiones para diferentes áreas	267
Tabla 112. Beneficios y comparativa telefonía IP	289
Tabla 113. Plan de capacitación.....	301
Tabla 114. Ficha del documento	314
Tabla 115. Ficha de validación de documento.....	314
Tabla 116. Personal involucrado.....	315
Tabla 117. Personal involucrado.....	315
Tabla 118. Personal involucrado.....	315
Tabla 119. Definiciones acrónimo y abreviaturas.....	315
Tabla 120. Referencias.....	316
Tabla 121. Características de los usuarios	317
Tabla 122. Características de los usuarios	317
Tabla 123. Requisito funcional 1	318
Tabla 124. Requisito funcional 2	319
Tabla 125. Requisito funcional 3	319
Tabla 126. Requisito funcional 4.....	319
Tabla 127. Requisito funcional 5	319
Tabla 128. Requisito funcional 6	320

Tabla 129. Requisito funcional 7	320
Tabla 130. Requisito funcional 8	320
Tabla 131. Requisito funcional 9	321
Tabla 132. Requisito funcional 10	321
Tabla 133. Requisito no funcional 1	321
Tabla 134. Requisito no funcional 2	321
Tabla 135. Requisito no funcional 3	322
Tabla 136. Requisito no funcional 4	322
Tabla 137. Requisito no funcional 5	322
Tabla 138. Requisito no funcional 6	323
Tabla 139. Requisito no funcional 7	323
Tabla 140. Requisito no funcional 8	323
Tabla 141. Requisito no funcional 9	323
Tabla 142. Requisito no funcional 10	324
Tabla 143. Configuración de las contraseñas de los switch.....	357
Tabla 144. Configuración de las contraseñas de los Access Point de la Clinica	377

Índice de Figuras

Figura 1. Árbol de Problemas	7
Figura 2. Árbol de Objetivos	7
Figura 3. Metodología Top-Down	13
Figura 4. Modelo OSI	24
Figura 5. Capa de Aplicación.....	25
Figura 6. Capa de presentación	25
Figura 7. Capa de sesión	26
Figura 8. Capa de transporte	26
Figura 9. Capa de red	27
Figura 10. Capa de enlace de datos.....	27
Figura 11. Capa física	28
Figura 12. Modelo TCP/IP.....	29
Figura 13. Diferencia de Modelo TCP/IP y OSI.....	30
Figura 14. Cable de red directo.....	35
Figura 15. Cable cruzado	36
Figura 16. Categorías de cables de red de par trenzado	36
Figura 17. Router	39
Figura 18. Switch conmutador.....	39
Figura 19. Patch panel ethernet.....	40
Figura 20. Gabinete de pared	41
Figura 21. Gabinete de piso	41
Figura 22. MDF e IDF	42
Figura 23. Ubicación recomendable de tu punto de acceso	43
Figura 24. Netspot.....	46
Figura 25. Fortinet	48
Figura 26. GlassWire	50
Figura 27. Como funciona Glaswire.....	50
Figura 28. Cortafuegos.....	51
Figura 29. Máscaras de red	53
Figura 30. Asterisk.....	56
Figura 31. Software pack tracer	68

Figura 32. Software GNS3.....	68
Figura 33. Software VMWare.....	69
Figura 34. Diagrama de red actual.....	74
Figura 35. Plano Primer Piso.....	81
Figura 36. Plano Segundo Piso.....	82
Figura 37. Plano Tercer Piso.....	83
Figura 38. Plano Extensión Tercer Piso.....	84
Figura 39. Aplicaciones en uso.....	86
Figura 40. Detalle de consumo de aplicaciones.....	87
Figura 41. Ancho de banda actual.....	87
Figura 42. Diagrama de estado actual de la red.....	89
Figura 43. Diseño lógico de la red.....	93
Figura 44. Cable UTP categoría 5e.....	94
Figura 45. Diseño cableado horizontal y vertical.....	95
Figura 46. Cisco Catalyst 3750X-12S-S.....	96
Figura 47. TL-SG2210P V3 10 puertos.....	96
Figura 48. Cisco WS-C2960S-24PD-L Catalyst 2960S.....	97
Figura 49. Cisco 2901 - CISCO2901/K9.....	98
Figura 50. TP-Link EAP225.....	99
Figura 51. Fortinet 60E.....	100
Figura 52. HPE ProLiant MicroServer Gen11.....	100
Figura 53. Servidor DELL PowerEdge T40.....	101
Figura 54. Servidor DHCP.....	102
Figura 55. Nombre de host.....	110
Figura 56. Pantalla de inicio Fortinet.....	125
Figura 57. Bloqueo de aplicaciones.....	125
Figura 58. Diagrama de Vlans.....	125
Figura 59. Control de trafico de diferentes conexiones.....	127
Figura 60. Control de trafico en especifico.....	127
Figura 61. Diseño de la conexión de la red.....	129
Figura 62. Diagrama del cuarto principal de telecomunicaciones.....	129
Figura 63. Diagrama de gabinetes.....	130
Figura 64. Canaletas Planta Baja.....	131
Figura 65. Canaletas Primer Piso.....	132
Figura 66. Canaletas Segundo Piso.....	133
Figura 67. Canaletas Tercer Piso.....	134
Figura 68. Canaletas Extensión Tercer Piso.....	135
Figura 69. Canaleta de PVC 70x40mm ranurada.....	136
Figura 70. Canaleta de PVC 40x20mm.....	136
Figura 71. Cableado UTP 4 pares Cat.5e.....	137
Figura 72. Placa de pared cat 5e.....	138
Figura 73. Latiguillo de parcheo.....	138
Figura 74. Rosetas.....	139
Figura 75. Conector RJ45.....	139
Figura 76. Rack de Piso 23U.....	140
Figura 77. Rack de pared 10U.....	141
Figura 78. Regleta de fuerza.....	142
Figura 79. Organizador de cables.....	142
Figura 80. Ventilador rack.....	143
Figura 81. Patch Pannel 24 puertos.....	143
Figura 82. Consola de conmutador KVM VGA.....	143

Figura 83. Bandeja porta equipos	144
Figura 84. UPS Forza 1000VA.....	144
Figura 85. Servidor DELL PowerEdge T40	144
Figura 86. Aire acondicionado.....	145
Figura 87. Diseño de la conexión del Rack de Suelo PB.....	145
Figura 88. Diseño de la conexión del Rack de pared P1.....	145
Figura 89. Diseño de la conexión del Rack de pared P2.....	146
Figura 90. Diseño de la conexión del Rack de pared P3.....	146
Figura 91. Cobre UTP Categoría 5e.....	151
Figura 92. Fibra óptica monomodo.....	151
Figura 93. Tecnología PoE	152
Figura 94. PC Lenovo.....	152
Figura 95. Portatil Lenovo	153
Figura 96. PC Delux	153
Figura 97. PC Todo en uno HP	154
Figura 98. Portatil HP	154
Figura 99. Laptop Asus.....	155
Figura 100. Sensor	162
Figura 101. Pulsador de panico.....	163
Figura 102. Sirena.....	163
Figura 103. Central	164
Figura 104. Extintor	165
Figura 105. Sistema de prevencion Planta Baja.....	166
Figura 106. Sistema de prevención Primer Piso	167
Figura 107. Sistema de prevención Segundo Piso	168
Figura 108. Sistema de prevención Tercer Piso.....	169
Figura 109. Sistema de prevención Extensión Tercer Piso.....	170
Figura 110. Prototipo de Red por Áreas y VLAN	172
Figura 111. VLAN140,120,130,10 Impresoras	173
Figura 112. VLAN 10 Impresora.....	173
Figura 113. VLAN 100,10 Impresoras	174
Figura 114. VLAN 50,60,40 Impresoras	174
Figura 115. Prototipo de Red por Áreas y VLAN Planta Baja 1er 2do y 3er Piso	175
Figura 116. Ubicación de la Clínica Santísima Trinidad	175
Figura 117. Simulación completa Planta Baja	176
Figura 118. Simulación del Area Tercerizada	177
Figura 119. Simulación del Área de Consultorios	177
Figura 120. Simulación del Área de Emergencias, Área Tercerizada, Administración y Recepción.....	178
Figura 121. Simulación Rack de Piso	178
Figura 122. Ping entre LP-VLAN40 y PC-VLAN60 Planta Baja	179
Figura 123. Ping entre LP-VLAN40 y PRINT-VLAN40 Planta Baja.....	179
Figura 124. Ping hacia el Servidor Asterisk Planta Baja(VLAN150).....	180
Figura 125. Ping al Servidor Central del Sistema Clínico(VLAN150).....	180
Figura 126. Simulación completa Primer Piso.....	181
Figura 127. Simulación del Área de Terapia Intensiva Enfermería , Personal de salud.....	182
Figura 128. Simulación del Área de Internación, Pacientes	182
Figura 129. Ping entre PC-VLAN10 y PC-VLAN100 Primer Piso.....	183
Figura 130. Simulación completa Segundo Piso	184
Figura 131. Simulación Área de Terapia Intensiva, Enfermería y Personal de salud.....	185
Figura 132. Ping entre PC-VLAN100 y LP-VLAN90 Segundo Piso.....	185
Figura 133. Simulación completa Tercer Piso	186

Figura 134. Simulación Área Terapia Intensiva Enfermería y Personal de salud.....	187
Figura 135. Simulación del Área Tercerizada, Internación y Pacientes	187
Figura 136. Ping PRINT-VLAN10 y LP-VLAN110 Tercer Piso.....	188
Figura 137. Simulación completa Extensión Tercer Piso	189
Figura 138. Ping entre PC-VLAN140 y PC-VLAN120 Extensión Tercer Piso	190
Figura 139. Conectividad pasando por el Switch Principal Capa 3	191
Figura 140. Conectividad pasando por el Switch Fibra	191
Figura 141. Conectividad pasando por el Switch que usa cable de ethernet	192
Figura 142. IPs obtenidas del Router de la Clínica.....	192
Figura 143. Prueba de enrutamiento	193
Figura 144. Prueba de NAT	193
Figura 145. Pruebas de conectividad Wi-Fi (clientes).....	194
Figura 146. Prueba de fallo switch apagado	194
Figura 147. Prueba de fallo desconexión de switch.....	195
Figura 148. Prueba de fallo desconexión de los servidores	195
Figura 149. Diseño Lógico GNS3.....	201
Figura 150. Distribución de Interfaz e Internet Fortinet	201
Figura 151. Simulación de Implementación de políticas de seguridad.....	201
Figura 152. Ping desde Vlan70-PC hacia Servidores DNS de Google.....	202
Figura 153. Ping desde VLAN70-Rec-1-Windows a los servicios utilizados	202
Figura 154. Ping desde VLAN70-Rec-1-Windows a los servicios requeridos.....	203
Figura 155. Bloqueo de Páginas web.....	203
Figura 156. Simulación de Inserción de IP estática hacia el Servidor de telefonía IP	204
Figura 157. Simulación de las extensiones Servidor de telefonía IP Issabel	204
Figura 158. Nivel de señal bajo Planta Baja	205
Figura 159. Nivel de señal bajo Primer Piso.....	205
Figura 160. Nivel de señal bajo Segundo Piso.....	205
Figura 161. Nivel de señal bajo Tercer Piso	206
Figura 162. Nivel de señal bajo Extensión Tercer Piso	206
Figura 163. IP Servidor Asterisk.....	210
Figura 164. Servidor Central del Sistema Clínico	210
Figura 165. Calidad de Servicio.....	212
Figura 166. NAT outside (salida)	216
Figura 167. NAT inside (entrada).....	216
Figura 168. Cubre todas las VLANs en 192.168.x.x.	217
Figura 169. IP NAT Inside Serial	217
Figura 170. Enrutamiento por defecto	218
Figura 171. Configuración Simulación ISP	219
Figura 172. ping hacia los servicios de Google NAT	219
Figura 173. IP excluidas para el DHCP	243
Figura 174. DHCP para cada VLAN	244
Figura 175. Modo Trunk para cada interface.....	245
Figura 176. IP única para cada Interface para DHCP	245
Figura 177. Obtenido la IP de tipo DHCP para dicha VLAN	246
Figura 178. Configuración de ACL como política de seguridad	248
Figura 179. Configuración port1 DHCP	249
Figura 180. Verificación de IPs.....	249
Figura 181. Inicio de sesión Fortinet	250
Figura 182. Verificación de tipo DHCP puerto1	250
Figura 183. Ingresar nombre puerto10.....	250
Figura 184. Crear VLAN 70 tipo Interface.....	251

Figura 185. Crear VLAN 10 tipo Interface	251
Figura 186. Crear VLAN 100 tipo Interface	252
Figura 187. Crear VLAN 150 tipo Interface	252
Figura 188. Crear Address para controlar el rango de la subred VLAN70.....	253
Figura 189. Crear Address para controlar el rango de la subred VLAN10.....	253
Figura 190. Crear Address para controlar el rango de la subred VLAN100.....	253
Figura 191. Política de Seguridad Vlan10-Internet	254
Figura 192. Política de Seguridad Vlan70-Internet	254
Figura 193. Política de Seguridad Vlan100-Internet.....	255
Figura 194. Política de Seguridad Vlan70 a Issabel	255
Figura 195. Bloqueo de redes sociales.....	255
Figura 196. Bloqueo por URL	256
Figura 197. Bloqueo de Aplicaciones por el Fortinet	256
Figura 198. Añadir el filtro web.....	256
Figura 199. Configuramos la Conexión DHCP de la VLAN para la Red Wifi	257
Figura 200. Verificamos que nos esté Accediendo Dinámicamente a la Red VLAN 20 de Wifi	258
Figura 201. Configuramos la Red del DHCP que Repartiremos a los Usuarios.....	258
Figura 202. Verificamos la Configuración LAN	258
Figura 203. Configuramos el Nombre al Wifi (SSID) en este caso Pacientes PB.....	259
Figura 204. La configuración Network Mode la Mantenemos en Mixed	259
Figura 205. La configuración Radio Band la Mantenemos en Auto	260
Figura 206. La Configuración Wide Channel la Mantenemos en Auto.....	260
Figura 207. La configuración Standard Chanel la Mantenemos en el 1 - 2.412 GHz.....	260
Figura 208. La configuración SSID Broadcast la Mantenemos en Enabled	260
Figura 209. Configuramos una Contraseña con la seguridad de WPA3 Personal en este caso pacie123 (en este caso el simulador cuenta hasta WPA2).....	261
Figura 210. Configuramos la encriptación en AES	261
Figura 211. Verificamos la configuración asignada	261
Figura 212. Autenticar dispositivo	263
Figura 213. Access Poit a cual conectarse	263
Figura 214. Seguridad de la red Wifi.....	264
Figura 215. Estándares de Wi-Fi.....	266
Figura 216. Una vez Cargada la Imagen ISO Colocamos Test this media & install	268
Figura 217. Esperamos la instalación	268
Figura 218. Seleccionamos el Idioma Español	268
Figura 219. Seleccionamos el Software de Asterisk 11	268
Figura 220. Colocamos una Contraseña Root.....	269
Figura 221. Colocamos una Contraseña Administrativa Root 12623385c	269
Figura 222. Continua la Instalación	269
Figura 223. Luego de Instalar Pedirá que Coloquen la Contraseña de Root de la base de datos 12623385c	269
Figura 224. Seleccionamos el Idioma Español	270
Figura 225. Selecciona el tipo de SIP Chanel chan_pjsip.....	270
Figura 226. Desea Acceder a su Página Oficial.....	270
Figura 227. Iniciamos Sesión login: root password: 12623385c.....	271
Figura 228. Direccion IP tipo Estatico.....	271
Figura 229. Configuramos la IP 192.168.3.100 para el servidor Asterisk.....	271
Figura 230. Verificar el cambio de IP.....	272
Figura 231. Inicio de Sesión por Interfaz ingresando la IP 192.168.3.100.....	272
Figura 232. Iniciamos Sesión con Nombre de Usuario: admin contraseña: 12623385c.....	272
Figura 233. Entramos a PBX -> Configuración PBX, Dejamos por Defecto SIP y Damos Enviar	273

Figura 234. Protocolo de inicio de sesión SIP	273
Figura 235. Llenamos los datos Extensión de Usuario: 1001 Nombre para mostrar: Administración.....	273
Figura 236. Contraseña con la cual iniciara sesión para los dispositivos	274
Figura 237. Habilitamos el Buzón de Voz para poder escuchar los mensajes de voz guardados	274
Figura 238. Verificamos las Extensiones Creadas	274
Figura 239. Entramos a Seguridad y Después Configuraciones Avanzadas	275
Figura 240. Activamos el Acceso Directo no Integrado y Colocamos la Contraseña: 12623385c para Guardar Cambios	275
Figura 241. Volvemos a PBX>Configuración PBX>Configuración SIP	275
Figura 242. En este apartado añadimos la IP del servidor 192.168.3.100	276
Figura 243. Video Suport lo Activamos y Seleccionamos Todos los Formatos de Video	276
Figura 244. Verificamos el puerto 5066 y presionamos Enviar.....	276
Figura 245. Entramos a PBX -> Configuración PBX.....	277
Figura 246. Entramos a Colas	277
Figura 247. Creamos el grupo y el numero de cola	277
Figura 248. En estrategia de timbrado sonar todos.....	278
Figura 249. En caso de fallos.....	278
Figura 250. Entramos a Correo de voz	278
Figura 251. Se encuentra registrado todas las grabaciones de llamadas a las diferentes extensions	279
Figura 252. Escuchando la grabacion	279
Figura 253. Nos dirigimos hacia Correo Electronico -> Dominios	279
Figura 254. Creamos el Dominio como "santisimatrinidad.local".....	280
Figura 255. Nos dirigimos a cuentas.....	280
Figura 256. Seleccionamos el Dominio y creamos una nueva cuenta	280
Figura 257. Seleccionamos el Dominio y Creamos una Cuenta	281
Figura 258. Volvemos al apartado de buzón de voz en dichas extensiones.....	281
Figura 259. Habilitamos y empezamos a añadir dichas direcciones.....	281
Figura 260. Enviar Mensajes del Buzón de Voz Adjuntos en el Email: yes, Decir CID: yes, Decir Fecha y Hora: yes y Enviar	282
Figura 261. Configuramos para cambiar al operador a español.....	282
Figura 262. Tenemos que estar Conectados a la red Wifi de la clínica en el área de Personal de salud	283
Figura 263. Descargamos la Aplicación Zoiper del Google Play	283
Figura 264. Dentro de la Aplicación Necesitamos Colocar la Extensión Creada Seguido de @ y la Dirección del Servidor de Telefonía IP agregando: el puerto que se está utilizando y la Contraseña Creada en el Servidor	283
Figura 265. En Hostname Dejamos la IP del Servidor de Telefonía IP.....	284
Figura 266. Mantenemos por defecto la Configuración del Proxy	284
Figura 267. Esperamos la Conexión SIP UDP (si marco verde) la Configuración fue Todo un Éxito	284
Figura 268. Verificamos que la Cuenta Este Activada	285
Figura 269. Podemos Comenzar a Usar los Teléfonos Mediante la Telefonía IP	285
Figura 270. Podemos ver el Historial de Llamadas	285
Figura 271. Podemos Vincular Nuestros Contactos	286
Figura 272. Prueba de Llamada Entramos al Teléfono.....	286
Figura 273. Marcamos *60 Para Escuchar la Hora.....	286
Figura 274. Interfaz de Llamada Entrante	287
Figura 275. Interfaz de Llamada en Espera a Contestar	287
Figura 276. Monitoreo de la red en uso	291
Figura 277. Monitoreo de la red en modo grafico	291
Figura 278. Conversaciones IPV4	293
Figura 279. Informe de Monitoreo de Tráfico de Datos UDP	293
Figura 280. Gráfico de entrada y salida del tráfico de datos.....	294

Figura 281. Resultados esperados de testeo de red.....	294
Figura 282. Registro de llamadas y comunicaciones del servidor de Telefonía IP.....	295
Figura 283. Reporte de uso de servidor de telefonía IP	295
Figura 284. Registro y Supervisión de Tráfico Denegado por el Firewall	296
Figura 285. Carta de la docente de Taller 3 Avalando que se han cumplido las normas establecidas	297
Figura 286. Carta de conformidad de informe técnico sobre los servicios prestados.....	303
Figura 287. Lista de asistentes de la capacitación.....	305
Figura 288. Casos de uso del negocio.....	325
Figura 289. Modelo casos de uso 1.....	326
Figura 290. Modelo casos de uso 2.....	326
Figura 291. Modelo casos de uso 3.....	327
Figura 292. Modelo casos de uso 4.....	327
Figura 293. Modelo casos de uso 5.....	328
Figura 294. Modelo casos de uso 6.....	329
Figura 295. Modelo casos de uso 7.....	329
Figura 296. Modelo casos de uso 8.....	330
Figura 297. IP Servidor Asterisk.....	332
Figura 298. Servidor Central del Sistema Clínico	333
Figura 299. Calidad de Servicio.....	334
Figura 300. IP excluidas para el DHCP	359
Figura 301. DHCP para cada VLAN	360
Figura 302. Modo Trunk para cada interface.....	360
Figura 303. IP unica para cada Interface para HDPC	361
Figura 304. Obteniedo la IP de tipo DHCP para dicha VLAN	361
Figura 305. Configuración de ACL como política de seguridad	362
Figura 306. Configuracion port1 DHCP	363
Figura 307. Verificacion de Ips.....	363
Figura 308. Inicio de sesion Fortinet	364
Figura 309. Verificación de tipo DHCP puerto1	364
Figura 310. Ingresar nombre puerto10.....	365
Figura 311. Crear VLAN 70 Tipo Interface.....	365
Figura 312. Crear VLAN 10 tipo Interface.....	366
Figura 313. Crear VLAN 100 tipo Interface	366
Figura 314. Crear VLAN 150 tipo Interface	367
Figura 315. Crear Address para controlar el rango de la subred VLAN70.....	367
Figura 316. Crear Address para controlar el rango de la subred VLAN10.....	368
Figura 317. Crear Address para controlar el rango de la subred VLAN100.....	368
Figura 318. Política de Seguridad Vlan10-Internet	369
Figura 319. Política de Seguridad Vlan70-Internet	369
Figura 320. Política de Seguridad Vlan100-Internet.....	370
Figura 321. Politica de Seguridad Vlan70 a Issabel	370
Figura 322. Bloqueo de redes sociales.....	371
Figura 323. Bloqueo por URL	371
Figura 324. Bloqueo de Aplicaciones por el Fortinet	371
Figura 325. Añadir el filtro web.....	372
Figura 326. Configuramos la Conexión DHCP de la VLAN para la Red Wifi	372
Figura 327. Verificamos que nos esté Accediendo Dinámicamente a la Red VLAN 20 de Wifi	372
Figura 328. Configuramos la Red del DHCP que Repartiremos a los Usuarios.....	373
Figura 329. Verificamos la Configuración LAN	373
Figura 330. Configuramos el Nombre al Wifi (SSID) en este caso PacientesPB.....	373
Figura 331. La configuración Network Mode la Mantenemos en Mixed	374

Figura 332. La configuración Radio Band la Mantenemos en Auto	374
Figura 333. La Configuración Wide Channel la Mantenemos en Auto.....	375
Figura 334. La configuración Standard Chanel la Mantenemos en el 1 - 2.412 GHz.....	375
Figura 335. La configuración SSID Broadcast la Mantenemos en Enabled.....	375
Figura 336. Configuramos una Contraseña con la seguridad de WPA3 Personal en este caso pacie123 (en este caso el simulador cuenta hasta WPA2).....	376
Figura 337. Configuramos la encriptación en AES	376
Figura 338. Verificamos la configuración asignada	376
Figura 339. Autenticar dispositivo	377
Figura 340. Access Point a cual conectarse	378
Figura 341. Una vez Cargada la Imagen ISO Colocamos Test this media & install	378
Figura 342. Esperamos la instalación	379
Figura 343. Seleccionamos el Idioma Español	379
Figura 344. Seleccionamos el Software de Asterisk 11.....	380
Figura 345. Colocamos una Contraseña Root.....	380
Figura 346. Colocamos una Contraseña Administrativa Root 12623385c	381
Figura 347. Continua la Instalación	381
Figura 348. Luego de Instalar Pedirá que Coloquen la Contraseña de Root de la base de datos 12623385c	381
Figura 349. Seleccionamos el Idioma Español	382
Figura 350. Selecciona el tipo de SIP Channel chan_pjsip.....	382
Figura 351. Desea Acceder a su Página Oficial.....	382
Figura 352. Iniciamos Sesión login: root password: 12623385c.....	383
Figura 353. Dirección IP tipo Estático.....	383
Figura 354. Configuramos la IP 192.168.3.100 para el servidor Asterisk.....	383
Figura 355. Verificar el cambio de IP.....	384
Figura 356. Inicio de Sesión por Interfaz ingresando la IP 192.168.3.100	384
Figura 357. Iniciamos Sesión con Nombre de Usuario: admin contraseña: 12623385c.....	384
Figura 358. Entramos a PBX -> Configuración PBX, Dejamos por Defecto SIP y Damos Enviar	385
Figura 359. Protocolo de inicio de sesión SIP	385
Figura 360. Llenamos los datos Extensión de Usuario: 1001 Nombre para mostrar: Administración.....	385
Figura 361. Contraseña con la cual iniciará sesión para los dispositivos	386
Figura 362. Habilitamos el Buzón de Voz para poder escuchar los mensajes de voz guardados	386
Figura 363. Verificamos las Extensiones Creadas.....	386
Figura 364. Entramos a Seguridad y Después Configuraciones Avanzadas	387
Figura 365. Activamos el Acceso Directo no Integrado e Insertamos la Contraseña: HRSJDD2024 para Guardar Cambios	387
Figura 366. Volvemos a PBX>Configuración PBX>Configuración SIP	388
Figura 367. En este apartado añadimos la IP del servidor 192.168.3.100	388
Figura 368. Video Support lo Activamos y Seleccionamos Todos los Formatos de Video	388
Figura 369. Verificamos el puerto 5066 y presionamos Enviar.....	389
Figura 370. Entramos a PBX -> Configuración PBX.....	389
Figura 371. Entramos a Colas	389
Figura 372. Creamos el grupo y el número de cola	390
Figura 373. En estrategia de timbrado sonar todos.....	390
Figura 374. En caso de fallos.....	390
Figura 375. Entramos a Grabaciones	391
Figura 376. Se encuentra registrado todas las grabaciones de llamadas a las diferentes extensions	391
Figura 377. Escuchando la grabación	391
Figura 378. Nos dirigimos hacia Correo Electronico -> Dominios	392
Figura 379. Creamos el Dominio como "santisimatrinidad.local"	392

Figura 380. Nos dirigimos a cuentas.....	392
Figura 381. Seleccionamos el Dominio y creamos una nueva cuenta	393
Figura 382. Seleccionamos el Dominio y Creamos una Cuenta	393
Figura 383. Volvemos al apartado de buzón de voz en dichas extensiones.....	393
Figura 384. Habilitamos y empezamos a añadir dichas direcciones.....	394
Figura 385. Enviar Mensajes del Buzón de Voz Adjuntos en el Email: yes, Decir CID: yes, Decir Fecha y Hora: yes y Enviar	394
Figura 386. Configuramos para cambiar al operador a español.....	394
Figura 387. Tenemos que estar Conectados a la red Wifi de la clínica en el área de Personal de salud ..	395
Figura 388. Descargamos la Aplicación Zoiper del Google Play	395
Figura 389. Dentro de la Aplicación Necesitamos Colocar la Extensión Creada Seguido de @ y la Dirección del Servidor de Telefonía IP agregando: el puerto que se está utilizando y la Contraseña Creada en el Servidor	396
Figura 390. En Hostname Dejamos la IP del Servidor de Telefonía IP	396
Figura 391. Mantenemos por defecto la Configuración del Proxy	396
Figura 392. Esperamos la Conexión SIP UDP (si marco verde) la Configuración fue Todo un Éxito	397
Figura 393. Verificamos que la Cuenta Este Activada	397
Figura 394. Podemos Comenzar a Usar los Teléfonos Mediante la Telefonía IP	397
Figura 395. Podemos ver el Historial de Llamadas	398
Figura 396. Podemos Vincular Nuestros Contactos	398
Figura 397. Prueba de Llamada Entramos al Teléfono.....	398
Figura 398. Marcamos *60 Para Escuchar la Hora.....	399
Figura 399. Interfaz de Llamada Entrante	399
Figura 400. Interfaz de Llamada en Espera a Contestar	399
Figura 401. Compartir archivos en la red	400
Figura 402. Acceso a la IP de la máquina que comparte los archivos	400
Figura 403. Resultado de prueba compartida.....	400
Figura 404. Probar la conectividad de la red	401
Figura 405. Ping entre Recepcion e Internacion	402
Figura 406. Ping entre Terapia Intensiva e Internación	402
Figura 407. Resultados esperados del Testeo	402
Figura 408. Sitio web de Impuestos Nacionales	403
Figura 409. Sitio web de la Caja Nacional de Tarija	404
Figura 410. Sitio web de Sedem	404
Figura 411. Google Maps	405
Figura 412. Sitio web Seprec	405
Figura 413. Carta de Aval de Autorización	407
Figura 414. Carta de solicitud de Tutoría	408
Figura 415. Carta de grado de satisfacción	409