

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

SEDE QUITO – CAMPUS SUR

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

MENCIÓN (TELEMÁTICA)

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL BASADO EN VOIP PARA LA
“SECRETARÍA NACIONAL DE TRANSPARENCIA DE GESTIÓN”**

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS

**DIEGO JAVIER SALAZAR MOLINA
JAIME EDUARDO GARCÍA ZAPATA**

DIRECTOR: ING. RAFAEL JAYA

Quito, Abril de 2012

DECLARACIÓN

Nosotros, Diego Javier Salazar Molina y Jaime Eduardo García Zapata, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Universidad Politécnica Salesiana, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Diego Javier Salazar Molina

Jaime Eduardo García Zapata

CERTIFICACIÓN

Certifico, que el presente trabajo fue desarrollado por los señores Diego Javier Salazar Molina y Jaime Eduardo García Zapata, bajo mi supervisión.

Ing. Rafael Jaya
DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTO

Es un honor, la satisfacción del deber cumplido, y la mejor manera de expresarlo es la oportunidad de plasmar en palabras la gratitud que tenemos por toda la valiosa ayuda que hemos recibido.

A nuestro creador, gracias, por permitirnos culminar una etapa de nuestra vida académica.

A cada uno de los miembros de nuestras familias, gracias, por apoyarnos diariamente con su paciencia y afecto.

A nuestro director de proyecto, Ing. Rafael Jaya, gracias, por su acertada dirección y coordinación.

A los profesionales de las empresas que supieron guiarnos y brindarnos su tiempo para finiquitar los detalles técnicos de nuestro proyecto.

DEDICATORIA

A DIOS que en todo momento estuvo con nosotros, a nuestros padres por el apoyo incondicional, por la paciencia y abnegación que nos brindaron en todo momento durante la carrera.

También dedicamos la presente investigación a nuestros hermanos por compartir muchas experiencias como hijos y como amigos, ustedes son los pilares de apoyo, que ha sido nuestra fuerza para culminar este trabajo.

A toda la familia, a nuestros queridos amigos y en especial a todos los profesores que nos inculcaron el conocimiento con paciencia, cariño y con el único afán de formar profesionales competitivos, humanos, buenos cristianos y honestos ciudadanos.

CONTENIDO

RESUMEN.....	1
PRESENTACIÓN.....	2
INTRODUCCION.....	3
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO.....	9
1.1. ANTECEDENTES.....	9
1.2. EVOLUCIÓN Y DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES.....	10
1.2.1. APARICIÓN DE LAS REDES DE TELECOMUNICACIÓN.....	14
1.2.2. REDES TELEFÓNICAS.....	16
1.3. EL SECTOR DE TELECOMUNICACIONES EN EL ECUADOR.....	18
1.3.1. HISTORIA.....	18
1.3.2. CRECIMIENTO.....	22
1.3.3. TELEFONÍA FIJA.....	23
1.4. QUE ES VOIP.....	24
1.4.1. COMO FUNCIONA VOIP.....	24
1.4.2. COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS PARA LLAMADAS VOIP... 1.4.2.1. VoIP entre distintos dispositivos.....	25 26
1.5. LA TELEFONÍA SOBRE IP (VOIP).....	27
1.5.1. COMPONENTES DE VOZ SOBRE IP.....	28
1.5.2. PROTOCOLOS DE VOIP.....	29
1.5.2.1. Protocolo H.323.....	29
1.5.2.2. Protocolo SIP.....	32
1.5.2.3. Protocolo IAX.....	34
1.5.2.4. Protocolo MGCP.....	37
1.5.2.5. Protocolo SCCP.....	38
1.5.3. ASPECTOS TÉCNICOS DE VOIP.....	39
1.5.3.1. Requerimientos en la infraestructura de una red.....	40
1.6. VENTAJAS DE LA TELEFONÍA VOIP.....	41
1.7. DESVENTAJAS DE LA TELEFONÍA VOIP.....	42
CAPÍTULO II. SISTEMA DE TELEFONÍA ACTUAL EN LA SECRETARÍA NACIONAL DE TRANSPARENCIA DE GESTIÓN.....	44
2.1. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS REDES.....	44
2.1.1. CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS Y DISTRIBUCIÓN DEL ESPACIO FÍSICO DEL EDIFICIO MATRIZ QUITO Y LAS DIRECCIONES REGIONALES.....	44

2.1.2. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA RED EN EDIFICIO MATRIZ QUITO Y LAS DIRECCIONES REGIONALES	45
2.1.3. EQUIPOS A NIVEL DE USUARIO.....	47
2.1.4. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE LA RED LAN EN LA MATRIZ QUITO.....	48
2.1.5. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE LA RED LAN DE LAS DIRECCIONES REGIONALES.....	49
2.2. RECOPIACIÓN DE DATOS TÉCNICOS DE LOS ENLACES WAN DE LAS DIRECCIONES REGIONALES.....	50
2.2.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN (CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS) DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN LOS ENLACES EN LA MATRIZ Y CADA UNA DE LAS REGIONALES A NIVEL NACIONAL.....	51
2.2.2. TRAFICO DE LA RED LAN DE LA MATRIZ QUITO Y DE LAS DIRECCIONES REGIONALES.....	53
2.3. RECOPIACIÓN DE DATOS TÉCNICOS DE LAS REDES TELEFÓNICAS EN LA SNTG.....	56
2.3.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE LA RED TELEFÓNICA MATRIZ QUITO.....	57
2.3.1.1. Características técnicas de la central telefónica analógica PANASONIC KTDA 100.....	58
2.3.2. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA RED TELEFÓNICA DE CADA UNA DE LAS REGIONALES.....	58
2.3.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE TELÉFONOS ACTIVOS EN EL MMP.....	59
CAPITULO III. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS Y PROPUESTA DE UNA SOLUCIÓN AL PROBLEMA.....	61
3.1. INFRAESTRUCTURA TELEFÓNICA ACTUAL EN LA SNTG.....	61
3.1.1. PORQUE LA IMPORTANCIA DE UNA TECNOLOGÍA.....	61
3.1.2. . DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS ACTIVOS.....	62
3.2. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	65
3.2.1. REQUERIMIENTOS DE HARDWARE.....	66
3.2.2. REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	66
3.2.3. NORMAS Y PROTOCOLOS REQUERIDOS.....	66
3.3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN CISCO.....	67
3.3.1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	67
3.3.2. SELECCIÓN DE DISPOSITIVOS ACTIVOS DE RED.....	67

3.3.3.	SELECCIÓN DE PBX IP.....	68
3.3.4.	SELECCIÓN DE TELÉFONOS IP.....	69
3.3.5.	VENTAJAS DE IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN CON CISCO.....	72
3.3.6.	DESVENTAJAS DE IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN CON CISCO.....	74
3.4.	PROPUESTA DE SOLUCIÓN ELASTIX.....	74
3.4.1.	QUE ES ELASTIX.....	76
3.4.2.	ELASTIX OFRECE.....	77
3.4.3.	DISTRIBUCIÓN DE LA SNTG POR PISOS.....	78
3.4.4.	SERVIDOR ELASTIX – APPLIANCES.....	79
3.4.4.	SERVIDOR ELASTIX – SERVIDOR PILOTO.....	80
3.4.1.	Servidor Piloto.....	80
3.4.2.	Tarjeta de telefonía para servidor piloto.....	80
3.4.3.	Switch's.....	81
3.4.4.	Teléfonos IP.....	82
3.4.5.	ESQUEMA ARQUITECTÓNICO DE LA RED VOIP PROPUESTO PARA LA SNTG.....	84
3.4.6.	DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE LA RED.....	85
3.4.7.	VENTAJAS DE IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN CON ELASTIX.....	85
3.4.8.	DESVENTAJAS DE IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN CON ELASTIX.....	87
3.5.	PROPUESTA DE SOLUCIÓN AVAYA.....	87
3.5.1.	JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	87
3.5.2.	SELECCIÓN DE DISPOSITIVOS ACTIVOS DE RED.....	88
3.5.3.	ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN AVAYA.....	89
3.5.4.	SELECCIÓN DE TELÉFONOS IP.....	91
3.5.5.	VENTAJAS DE IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN CON AVAYA..	93
3.5.6.	DESVENTAJAS DE IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN CON AVAYA.....	94
3.6.	SELECCIÓN DE SOLUCIÓN.....	94
3.6.1.	SOLUCIÓN 1: VOIP CON CISCO (HARDWARE).....	94
3.6.1.1.	Descripción.....	94
3.6.1.2.	Evaluación.....	95
3.6.1.3.	Resultados.....	95
3.6.1.4.	Riesgos.....	96
3.6.1.5.	Problemas.....	96
3.6.1.6.	Supuestos.....	96
3.6.2.	SOLUCIÓN 2: VOIP CON ELASTIX (SOFTWARE).....	97
3.6.2.1.	Descripción.....	97

3.6.2.2. Resultados.....	97
3.6.2.3. Evaluación.....	98
3.6.2.4. Riesgos.....	98
3.6.2.5. Problemas.....	98
3.6.2.6. Supuestos.....	99
3.6.3. SOLUCIÓN 2: VOIP CON AVAYA (HARDWARE).....	99
3.6.3.1. Descripción.....	99
3.6.3.2. Resultados.....	100
3.6.3.3. Evaluación.....	100
3.6.3.4. Riesgos.....	100
3.6.3.5. Problemas.....	101
3.6.3.6. Supuestos.....	101
3.7. DETALLE DE CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES POR CADA SOLUCIÓN.....	101
3.8. JERARQUIZACIÓN DE LA FACTIBILIDAD DE LA SOLUCIÓN.....	104
3.8.1. RANGO DE CRITERIOS.....	104
3.8.2. RANGO DE PUNTAJES.....	104
3.9. RESULTADOS DE FACTIBILIDAD Y SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	104
CAPITULO IV: DISEÑO DE LA SOLUCIÓN DE VOIP.....	105
4.1. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO.....	105
4.2. DIMENSIONAR LOS REQUERIMIENTOS DE RED.....	105
4.2.1. LO REQUERIDO VERSUS LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL...	105
4.2.2. CALCULO DEL ANCHO DE BANDA NECESARIO SATISFACER LA DEMANDA DE EXTENSIONES A USUARIO Y COUNT CENTER EN LA SNTG.....	106
4.2.3. PLAN DE DIRECCIONAMIENTO Y PLAN DE NUMERACIÓN DE EXTENSIONES.....	107
4.2.4. DEFINICIÓN DE SERVICIOS.....	110
4.3. ESTABLECER LA ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN ELECCIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS.....	111
4.3.1. PLATAFORMA DE HARDWARE	111
4.3.2. SISTEMA OPERATIVO.....	111
4.3.3. HARDWARE DE COMUNICACIONES.....	113
4.3.4. SOLUCIÓN DE TOLERANCIA A FALLOS.....	114
4.3.5. SELECCIÓN DE PROTOCOLOS CODECS.....	116
4.3.5.1. Codificación (CODEC).....	118
4.3.5.2. Elección de CODEC.....	118
4.3.5.3. Overhead causado por los encabezados.....	119

4.4.	INGENIERÍA Y GESTIÓN DE TRÁFICO.....	120
4.4.1.	MÉTODO DE ERLANG B.....	120
4.4.2.	ALGORITMO DE COMPRESIÓN DE LA VOZ.....	124
4.4.3.	CALCULO DE ANCHO DE BANDA.....	124
4.5.	IMPLEMENTACIÓN.....	125
4.5.1.	DESPLIEGUE DE LA RED VOIP.....	127
4.5.2.	ESCENARIOS DE IMPLEMENTACIÓN.....	128
	4.5.2.1. Diagrama Esquemático de Implementación de Red Voip.....	128
4.5.3.	INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS EN BASTIDORES.....	129
4.5.4.	INSTALACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO.....	129
4.5.5.	INSTALACIÓN DE ELASTIX VERSIÓN 1.6.0.....	130
4.6.	CONFIGURACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE ELASTIX.....	131
4.6.1.	CONFIGURACIÓN DE ELASTIX.....	132
	4.6.1.1. Variables y sintaxis de expresiones en Asterisk.....	133
4.6.2.	CONFIGURACIÓN DE DATOS IP DEL SERVIDOR.....	134
4.6.3.	CONFIGURACIÓN DE LA CENTRAL ELASTIX, ADMINISTRACIÓN WEB.....	135
	4.6.3.1. Configuración de los Troncales (trunks).....	135
	4.6.3.2. Configuración de las llamadas salientes.....	136
	4.6.3.3. Configuración de las extensiones.....	137
	4.6.3.4. Configuración del Follow me (sígueme).....	138
	4.6.3.5. Configuración de las rutas de entrada (Inbound Routes)	138
	4.6.3.6. Ruta de recepción de la SNTG.....	139
	4.6.3.7. Ruta Línea 1800 YA BASTA.....	139
	4.6.3.8. Configuración de la música en espera.....	139
	4.6.3.9. Grabación de locuciones del sistema.....	140
	4.6.3.10. Configuración de Grupos de Timbrado.....	142
	4.6.3.11. Configuración de Misc Destinations.....	143
	4.6.3.12. Configuración del servicio de Multiconferencia.....	145
	4.6.3.13. Configuración Buzón de Voz para recepción de la SNTG.....	147
	4.6.3.14. Operadora automática para recepción de la SNTG (IVR).....	148
	4.6.3.15. Modo diurno/nocturno en la recepción de Denuncias.	154
	4.6.3.16. Configuración del servicio de mensajería instantánea openfire en Elastix.....	155
	4.6.3.17. Creación y configuración de Usuario en Openfire.....	159
	4.6.3.18. Instalación y configuración de X-LITE Softphone.....	162
	4.6.3.19. Linux para Administradores de Elastix.....	164

4.6.4. Reporte de llamadas.....	166
4.6.4.1. Reporte de llamadas en Elastix.....	167
4.6.4.2. Reporte de llamadas en freepbx.....	168
4.7. VALIDACIÓN Y PRUEBA DE ERRORES.....	170
4.7.1. PRUEBA DE ACTIVACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE RECEPCIÓN DE LLAMADAS.....	170
4.7.2. PRUEBA DE ACTIVACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA GRABACIÓN DE DENUNCIAS DEL CALL CENTER (1800YABASTA).....	170
4.7.3. COMPROBACIÓN DE ACCESO Y FUNCIONAMIENTO DEL BUZÓN DE VOZ.....	170
4.7.4. PRUEBA DE MODIFICACIÓN DE MENSAJE DE BUZÓN DE VOZ NOCTURNO.....	171
4.7.5. PRUEBA OPERADORA AUTOMÁTICA.....	171
4.7.6. CONSOLIDACIÓN.....	171
CAPITULO V: ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD FINANCIERO.....	172
5.1. ANTECEDENTES.....	172
5.2. INTRODUCCIÓN.....	172
5.2.1. BENEFICIOS PRINCIPALES QUE LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTE PROYECTO VA A PRESTAR.....	172
5.2.1. BENEFICIOS PRINCIPALES QUE LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTE PROYECTO VA A PRESTAR.....	174
5.3. DESARROLLO.....	174
5.3.1. ESTUDIO DE MERCADO.....	174
5.3.1.1. ANÁLISIS DEL PRODUCTO.....	174
5.3.1.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	179
5.3.1.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	179
5.3.1.4. ANÁLISIS DEL PRECIO.....	179
5.3.2. ESTUDIO TÉCNICO.....	179
5.3.2.1. Disponibilidad de los factores.....	181
5.3.3. ESTUDIO FINANCIERO.....	181
5.3.3.1. FINANCIAMIENTO.....	181
5.3.3.2. ANÁLISIS DE COSTOS.....	181
5.3.3.2.1. Planeación.....	183
5.3.3.2.2. Gestión.....	185
5.3.3.2.3. Desarrollo.....	187
5.3.3.2.4. Ejecución.....	188
5.3.3.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	188
5.3.3.3.1. Valor Actual Neto VAN.....	188
5.3.3.3.2. Tasa Interna de Retorno – TIR.....	192

5.4. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	193
5.5. CONCLUSIÓN DEL PROYECTO.....	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	194
CONCLUSIONES.....	194
RECOMENDACIONES.....	194
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	196
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	201
ANEXOS.....	206

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPITULO I

Figura 1. Red de Área Local (LAN).....	16
Figura 2. ARQUITECTURA H.323.....	23
Figura 3. Respuestas como retorno por códigos de estados.....	25

CAPITULO II

Figura 4. Distribución de la res LAN en el SNTG – QUITO.....	48
Figura 5. Distribución y direccionamiento IP en la red de la SNTG.....	49
Figura 6. Distribución de la red WAN en la SNTG.....	50
Figura 7. Trafico monitoreado miércoles 12 de octubre del 2011.....	54
Figura 8. Trafico monitoreado jueves 13 de octubre del 2011.....	55
Figura 9. Trafico monitoreado viernes 14 de octubre del 2011.....	54
Figura 10. Distribución actual de la red telefónica en la SNTG.....	57
Figura 11. Distribucion central análogas en las direcciones regionales...	59

CAPITULO III

Figura 12. Distribución de SWTCH por pisos.....	61
Figura 13. Distribución de SWTCH de CORE.....	62
Figura 14. Distribución de extensiones y Central KTDA.....	65
Figura 15. Alcance de la solución propuesta.....	76
Figura 16. Softphones.....	76
Figura 17. Distribución de la SNTG por pisos.....	79
Figura 18. Servicios a brindar por ELASTIX.....	80
Figura 19. Servicios a brindar por ELASTIX.....	80
Figura 20. Servicios a brindar por ELASTIX.....	79
Figura 21. Arquitectura AVAYA.....	80

Figura 22. Servidor AVAYA.....	89
Figura 23. Arquitectura Mutlivantage.....	90
Figura 24. Servidor y Gateway AVAYA.....	90
Figura 25. Plan de Numeración.....	108
Figura 26. Plan de Numeración opción 2.....	110
Figura 27. CODECS G729 y G711.....	120
Figura 28. Datos técnicos por tipo de CODEC'S.....	126

CAPITULO IV

Figura 29. Diagrama Esquemático de Implementación de Red VoIP...	129
Figura 30. Diagrama Esquemático de la telefonía VOIP.....	130
Figura 31. Boot de la imagen Elastix-1.6.0.....	131
Figura. 32. Creando directorios de instalación.....	132
Figura. 33. Configuración MySQL.....	133
Figura. 34. Pantalla Interface WEB login – Elastix.....	134
Figura 35. Gestor WEB elastix – pantalla principal.....	136

CAPITULO V

Figura 36. Diagrama de estudio técnico.....	180
Figura 37. Formula del VAN.....	190
Figura 38. Formula delTIR.....	191
Figura 39. Formula del VAN resultado.....	193

INDICE DE TABLAS

CAPITULO I

Tabla 1. Crecimiento de usuarios en la telefonía fija y móvil.....	22
--	----

CAPITULO II

Tabla 2. Distribución de los puntos de datos y voz de la SNTG Quito....	45
Tabla 3 Distribución de los puntos de datos y voz de la SNTG Regionales.....	46
Tabla 4. Datos técnicos del anillo de fibra óptica Interministerial.....	47
Tabla 5. Especificaciones s técnicas del Router Cisco 1941-canal.....	52
Tabla 6. Especificaciones técnicas del Switch 3COM 2928 plus.....	53
Tabla 7. Características técnicas de teléfonos activos.....	60

CAPITULO III

Tabla 8. Características SIWTCH de CORE.....	61
Tabla 9. Características SIWTCH de acceso.....	67
Tabla 10. Características de la PBX CISCO.....	69
Tabla 11. Teléfonos simples.....	70
Tabla 12. Teléfonos Gerenciales.....	70
Tabla 13. Teléfonos de video conferencia.....	71
Tabla 14. Teléfonos recepción.....	71
Tabla 15. Teléfonos Inalámbricos.....	71
Tabla 16. Diademas Contac-Center.....	72
Tabla 17. Perfil de la institución.....	75
Tabla 18. Información proporcionada por INSTATEL – Ecuador – Pagina WEB.....	80
Tabla 19. Información proporcionada por Pagina WEB.....	81
Tabla 20. Información proporcionada por Pagina WEB.....	82
Tabla 21. Información proporcionada por INSTATEL -	

Ecuador – Pagina WEB.....	82
Tabla 22. SWITCH de CORE (AVAYA).....	88
Tabla 23. SWITCH de acceso (AVAYA).....	88
Tabla 23. Teléfonos simples AVAYA.....	91
Tabla 24. Teléfonos gerenciales AVAYA.....	91
Tabla 25. Teléfonos videoconferencia AVAYA.....	92
Tabla 26. Teléfonos recepción AVAYA.....	92
Tabla 27. Teléfonos inalámbricos AVAYA.....	93
Tabla 28. Diademas Contac-Center AVAYA.....	93
Tabla 29. Componentes físicos de la solución con CISCO.....	95
Tabla 30. Tabla de indicadores – métricas CISCO.....	95
Tabla 31. Tabla de Riesgos–CISCO.....	96
Tabla 32. Tabla Detalle de problemas–CISCO.....	96
Tabla 33. Descripción de componentes elastix.....	96
Tabla 34. Tabla de indicadores métricas elastix.....	98
Tabla 35. Tabla de Riesgos elastix.....	98
Tabla 36. Problemas asociados a elastix.....	98
Tabla 37. Descripción de componentes AVAYA.....	99
Tabla 38. Tabla de resultados de AVAYA.....	100
Tabla 39. Tabla Riesgos en AVAYA.....	100
Tabla 40. Tabla de problemas en AVAYA.....	101
Tabla 41. Detalla de las características de los componentes de las tres soluciones.....	103
Tabla 42. Tabla de rangos por puntajes.....	104

CAPITULO IV

Tabla 43. Calculo de ancho de banda por usuario.....	107
Tabla 44. Lista de Servicios telefónicos.....	111
Tabla 45. Requerimientos del servidor para cargar ELASTIX.....	112
Tabla 46 descripción de los CODECS.....	120

Tabla 47 de provisiones aportada por los operadores.....	124
Tabla 48. Tabla de comandos.....	164
Tabla 49 Detalle de Reportes.....	165

CAPITULO V

Tabla 50: Matriz de involucrados.....	178
Tabla 51: Presupuesto de inversión.....	182
Tabla 52: Presupuesto de gastos.....	182
Tabla 53: Costos – equipos.....	183
Tabla 54: Costos – herramientas y materiales.....	184
Tabla 55: Costos – Mano de obra.....	184
Tabla 56: Etapa de gestión.....	185
Tabla 57: Etapa de desarrollo.....	186
Tabla 58: Etapa de ejecución.....	187
Tabla 59: Etapa Operativa.....	187
Tabla 60: Flujo de fondos del proyecto.....	188
Tabla 61: Factor de eficiencia.....	188
Tabla 62: Análisis de factibilidad.....	195

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene la finalidad de demostrar el funcionamiento y la aplicación de la telefonía IP en Instituciones públicas, como es el caso de la Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión, mediante una solución Open Source basada en IP-PBX Elastix. La voz sobre IP se caracteriza por utilizar el protocolo IP y manejar redes de voz y de datos administradas por mucho tiempo de forma separada en redes convergentes enfocadas a servicios de alta disponibilidad.

Para el cumplimiento del objetivo de la implementación, se ha utilizado protocolos de comunicación y transmisión en tiempo real, los Códec's de audio GSM, G.726 y G.723 disponibles para un mejor performance y el modo de operación de una llamada VoIP, con sus limitantes técnicas, las cuales manejadas adecuadamente permiten superar el 95% del nivel de calidad.

Además de la infraestructura de Switching instalada el software Elastix con licencia GNU, un excelente sistema de telefonía gestionada; este software será instalado en un servidor robusto HP Proliant bajo la plataforma de Linux con el Sistema Operativo CENTOS versión 5, y la gestión de red QoS se encontrara bajo la plataforma de CISCO en su totalidad (switchin).

Las mediciones y simulaciones del monitoreo y gestión de tráfico se realizó con la herramienta MRTG, htop, iptraf todos basados en software libre.

PRESENTACIÓN

El crecimiento significativo en el mercado de la telefonía sobre internet y las diferentes necesidades que existen en las comunicaciones instantáneas e interactivas (video llamada, video conferencia), exigen a las Instituciones buscar herramientas de alta calidad y disponibilidad que permitan abaratar costos y alcanzar las expectativas.

La Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión tiene la gran necesidad de poder contar con una infraestructura sólida para la innovación y crecimiento tecnológico, para brindar un buen servicio en la atención de las denuncias contra la corrupción que los ciudadanos denuncian, a través de la implementación de soluciones sistemáticas que permitan mantener comunicaciones integradas y versátiles entre sus garantías.

Por tal razón, se propone realizar la implementación de una solución de telefónica VoIP para la secretaría Nacional de Transparencia de Gestión y sus diferentes Direcciones Regionales nivel nacional.

IP-PBX Elastix proporciona todas las características que se esperan de una PBX como son: transferencias y estacionamiento de llamadas, video conferencias, contestadora de voz interactiva IVR, correo de voz, manejo de colas de llamadas (Call Center), directorio Institucional Chat, etc., cuenta además con una gran ventaja de crear nuevas funcionalidades, esto con el manejo de código y la interacción directa en sus archivos de configuración; dichas funcionalidades que en PBX analógica o propietaria generarían costos muy elevados.

Con esta implementación la Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión se encontrará inmersa en el pro de la tecnología y en los nuevos avances en el área de las TIC's.

En el CAPÍTULO I. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO, se detallará el estado actual de la infraestructura de la Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión y la teoría de la tecnología VoIP.

En el CAPÍTULO II. SISTEMA DE TELEFONIA ACTUAL EN LA SECRETARÍA NACIONAL DE TRANSPARENCIA DE GESTIÓN, se analizará el sistema de telefonía que actualmente tiene la Institución.

En el CAPITULO III. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS Y PROPUESTA DE UNA SOLUCION AL PROBLEMA, se realizará un análisis completo con las tecnologías actuales de VoIP para solventar los requerimientos de telefonía de la Institución.

En el CAPITULO IV. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN DE VOIP, se realizará el diseño de la solución de VoIP para cumplir con todas la necesidades tenologicas de telefonía.

En el CAPITULO V. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD FINANCIERO, se realizará el análisis de costo beneficio de la solución.

En el CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, se detalla el resultado según el análisis elaborado de los capítulos anteriores.

INTRODUCCIÓN

La Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión fue creada el 29 de diciembre de 2008 según el Decreto Ejecutivo Nro. 1511, misma que hasta la actualidad continúa funcionando como entidad Pública adscrita a la Presidencia.

La Institución desde su creación ha tenido varias propuestas de solución a los problemas de Seguridad de la Información, Tráfico de Datos, Licenciamiento, Centro de Procesamiento de Datos, Sistema de Comunicación telefónica, falencias que ha tenido la Institución desde su creación, por estos inconvenientes y en vista de que ya se tiene un cableado estructurado certificado la autoridades solicitaron se proceda con el proyecto que solucione los inconvenientes de comunicación telefónica entre la matriz Quito y sus diferentes Direcciones Regionales, ya que actualmente la institución viene trabajando con un sistema de telefonía analógica la misma que se encuentra saturada desde el cambio que se dio cuando la institución trabajaba en un piso con alrededor de 80 usuarios a que la institución trabaje en un edificio de 9 pisos con 115 usuarios y sus cuatro Direcciones regionales con un estimado de 15 usuarios por regional.

El problema central a todo esto es que no todos los funcionarios tienen una extensión para comunicarse ya que con esta central analógica solo se tiene 10 extensiones por piso esto implica a que el resto de usuarios depende de una persona que tiene extensión.

La comunicación que se tiene con las direcciones Regionales es a través de líneas telefónicas contratadas en las diferentes operadoras que existen en las provincias esto representa un costo mensual alto para la Institución y no se encuentra centralizada la comunicación en la ciudad de Quito.

El monitoreo de llamadas a través de esta central telefónica es nula ya que no permite ver el tráfico de llamadas, grabaciones y las diferentes herramientas que tiene un sistema de monitoreo de llamadas.

La atención que se tiene al ciudadano es a través de una línea gratuita 1800 YA BASTA que se tiene configurada en esta central la misma que nos permite solo conectar 2 líneas telefónicas y como se mencionó anteriormente no se posee actualmente de herramientas de monitoreo de las llamadas, situación crítica en una institución que recibe múltiples denuncias de corrupción.

OBJETIVOS

➤ GENERAL

- Diseñar e implementar un sistema de comunicación de tiempo real basado en VoIP, para la “ SECRETARÍA NACIONAL DE TRANSPARENCIA DE GESTIÓN”

➤ ESPECIFICOS

- Conceptualizar y recapitular información referente a los sistemas de comunicación basado en la tecnología VoIP.
- Obtener una visión global de la situación actual en que se encuentra la infraestructura informática de la Secretaria Nacional de Transparencia y Gestión.
- Dimensionar una solución para la situación actual del sistema de telefonía en la SNTG.
- Analizar, definir los mecanismos necesarios para lograr que el sistema sea escalable.
- Realizar un ambiente de pruebas bajo un ambiente cualitativo y cuantitativo y con los elementos necesarios para su mejor desempeño.
- Realizar un dimensionamiento de la factibilidad de implementar un sistema de voz sobre IP en al SNTG.

- Definir un procedimiento que permita evaluar de manera técnica los resultados obtenidos en el estudio de factibilidad.
- Realizar la documentación necesaria de todo el desarrollo del análisis y pruebas.
- Definir las conclusiones y recomendaciones que darán por finalizado la solución al problema.

JUSTIFICACIÓN

La forma de comunicación de la mayoría de Instituciones Públicas es a través de vía telefónica, esta les permite comunicarse de forma inmediata hacia otras persona por lo que es necesario en cada una de las instituciones, pero el inconveniente es el costo que le representa a la institución ya que los costos son altos. Por tal razón y por el manejo de varias herramientas de administración que se necesita para la comunicación se ha planteado a la Secretaria Nacional de Transparencia de Gestión implementar la tecnología VoIP.

Esta tecnología ayudará a una mejor atención a los ciudadanos que realizan las denuncias a través del Call Center 1800 YABASTA. Mediante esta estructura informática la Institución se encontrará comunicada entre sus diferentes Direcciones Regionales y podrán hacer uso de los diferentes beneficios que ofrece el sistema de VoIP.

El desarrollo del proyecto que se llevará a cabo en la Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión estará compuesto de: implementación del sistema de VoIP para Quito y sus diferentes Direcciones regionales Cuenca, Guayaquil, Ambato y Tulcán.

El diseño e implementación de este proyecto, se realizará en una institución pública, lo cual demanda mucha responsabilidad, compromiso y entrega por parte de las personas involucradas el desarrollo de este proyecto afecta a las Direcciones

regionales Ambato, Cuenca, Guayaquil y Tulcán razón por la cual necesariamente se requiere del apoyo de dos personas para solventar el estudio en las localidades donde la SNTG tiene sus regionales.

Esta institución se beneficiará de manera directa, pues actualmente no tiene un sistema de VoIP para la administración de líneas telefónicas y el tráfico de Voz, también serán los estudiantes quienes se beneficien directamente al desarrollar este proyecto como tesis, requisito indispensable para culminar la carrera de ingeniería en sistemas. Por otro lado serán las personas e instituciones que hacen uso de los servicios de la Secretaria Nacional de Transparencia de Gestión quienes se beneficien indirectamente al tener una buena infraestructura telefónica.

El proyecto busca dar solución a la creciente demanda de nuevos puestos de voz y datos en las dependencias con el enfoque de aportar una solución que permita, por un lado, la integración con la red de voz corporativa y, por otro, la evolución hacia una solución de comunicaciones de voz avanzada acorde a las centralitas PBX actuales, que mejora las prestaciones de la que en el momento presente disfruta la SNTG.

Las tendencias en telefonía vienen marcadas por la convergencia entre voz y datos, dadas las actuales prestaciones que ofrecen las redes de comunicaciones y las tecnologías desarrolladas en los últimos años, con capacidades ampliadas que permiten una integración cada vez mayor entre las distintas agencias de la SNTG localizadas en Guayaquil, Ambato, Cuenca y Quito.

Es por esto que, se decide elegir la telefonía IP (VoIP) como tecnología a emplear en la ampliación para la central existente, de modo que se permita, con la ampliación, la integración en la red corporativa de voz actual de la SNTG.

Como se ha dicho, la solución adoptada sienta las bases para la progresiva implementación de la tecnología VoIP sobre la red actual de la SNTG, para lo cual se requiere el correcto dimensionamiento del equipamiento necesario, incluida la capacidad de escalabilidad sin que la misma redunde en ningún aspecto que afecte a la funcionalidad del sistema. Dicha escalabilidad no sólo está referida a la inclusión

paulatina de nuevos usuarios/terminales, sino que también se refiere a nuevas funcionalidades. La capacidad de escalabilidad deberá ser perfectamente detallada en la solución técnica aportada, el sistema propuesto deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Garantía de calidad de audio (eliminación de eco, codecs, etc.).
- Capacidad de gestión de restricciones de llamadas en destinos permitidos y horarios.
- Marcación reducida en terminales de la red corporativa (fija o móvil).
- Llamadas en espera con alocución de cortesía y sintonía de espera modificable
- Facilidad de enrutamiento de llamadas salientes.
- Identificación del número llamante para todas las llamadas y de la persona para las internas.
- Personalización de la representación del número saliente.
- Posibilidad de grabación de llamadas.
- Registros de llamadas recibidas, pérdidas y realizadas.
- Libreta personal de contactos.

ALCANCE

El alcance del proyecto es llegar a implementar un sistema de telefonía de VoIP centralizada en la ciudad de Quito, por lo cual se efectuar las siguientes actividades en el proyecto:

Elaborar un diagnóstico de la situación actual de la infraestructura informática de la Secretaria Nacional de Transparencia y Gestión.

Analizar la solución de la situación actual del sistema de telefonía en la Secretaria Nacional de Transparencia de Gestión tomando en cuenta el crecimiento de los funcionarios en la Institución realizando un ambiente de pruebas bajo un ambiente cualitativo y cuantitativo y con los elementos necesarios para su mejor desempeño.

Análisis de la factibilidad económica y tecnológica de esta solución.

Elaborar un procedimiento que permita evaluar de manera técnica los resultados obtenidos en el estudio de factibilidad.

Documentar todo el desarrollo del análisis y pruebas.

Detallar las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

La adquisición de la infraestructura informática para el proyecto se la realizará a través de proceso de contratación pública donde se encontraran a cargo la Coordinación Administrativa Financiera y Jurídica. Por tal razón el proyecto no quedará en producción hasta que se culmine este proceso de adquisición.

Las plataformas con las que se va a realizar el análisis y el diseño son:

- CISCO
- ELASTIX
- AVAYA

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO

1.1. ANTECEDENTES

A lo largo de la historia, el mundo de las comunicaciones ha sido prioritario para la humanidad, desde la edad de piedra la voz ha sido la forma principal de comunicación entre personas y culturas. En 1876 Alexander Graham Bell ¹ y Thomas Watson introducen un cambio radical en la forma de entender la comunicación, mediante la invención de teléfono, pero hay que esperar más de ciento veinticinco años para que tuviese lugar la segunda revolución en la comunicación por voz, y a la que se ha denominado Telefonía IP.

Con la aprobación del nuevo marco normativo de las comunicaciones electrónicas, cuyo pilar básico es la Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones (en adelante LGTel), se reconoce la existencia de nuevos servicios y la convergencia de varios ya existentes. En dicho marco encuentra su acomodo la provisión de los servicios de voz mediante tecnologías de conmutación de paquetes y, en particular, el protocolo Internet IP como forma alternativa a la tradicional conmutación de circuitos.

De entre las muchas ventajas que esta tecnología aporta sobresale la mejora de la eficiencia en el uso de los recursos de red, una mayor simplicidad del software utilizado por los centros de conmutación o routers frente a las tradicionales centrales y una simplicidad en los elementos de red para la prestación de los servicios. Todo ello hace que la tecnología IP permita reducir de forma considerable las inversiones en red y los costes operativos asociados, a la vez que permite la prestación de una mayor variedad de servicios.

El desarrollo vertiginoso que han experimentado las tecnologías IP en los últimos tiempos, se ha traducido en una mejora de la calidad de los servicios de voz y en los protocolos de gestión de paquetes. Ello posibilita que una gran multitud de servicios ofrecidos a través de esta tecnología puedan ser disfrutados por los usuarios,

¹Científico, contribuyó al desarrollo de las telecomunicaciones.

haciendo uso bien de un ordenador y una conexión a Internet de banda ancha (como pudieran ser ADSL, módem-cable, Wifi-ADSL o Ethernet) o bien de teléfonos IP más complejos que se conectan directamente a redes IP.

Tanto los Estados Unidos como Europa están buscando la mejor forma de clasificar los servicios soportados en la tecnología IP en su respectiva normativa. En el caso de la Unión Europea, la modificación de Directivas es un proceso largo. No se prevé, por tanto, un informe sobre el funcionamiento de la actual legislación hasta el año 2005. En este contexto, los entes reguladores de los países de la UE deberán hacer lo posible para no sólo no bloquear, sino incentivar el desarrollo de servicios innovadores de VoIP.

La Comisión Europea ha publicado un estudio sobre VoIP, y para finales del presente año, está prevista la publicación de un documento no vinculante en el cual se reflejarán las pautas a seguir para un correcto tratamiento de la VoIP en el marco regulatorio actual.

1.2. EVOLUCION Y DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES

La especie humana es de carácter social, es decir, necesita de la comunicación; pues de otra manera viviríamos completamente aislados. Así, desde los inicios de la especie, la comunicación fue evolucionando hasta llegar a la más sofisticada tecnología, para lograr acercar espacios y tener mayor velocidad en el proceso.

Las primeras manifestaciones en la comunicación de la especie humana fue la voz, las señales de humo y sus dibujos pictóricos; posteriormente al evolucionar, fue la escritura, el elemento que permitió desarrollar las culturas que hoy se conocen. Las artes como la música y el teatro, forman parte fundamental en la formación y desarrollo de la misma especie y sus culturas.

Con el desarrollo de las civilizaciones y de las lenguas escritas surgió también la necesidad de comunicarse a distancia de forma regular, con el fin de facilitar el comercio entre las diferentes naciones e imperios

Las antiguas civilizaciones utilizaban a mensajeros, más adelante, se utilizó al caballo y las palomas mensajeras; con el invento de la rueda esto casi desapareció.

A partir de que Benjamín Franklin demostró, en 1752², que los rayos son chispas eléctricas gigantescas, descubrimiento de la electricidad; grandes inventos fueron revolucionando este concepto, pues *las grandes distancias cada vez se fueron acercando*. 1836 año en que Samuel F. B. Morse creó lo que hoy conocemos Telégrafo. Tomas Edison, en 1874, desarrolló la telegrafía cuádruple, la cual permitía transmitir dos mensajes simultáneamente en ambos sentidos.

A pesar de este gran avance, no era suficiente lo que lograba comunicar, es decir, esto era insuficiente pues se requería de algún medio para la comunicación de la voz. Ante esto, surge el teléfono, inventado por Alexander Graham Bell, que logra la primera transmisión de la voz en 1876.

Así, los primeros sistemas telegráficos y telefónicos utilizaban cable para lograr la transmisión de mensajes. Con los avances en el estudio de la electricidad, el físico alemán Heinrich Hertz descubre, en 1887 descubre las ondas electromagnéticas, estableciendo las bases para la telegrafía sin hilos.

Pero no fue hasta el siglo XX, cuando se inventan los tubos al vacío y el surgimiento de la electrónica, que se logran grandes avances, se inventa el radio, la primera emisión fue en 1906 en los Estados Unidos. En 1925 existían ya 600 emisoras de radio en todo el mundo.

²Benjamín Franklin fue un político, científico e inventor estadounidense, en 1752 lleva a cabo en Filadelfia su famoso experimento con la cometa y demuestra que los rayos son cargas de energía.

Hasta aquí, la voz se ha logrado transmitir de un lugar a otro, pero que pasa con la imagen, si *una imagen dice más que mil palabras*.

En 1826, físico francés Nicéphore Niepce utilizando una plancha metálica recubierta de betún, expuesta durante ocho horas, consiguió la primera fotografía. Perfeccionando este procedimiento, el pintor e inventor francés Louis Jacques Mandé Daguerre descubrió un proceso químico de revelado que permitía tiempos de exposición mucho menores, consiguiendo el tipo de fotografía conocido como daguerrotipo³.

En el siglo XIX, se desarrolla este invento hasta llegar al cinetoscopio⁴, presentado por Tomas Edison en 1889 y lo patento en 1891. Los hermanos Lumière, presentan y patentan el cinematógrafo⁵ en el año de 1895. Hasta el año de 1920 se le añade el sonido. Creando así, el cine, muy disfrutado en nuestros días.

Aunque la transmisión de imágenes a distancia está ligada a varios avances e inventos, como: disco perforado explorador, inventado en 1884 por el pionero de la televisión, el alemán Paul Gottlieb Nipkow. Otros de los hechos en el desarrollo de la televisión son el iconoscopio⁶ y el cinescopio, para transmitir y recibir, respectivamente, imágenes a distancia, inventados ambos en 1923 por el ingeniero electrónico ruso Vladímir Kosma Zworykin. Logrando con esto una de las más grandes industrias a escala mundial, las *Cadenas de Televisión*.

³Daguerrotipo.-también conocido como "daguerreotipo", fue el primer procedimiento fotográfico anunciado y difundido oficialmente en el año 1839.

⁴Cinetoscopio.- El quinetoscopio (también kinetoscopio o cinetoscopio) fue el precursor del moderno proyector cinematográfico desarrollado por William Kennedy Laurie Dickson mientras trabajaba con Thomas Edison.

⁵Cinematógrafo.- es una máquina capaz de filmar y proyectar imágenes en movimiento. Fue la primera máquina capaz de grabar y proyectar películas de cine.

⁶Iconoscopio .- consistía en una de las primeras cámaras de televisión,2 en la cual un rayo de electrones de alta velocidad explora un mosaico foto emisor

Desde las primeras máquinas programables manualmente (máquina diferencial de Babbage⁷) o con procedimientos electrónicos (ENIAC⁸, con tubos al vacío, en 1947), hasta nuestros días de potentes computadoras digitales que se han introducido en prácticamente todas las áreas de la sociedad (industria, comercio, educación, comunicación, transporte, etc.). Con todos estos avances tecnológicos y necesidades, la comunicación o transmisión de datos fue tomando cada vez más auge. Los primeros intentos y realizaciones en la tarea de conjugar ambas disciplinas - *comunicaciones y procesamiento de datos* - tuvieron lugar en Estados Unidos, donde durante años cuarenta del siglo XX se desarrolló una aplicación de inventario para la U.S. Army y posteriormente, en 1953, otra para la gestión y reserva de las plazas en la American Airlines, que constituyeron los dos primeros sistemas de procesamiento de datos a distancia.

Con esta nueva necesidad y estas herramientas, surgen las *Redes de Computadoras*, las cuales son ya muy comunes en nuestros días, pero en los inicios de la transmisión por televisión y con el uso de las computadoras, la especie humana logra lanzar un vehículo espacial y tiempo después lanza los primeros *satélites artificiales*. Los cuales son aparatos muy sofisticados con fines múltiples (científicos, tecnológicos y militares). El primer satélite artificial, el Sputnik 1, fue lanzado por la Unión Soviética el 4 de octubre de 1957. El primer satélite de Estados Unidos fue el Explorer 1, lanzado el 31 de enero de 1958, y resultó útil para el descubrimiento de los cinturones de radiación de la Tierra.

En la actualidad hay satélites de comunicaciones, navegación, militares, meteorológicos, de estudio de recursos terrestres y científicos. La mayor parte de ellos son satélites de comunicación, utilizados para la comunicación telefónica y la transmisión de datos digitales e imágenes de televisión.

⁷Máquina diferencial de Babbage.- es una calculadora mecánica de propósito especial, diseñada para tabular funciones polinómicas.

⁸ENIAC.- (Computador e Integrador Numérico Electrónico), utilizada por el Laboratorio de Investigación Balística

Todo este desarrollo de las comunicaciones dio lugar a un nuevo concepto; *Telecomunicación*, que significa: Conjunto de medios de comunicación a distancia o transmisión de palabras, sonidos, imágenes o datos en forma de impulsos o señales electrónicas o electromagnéticas.

1.2.1. APARICIÓN DE LAS REDES DE TELECOMUNICACIÓN

A principios del siglo XX aparece el teletipo⁹, que utilizando el código Baudot¹⁰, permitía enviar textos en algo parecido a una máquina de escribir y también recibir textos.

El siguiente artefacto revolucionario en las telecomunicaciones fue el módem¹¹ que hizo posible la transmisión de datos entre computadoras y otros dispositivos. En los años 1960 comienza la unión entre la telecomunicación y la informática con el uso de satélites de comunicación y las redes de conmutación¹² de paquetes.

La década siguiente se caracterizó por la aparición de las redes de computadoras y los protocolos y arquitecturas que servirían de base para las telecomunicaciones modernas (ARPANET¹³). También en estos años comienza el auge de la normalización de las telecomunicaciones: normalización de las redes de conmutación de circuitos y conmutación de paquetes. A finales de los años setenta aparecen las redes de área local Figura 1.

⁹ Teletipo, **télex** o **radioteletipo** es un dispositivo telegráfico de transmisión de datos, ya obsoleto

¹⁰ El código original de Baudot, desarrollado alrededor del año 1874, se conoce como Alfabeto Internacional de Telegrafía Nº 1,

¹¹ es un dispositivo que sirve para enviar una señal llamada *moduladora* mediante otra señal llamada *portadora*.

¹² La conmutación permite la descongestión entre los usuarios de la red disminuyendo el tráfico y aumentando el ancho de banda.

¹³ Advanced Research Projects Agency Network.

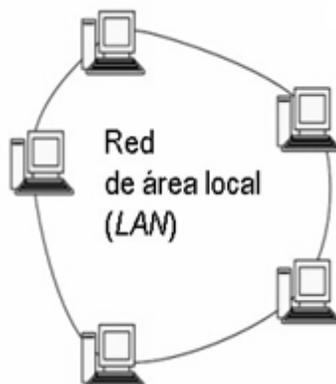


Figura 1. Red de Área Local (LAN)

Fuente: <http://nt-ic-x.blogspot.com/2010/11/lan-se-refiere-redes-de-area-local.html>

En 1980 las computadoras personales se volvieron populares, aparecen las redes digitales y las redes de telecomunicaciones comienzan a hacerse presentes. En la última década del siglo XX aparece la Internet, que se expandió enormemente y a principios del siglo XXI se está viviendo los comienzos de la interconexión total a través de todo tipo de dispositivos que son cada vez más rápidos, más compactos y más poderosos.

Los elementos que integran un sistema de telecomunicación:

- El transmisor: Es el dispositivo que transforma o codifica los mensajes en un fenómeno físico: la señal.
- Medio de Transmisión: Por su naturaleza física, es posible que modifique o degrade la señal en su trayecto desde el transmisor al receptor. Por ello el receptor debe tener un mecanismo de decodificación capaz de recuperar el mensaje dentro de ciertos límites de degradación de la señal.
- Receptor: En algunos casos, es el oído o el ojo humano y la recuperación del mensaje se hace por la mente.

La telecomunicación puede ser punto a punto, punto a multipunto o teledifusión¹⁴, que es una forma particular de punto a multipunto que funciona solamente desde el transmisor a los receptores, siendo su versión más popular la radiodifusión.

¹⁴ *televisionbroadcastingtechnics*.- es la técnica del nacimiento y de la evolución de la televisión

Posibles imperfecciones en un canal de comunicación son: ruido impulsivo, ruido térmico, tiempo de propagación, función de transferencia de canal no lineal, caídas súbitas de la señal (micro cortes), limitaciones en el ancho de banda y reflexiones de señal (eco). Muchos de los modernos sistemas de telecomunicación obtienen ventaja de algunas de estas imperfecciones para finalmente mejorar la calidad de transmisión al canal.

Los modernos sistemas de comunicación hacen amplio uso de la sincronización temporal. Hasta la reciente aparición del uso de la telefonía sobre IP, la mayor parte de los sistemas de comunicación estaban sincronizados a la hora atómica internacional, obtenida en la mayoría de los casos vía GPS.

Ya no es necesario establecer enlaces físicos entre dos puntos para transmitir la información de un punto a otro. Los hechos ocurridos en un sitio, ocurren a la misma vez en todo el mundo. Nos adentramos en una nueva clase de sociedad en la que la información es la que manda. El conocimiento es poder, y saber algo es todo aquello que se necesita. En Europa la sociedad de la información se creó como respuesta de la Comunidad Europea al crecimiento de las redes de alta velocidad y su superioridad tecnológica.

1.2.2. REDES TELEFÓNICAS

En 1876, tan sólo treinta años después de que se instalará la primera línea telegráfica entre Washington y Baltimore, el padre del teléfono Alexander G. Bell patentaba su invento. Inicialmente el teléfono – que permitía la comunicación bidireccional de la voz entre lugares situados a poca distancia-, se desarrolló como medio de comunicación en áreas urbanas, puesto que tan solo podía cubrir cortas distancias. Avances técnicos posteriores permitieron aumentar la distancia y hacer posible una comunicación selectiva.

De la red telefónica se pueden destacar tres elementos fundamentales, el primero de ellos es el que tiene contacto directo con el usuario, el aparato telefónico, al que se denominara terminal telefónico. Puesto que la red telefónica pretende la

comunicación bidireccional y selectiva por medio de la voz, resulta evidente la necesidad de disponer de algún medio técnico que permita la selectividad de la comunicación. Las centrales de conmutación son los elementos funcionales de la red telefónica que permiten la selectividad de las llamadas telefónicas. Finalmente, el tercer elemento indispensable de cualquier red telefónica es la propia red telefónica, constituida por la infraestructura de transmisión.

Las redes telefónicas son parte importante del sistema de telecomunicaciones. En su parte terminal o sea en las redes locales llegan a tomar hasta el 60% de su costo.

De su buen diseño, calidad de los materiales, instalación y mantenimiento depende en gran parte la eficiencia de las telecomunicaciones.

Aunque en las administraciones hay dependencia a minimizar su importancia, en la realidad no es así debido a que es un sistema casi en su totalidad instalado en las calles de las ciudades formando parte de ella, como los nervios del cuerpo humano, llevando y trayendo mensajes a los centros de computo y conmutación.

Ha sido tradicional que la red sea usada para servicio telefónico, pero hoy en día se usa para enviar transmisión de datos llevando gran cantidad de información a empresas bancarias, comerciales y de otra índole.

Las redes telefónicas no han sido ajenas al desarrollo de la tecnología y a la par con la electrónica han presentado tendencias en mejora de materiales, aplicación y mejores velocidades de transmisión.

1.3. EL SECTOR DE TELECOMUNICACIONES EN EL ECUADOR

En el Ecuador, la estructura del sector telecomunicaciones ha tenido cambios importantes en el último decenio, tanto por el lado de las empresas proveedoras de

servicios, como por el de las instituciones de política sectorial y regulación, datos que se muestran en la historia de las telecomunicaciones en el Ecuador.

1.3.1. HISTORIA

En 1871 el Gobierno de Gabriel García Moreno dio cabida a una concesión a All América Cable and Radio para brindarle al País el servicio internacional de telegrafía¹⁵ usando cable submarino. El cable corría a lo largo de la costa del oeste de Sudamérica conectando Baltos (Panamá) con Valparaíso (Chile) a través de diferentes estaciones en Buena Ventura (Colombia), Salinas (Ecuador) y Callao (Perú).

En 1884 el primer mensaje telegráfico interno en Ecuador fue transmitido sobre una línea entre Quito y Guayaquil. La organización nacional para regular las telecomunicaciones, la Dirección de Telégrafos, fue creada en la década de 1880.

En 1900 la primera central telefónica del país fue instalada en Quito en el año de 1900 usando un sistema semiautomático.

En 1920 Quito y Guayaquil estaban conectados por el telégrafo

En 1934 Habían en el Ecuador 7.000 Kilómetros de líneas de telégrafo y teléfono, 167 oficinas de telégrafo y 19 estaciones inalámbricas que colectivamente proveían comunicación conectando a los principales pueblos y ciudades de la costa y de la sierra.

En 1943 la radio Internacional del Ecuador fue fundada como una organización estatal independiente para los servicios de telegrafía y telefonía internacional, así como servicios telefónicos de larga distancia para mejora el proceso comunicativo entre las personas que habitaban el territorio ecuatoriano y estar al avance

¹⁵ del Griegotele (τηλε) = lejos y *graphos* (γραφειν) = escritura) es la transmisión a larga distancia de mensajes escritos sin el transporte físico de cartas, originalmente sobre cables

tecnológico de otros países. Hasta ese entonces éstas habían sido monopolizadas por All América Cable y Radio. La nueva compañía operó a través de todo el país.

En 1949 fue inaugurada La Empresa de Teléfonos de Quito.

En 1950 el servicio automático empezó en Quito con Ericsson AGT con la central de la Mariscal Sucre dentro de la Ciudad de Quito. La capacidad inicial fue de 3000 líneas y 1000 subscriptores.

En 1953 la Compañía de Teléfonos de Guayaquil fue creada con una capacidad técnica y administrativa similar a la Empresa de Teléfonos de Quito.

En 1958 la Empresa de Radio Telégrafos y Teléfonos Ecuador fue creada por la Unión de la Dirección de Telégrafos y Radio Internacional del Ecuador a través de un consenso hecho por el Gobierno de ese tiempo y permitiendo que empresas Ecuatorianas trabajen sin conectarse en monopolio. El propósito principal de la nueva compañía era poner al día el sistema de comunicaciones internacionales.

En 1959 el gobierno nacional contrató a British Marconi para 48 canales VHF entre Quito y Guayaquil. Después se usaron los enlaces VHF para conectar el resto de las ciudades del país.

En 1963 la Empresa de Radio Telégrafos y Teléfonos Ecuador (ERTTE) se reestructuró y cambio su nombre a Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL).

En 1970 fue nacionalizada All América Cable and Radio.

En 1971 el gobierno fusionó ENTEL, ETQ, ETG y Cables y Radio del Estado en dos compañías regionales bajo el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

En 1972 El gobierno nacional creó el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones (IETEL) impulsó el marco regulatorio de las telecomunicaciones como resultado de la necesidad de desconcentrar las funciones del Estado.

En 1990 se realiza la instalación de 537,895 líneas telefónicas que eran aproximadamente 18 por cada 100 habitantes.

En 1992 se dio una reestructuración del sector de las telecomunicaciones cuando el Congreso aprobó una Ley Especial de Telecomunicaciones. Se mantuvieron los servicios básicos de telecomunicaciones como un monopolio que fue exclusivo del Estado, para ser llevado a cabo la empresa IETEL y en consecuencia se transformó en EMETEL (Empresa Estatal de Telecomunicaciones).

En 1995 se impulsó la reforma a la Ley Especial de Telecomunicaciones (Ley N° 94) publicada en el Registro Oficial N° 770 así se crea el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), como ente administrador y regulador de las telecomunicaciones; la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones como el encargado de la ejecución de la política de las telecomunicaciones y la Superintendencia de Telecomunicaciones como ente de control.

En 1996 la Empresa Estatal de Telecomunicaciones EMETEL se transformó en la sociedad anónima EMETEL S.A.

En 1997 se inscribió en el Registro Mercantil la escritura de escisión de EMETEL S.A. en dos compañías operadoras ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A.

En el 2000 la Ley para la Transformación Económica, se da cabida y espacio a la política para el sector de telecomunicaciones hacia el régimen de libre competencia de los servicios de acuerdo a la reforma del artículo 38 de la Ley Especial de Telecomunicaciones, asignándole así al CONATEL una

responsabilidad complementando con un apropiado marco regulatorio para permitir que se de mercado en condiciones de libre competencia.

Del 2001 en adelante La CONATEL, SUPTEL y SENETEL ofrecen las máximas garantías a los contratos y participación de las empresas ecuatorianas con lo referente a las telecomunicaciones y llevando a la consolidación de un mercado en apertura.

1.3.2. CRECIMIENTO

Como muestra la Tabla 1, las telecomunicaciones no son solamente telefonías. Hasta junio del 2006 se registraron 125.000 estaciones privadas de radio transmisión, 1.173 estaciones de radio difusión sonora, 578 canales de televisión codificada, mas de 839.000 usuarios de Internet.

OPERADORA	NÚMERO DE USUARIOS
telefonía Fija	1.760.228 (usuarios)
Telefonía Móvil Celular	(enero 2007) 8.264.669 (usuarios)
OTECCELL (movistar)	5.762.873 (usuarios)
Internet	839.174 (usuarios)

Tabla 1. Crecimiento de usuarios en la telefonía fija y móvil

Durante el 2004 la Superintendencia de Telecomunicaciones reportó 1.240 millones de minutos de llamadas internacionales, Etapa registró 5.5 millones de dólares por conexiones internacionales durante el mismo año.

Las 4 empresas de telecomunicaciones mas grandes: Andinatel, Otecell- Movistar, Conecel - Claro, y Etapa Telecom vendieron 892.3 millones, el 83% de las ventas totales de este servicio.

1.3.3. TELEFONÍA FIJA

El servicio de telefonía fija ha sido controlado por el estado a través de EMETEL en todo el territorio nacional, excepto en el cantón Cuenca, cuyo servicio telefónico realiza la Empresa Municipal ETAPA.

La empresa EMETEL fue dividida en 2: ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A. que aun se encuentran bajo el control del Estado, a través del Fondo de Solidaridad que posee el 100% de las acciones pero se propone la venta del 51%.

ANDINATEL S.A. división norte con el 49.8 % de provincias: Esmeraldas, Carchi, Pastaza, Sucumbíos, Napo, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo, Bolívar, Tungurahua.

Se encuentra digitalizada en un 100% y contó a junio del 2007 con 953.183 abonados. Andinatel posee la mejor capacidad instalada de telefonía fija, sus utilidades siempre son altas de allí que ya esté en la mira para ser entregada a concesionarios privados.

PACIFICTEL S.A. división Sur y Galápagos con el 50.92% de provincias: Cañar, Azuay (excepto el cantón Cuenca), Galápagos, El Oro, Guayas, Tulcan, Los Ríos, Manabí, Morona Santiago, Zamora Chinchipe, Y tuvo para mayo de 2007 con, 694.093 abonados.

Pacifictel tiene una serie de problemas. El comité Cívico de la Corrupción, señala que el 60% del tránsito telefónico es ilegal (bypass), este mecanismo por llamadas internacionales le restarían a la empresa 65 millones de dólares anuales.

ETAPA cubre la provincia del Azuay, con 104.693 abonados, es la más eficiente, se halla digitalizada en un 100% y de la mayor cobertura pública por el número de monederos instalados.

En la telefonía fija existe una escasa cobertura, a pesar del mejoramiento y crecimiento del servicio de Andinatel y Etapa, es la más baja de América Latina, con el agravante de que la mayor parte de líneas se concentran en las dos principales ciudades de Quito y Guayaquil.

El patrimonio del sistema de telecomunicaciones del país se calcula en 11.950 millones de dólares, las proyecciones de ingreso si se mantenía EMETEL eran grandes. Se calculaban que de 598 millones de dólares que se facturarían en 1997, pasarían en el año 2011, a 23.522 millones de dólares.

1.4. QUE ES VOIP

VoIP (Voice over Internet Protocol) es una tecnología novedosa que permite hacer llamadas telefónicas a un precio bajo mediante una conexión de internet broadband¹⁶.

VoIP, también conocida por teléfonos broadband, aprovecha el internet para conectar llamadas telefónicas en lugar del sistema telefónico convencional, convirtiendo las señales de voz de un teléfono regular en una señal digital. VoIP transmite entonces esa información vía internet y lo convierte de vuelta permitiendo hablar a cualquiera que tenga una línea de teléfono ordinario.

VoIP trabaja como cualquier teléfono regular. Para llamar, simplemente levante teléfono, escuche por tono de línea, y entonces disque los números como normalmente lo hace

1.4.1. COMO FUNCIONA VOIP

La tecnología VoIP separa las señales de audio analógicas de conversaciones de teléfono regular dentro de paquetes de información digitalizada. Estos paquetes son

¹⁶ El término Broadband se refiere a una señal de telecomunicaciones o dispositivo de mayor ancho de banda.

transmitidos uno por uno mediante el internet por el camino más eficiente - como un e-mail o pagina web - los paquetes de voces obtienen el derecho de pasar. Los paquetes de voces son entonces reensamblados en sonido y dirigidos a un teléfono regular. La tecnología de teléfono broadband hace que los networks de comunicación sean más eficientes reduciendo el ancho de banda de frecuencia necesitado para realizar llamadas de teléfono individual, resultando en un significativo ahorro de costo para clientes comerciales y residenciales.

VoIP utiliza tecnología de switcheo basado en paquetes para transmitir llamadas telefónicas vía internet. El switcheo basado en paquetes tiene numerosas ventajas sobre el Network Publico de Switcheo Telefónico (Public Switched Telephone Network - PSTN) el cual utiliza la tecnología de switcheo basado en circuitos.

El switcheo¹⁷ basado en circuitos mantiene una continua y dedicada conexión entre las personas que se comunican mediante una llamada telefónica. Esto es un uso muy ineficiente de los recursos del network y consume un largo monto de ancho de banda, que resulta en un alto costo de acceso para el cliente.

El switcheo basado en paquetes, por otro lado, conecta solo momentáneamente para permitir la transferencia de información entre usuarios, transmitiendo la información por la ruta más barata y menos congestionada. Esto permitirá a la red de comunicación controlar numerosas llamadas simultáneamente, en lugar de una sola conexión abierta en el switcheo basado en circuito, que conduce a una substancial rebaja de precio de acceso para el cliente

1.4.2. COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS PARA LLAMADAS VOIP

Para establecer una comunicación telefónica, no necesariamente se requiere como terminal un teléfono, sino que se puede utilizar un terminal multimedia equipado con

¹⁷Switcheo es un método de comunicación de redes digitales que los grupos de todos los datos transmitidos - independientemente de su contenido, el tipo o estructura - en bloques de tamaño adecuado, llamados paquetes.

tarjeta de sonido, micrófono y altavoces, como pueda ser un PC. Ejemplos de alguno de los nuevos servicios que se apoyan sobre el concepto de voz sobre IP son:

- Servicios de "FreePhone", números gratuitos 900 y 800.
- Internet Call Center. Comunicación con un Agente del Centro e Atención de Llamadas asociado al Web visitado.
- Telefonía Multimedia sobre IP. Utilización de PCs como terminales de voz, datos y vídeo.

1.4.2.1. VoIP entre distintos dispositivos.

Llamadas de PC a PC

Entonces, con un PC conectado a Internet contamos con un medio para realizar llamadas telefónicas a cualquier otro ordenador. Lo único que hace falta es descargarse algún programa (Skype es el más popular) y darse de alta en el servicio. Netmeeting u otros programas de mensajería instantánea también se pueden utilizar para establecer conversaciones de voz.

Con la telefonía IP, las comunicaciones ya no dependen del tiempo y la distancia; basta estar conectado para realizar una llamada través de Internet. Las limitaciones, incomodidad más bien, de este sistema son evidentes: emisor y receptor deben instalar el mismo programa, estar sentados frente al ordenador conectado y utilizar bafles y micrófono para hablar. Sin embargo, los servicios VoIP avanzan rápidamente. Con una conexión de banda ancha (prácticamente imprescindible para la telefonía IP) ya no hay que preocuparse por conectarse; y ya se pueden adquirir dispositivos -desde unos cascos con micrófono hasta un teléfono para conectar a la entrada USB- que hacen más sencilla la comunicación.

También se puede emplear un ATA (adaptador de teléfono analógico) para conectar un teléfono convencional al PC.

Así, es posible contar en casa con un teléfono de oficina o inalámbrico (que también sirve para realizar llamadas normales) conectado para realizar llamadas a través de Internet. Incluso, ya no hace falta estar atado al ordenador: los teléfonos IP WiFi (de aspecto similar a un móvil) utilizan cualquier punto de acceso inalámbrico para llamar a través desde Internet.

Llamadas de PC a teléfono

Los programas de telefonía IP se pueden utilizar también para llamar a un teléfono convencional, móvil o fijo. Pero en este punto las llamadas se salen de la red IP y pasan por las líneas de las operadoras telefónicas en el tramo final, por lo que se termina la gratuidad. Sin embargo, las llamadas salen mucho más económicas: el factor tiempo y la distancia no tienen el mismo valor. Los programas gratuitos como **Skype**¹⁸ ofrecen este servicio mediante una cuenta prepago. Por tanto, desde el PC o desde cualquier teléfono IP se es posible llamar a cualquier parte a través de Internet. El cliente tiene un número de teléfono asignado a su dirección IP y puede realizar llamadas fuera de la red del operador usando la red tradicional.

1.5. LA TELEFONÍA SOBRE IP (VOIP)

Actualmente, y en todo el mundo, Internet, o más ampliamente las redes IP, junto con la telefonía móvil son los dos fenómenos que captan mayor interés dentro del mundo de las telecomunicaciones, y prueba de ello es el crecimiento experimentado en el número de usuarios que están por utilizar estos dos servicios.

La utilización de la telefonía sobre IP como sustituto de la telefonía convencional se debe, principalmente, a su reducido costo. Sin embargo, existen estudios que demuestran que el nivel de costos de los dos tipos de tecnologías (conmutación de circuitos y voz sobre IP) no es realmente determinante para la tarifa final que paga el cliente. En otras palabras, los operadores tradicionales de tráfico de larga distancia y tradicional podrían, y seguramente lo harán, bajar los precios de forma que se llegue

¹⁸ Es un software que permite comunicaciones de texto, voz y vídeo sobre Internet

a un nivel de costo similar para una misma calidad de voz. Se prevé por tanto que sólo durante un período de cinco años existirán argumentos económicos en favor de la voz sobre IP. Después de este período, serán otros argumentos los que favorezcan la utilización de técnicas de telefonía sobre IP, como son la posibilidad de multimedia, control del enrutamiento por parte del PC del usuario, unificación absoluta de todos los medios de comunicación en un sólo buzón, creación de nuevos servicios, etc.

1.5.1. COMPONENTES DE VOZ SOBRE IP

Los componentes que forman parte de sistema de VoIP son las Siguietes:

- El cliente
- Los servidores
- Los gateways (equipos activos)

El Cliente

Establece y termina las llamadas realizadas de voz, esta información se codifica, se empaqueta y se transmite a través del micrófono (entrada de información) del usuario, de la misma forma la información se decodifica y reproduce a través de los altavoces o audífonos (salida de la información).

Los servidores

Se encargan de manejar operaciones de base de datos, realizado en un tiempo real como en uno fuera de él. Entre estas operaciones se tienen la contabilidad, la recolección, el enrutamiento, la administración y control del servicio, el registro de los usuarios, etc.

Los gateways (equipos activos)

Brindan un puente de comunicación entre todos los usuarios, su función principal es la de proveer interfaces con la telefonía tradicional adecuada, la cual funcionara como una plataforma para los usuarios (clientes) virtuales.

1.5.2. PROTOCOLOS DE VOIP

El objetivo de VoIP es dividir en paquetes los flujos de audio para transportarlos sobre redes basadas en IP. Los protocolos de las redes IP originalmente no fueron diseñados para el fluido el tiempo real de audio o cualquier otro tipo de medio de comunicación.

La PSTN¹⁹ está diseñada para la transmisión de voz, sin embargo tiene sus limitaciones tecnológicas.

Es por lo anterior que se crean los protocolos para VoIP, cuyo mecanismo de conexión abarca una serie de transacciones de señalización entre terminales que cargan dos flujos de audio para cada dirección de la conversación. Son los lenguajes que utilizarán los distintos dispositivos VoIP para su conexión. Esta parte es importante ya que de ella dependerá la eficacia y la complejidad de la comunicación.

1.5.2.1. Protocolo H.323

H.323 es una recomendación del ITU-T (International Telecommunication Unión), que define los protocolos para proveer sesiones de comunicación audiovisual sobre paquetes de red. A partir del año 2000 se encuentra implementada por varias aplicaciones de Internet que funcionan en tiempo real como Microsoft Netmeeting y Ekiga (Anteriormente conocido como Gnome Meeting, el cual utiliza la implementación OpenH323). Es una parte de la serie de protocolos H.32x, los cuales también dirigen las comunicaciones sobre RDSI, RTC o SS7²⁰.

H.323 es utilizado comúnmente para Voz sobre IP (VoIP, Telefonía de Internet o Telefonía IP) y para videoconferencia basada en IP. Es un conjunto de normas (recomendación paraguas) ITU para comunicaciones multimedia que hacen referencia a los terminales, equipos y servicios estableciendo una señalización en redes IP. No garantiza una calidad de servicio, y en el transporte de datos puede, o

¹⁹ PSTN .- public switched telephone network

²⁰RDSI Integrated Services Digital Network RTC Red Telefónica Conmutada. SS7 sistema de señalización por canal común n.º 7

no, ser fiable; en el caso de voz o vídeo, nunca es fiable. Además, es independiente de la topología de la red y admite pasarelas, permitiendo usar más de un canal de cada tipo (voz, vídeo, datos) al mismo tiempo.

La topología clásica de una red basada en H-323.

- Portero: realiza el control de llamada en una zona. Es opcional pero su uso está recomendado, de modo que si existe, su uso será obligatorio. Traduce direcciones, ofrece servicio de directorio, control de admisión de terminales, control de consumo de recursos y procesa la autorización de llamadas, así como también puede encaminar la señalización.
- Pasarela: es el acceso a otras redes, de modo que realiza funciones de transcodificación²¹ y traducción de señalización.
- MCU: soporte multiconferencia. Se encarga de la negociación de capacidades.

El estándar H.323 proporciona la base para la transmisión de voz, datos y vídeo sobre redes no orientadas a conexión y que no ofrecen un grado de calidad del servicio, como son las basadas en IP, incluida Internet, de manera tal que las aplicaciones y productos conforme a ella puedan interoperar, permitiendo la comunicación entre los usuarios sin necesidad de que éstos se preocupen por la compatibilidad de sus sistemas. La LAN sobre la que los terminales H.323 se comunican puede ser un simple segmento o un anillo, o múltiples segmentos (es el caso de Internet) con una topología compleja, lo que puede resultar en un grado variable de rendimiento.

El estándar contempla el control de la llamada, gestión de la información y ancho de banda para una comunicación punto a punto y multipunto, dentro de la LAN, así como define interfaces entre la LAN y otras redes externas, como puede ser la RDSI. Es una parte de una serie de especificaciones para videoconferencia sobre distintos

²¹Se denomina transcodificar (del inglés transcoding) a la conversión directa (de digital a digital) de un códec a otro. Puede ser con o sin pérdida de calidad, dependiendo del codec usado.

tipos de redes, que incluyen desde la H.320 a la H.324, estas dos válidas para RDSI y RTC, respectivamente.

La norma H.323 hace uso de los procedimientos de señalización de los canales lógicos contenidos en la norma H.245, en los que el contenido de cada uno de los canales se define cuando se abre. Estos procedimientos se proporcionan para fijar las prestaciones del emisor y receptor, el establecimiento de la llamada, intercambio de información, terminación de la llamada y como se codifica y decodifica. Por ejemplo, cuando se origina una llamada telefónica sobre Internet, los dos terminales deben negociar cual de los dos ejerce el control, de manera tal que sólo uno de ellos origine los mensajes especiales de control. Una cuestión importante es, como se ha dicho, que se deben determinar las capacidades de los sistemas, de forma que no se permita la transmisión de datos si no pueden ser gestionados por el receptor.

La norma H.323 hace uso de los procedimientos de señalización de los canales lógicos contenidos en la norma H.245 (figura 2), en los que el contenido de cada uno de los canales se define cuando se abre. Estos procedimientos se proporcionan para fijar las prestaciones del emisor y receptor, el establecimiento de la llamada, intercambio de información, terminación de la llamada y como se codifica y decodifica. Por ejemplo, cuando se origina una llamada telefónica sobre Internet, los dos terminales deben negociar cual de los dos ejerce el control, de manera tal que sólo uno de ellos origine los mensajes especiales de control.

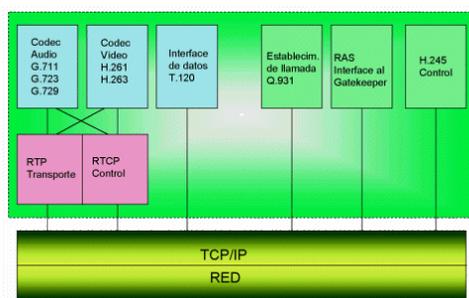


Figura 2. ARQUITECTURA H.323

Fuente: http://www.btwsa.com.ar/siteDocs/_h323.asp

Una cuestión importante es, como se ha dicho, que se deben determinar las capacidades de los sistemas, de forma que no se permita la transmisión de datos si no pueden ser gestionados por el receptor.

1.5.2.2. Protocolo SIP

Es un protocolo más nuevo que el H.323, de señalización para conferencia, telefonía, notificación de eventos y mensajería instantánea a traves de Internet desarrollado por el IETF.

Este protocolo se utiliza para iniciar y terminar las llamadas. Los servidores para conectarse entre si utilizan TCP y UDP, y en la capa de aplicación utiliza el protocolo RTP para la transmisión en tiempo real de video y audio.

Se utiliza para el intercambio de video, mensajería, voz, juegos on-line y realidad-virtual.

Es un protocolo punto a punto (P2P) y por lo tanto la parte de inteligencia incluida en los terminales. Se definen dos elementos fundamentales para implementar las funcionalidades básicas:

1. Useragents-UA: consta de dos partes, el cliente y el servidor. El primero genera peticiones SIP y recibe las respuestas, el otro genera las respuestas a las distintas peticiones.
2. Servidores: aquí encontramos una división conceptual de tres tipos de servidores diferentes. Esta división aporta al conjunto estabilidad y mejora el rendimiento:
 - Proxy Server: tiene la tarea de enrutar las peticiones de otras entidades más próximas a su destino. Actúa como cliente y servidor para el establecimiento de llamadas entre usuarios. Existen los stateful que mantienen el estado de las transacciones durante el procesamiento de las peticiones y permiten la división de una petición en varias y el otro tipo son los stateless, que al contrario no mantienen estado únicamente se limitan a reenviar los mensajes.

- Registrar Server: este servidor acepta peticiones de registro de los usuarios y guarda la información de estas para suministrar un servicio de localización y traducción de direcciones en el dominio que controla.
- Redirect Server: este servidor genera respuestas de redirección a las peticiones que recibe y reencamina las peticiones hacia el próximo servidor.

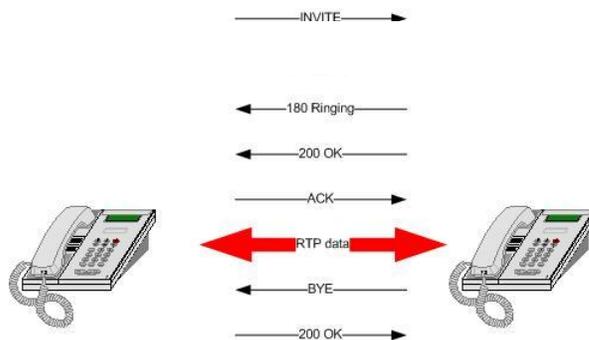
SIP comparte con HTTP alguno de sus principios de diseño, siguiendo una estructura petición respuesta con códigos de respuesta similares a los de HTTP. Por ejemplo un código de retorno 200 significa OK y el 404 es no encontrado. Y la localización la basa en DNS. Por lo tanto este protocolo está basado en el intercambio de peticiones y respuestas que consisten en una línea inicial. Recibe el nombre de request line e incluyen el nombre de método al que invocan, el identificador del destinatario, el protocolo SIP que se está utilizando, los métodos a invocar son los siguientes:

1. Invite: utilizado para invitar un usuario para participar en una sesión o para modificar parámetros.
2. Ack: confirma el establecimiento de una sesión.
3. Option: solicita información sobre las capacidades de un servidor.
4. Bye: indica la terminación de una sesión.
5. Cancel: cancela una petición pendiente.
6. Register: registra un useragent.

Las respuestas se generan como retorno de una petición devolviendo un código de estado como se muestra en la figura 3. En este caso la línea inicial recibe el nombre de status line, que llevara el SIP utilizado, código de respuesta y una pequeña descripción de ese código. Se puede recibir estas respuestas según el rango:

- 1xx: mensaje provisional.
- 2xx: éxito.
- 3xx: redirección:
- 4xx: fallo de método.
- 5xx: fallos de servidor.

- 6xx: fallos globales.



A SIP call session between 2 phones – without SIP PROXY

Figura 3. Respuestas como retorno por códigos de estados

Fuente: <http://maxisone.com/services/voip-telephone-services/maxisone-voip-telephone-communications/voip-telephone-communications-definitions/>

1.5.2.3. Protocolo IAX

AX (Inter-Elastix Exchange protocol) es uno de los protocolos utilizado por Elastix, un servidor PBX (central telefónica) de código abierto patrocinado por Digium. Es utilizado para manejar conexiones VoIP entre servidores Elastix, y entre servidores y clientes que también utilizan protocolo IAX.

El protocolo IAX ahora se refiere generalmente al IAX2, la segunda versión del protocolo IAX. El protocolo original ha quedado obsoleto en favor de IAX2.

Propiedades Básicas

IAX2 es robusto, lleno de novedades y muy simple en comparación con otros protocolos. Permite manejar una gran cantidad de códecs²² y un gran número de streams, lo que significa que puede ser utilizado para transportar virtualmente cualquier tipo de dato. Esta capacidad lo hace muy útil para realizar videoconferencias o realizar presentaciones remotas.

²² El termino Códecses la abreviatura de codificador-decodificador. Describe una especificación desarrollada en software, hardware o una combinación de ambos, capaz de transformar un archivo con un flujo de datos (stream) o una señal

IAX2 utiliza un único puerto UDP, generalmente el 4569, para comunicaciones entre puntos finales (terminales VoIP) para señalización y datos. El tráfico de voz es transmitido in-band, lo que hace a IAX2 un protocolo casi transparente a los cortafuegos y realmente eficaz para trabajar dentro de redes internas. En esto se diferencia de SIP, que utiliza una cadena RTP out-of-band para entregar la información.

IAX2 soporta Trunking (red), donde un simple enlace permite enviar datos y señalización por múltiples canales. Cuando se realiza Trunking²³, los datos de múltiples llamadas son manejados en un único conjunto de paquetes, lo que significa que un datagrama IP puede entregar información para más llamadas sin crear latencia adicional. Esto es una gran ventaja para los usuarios de VoIP, donde las cabeceras IP son un gran porcentaje del ancho de banda utilizado.

El protocolo IAX2 fue creado por Mark Spencer para la señalización de VoIP en Elastix. El protocolo crea sesiones internas y dichas sesiones pueden utilizar cualquier códec que pueda transmitir voz o vídeo. El IAX esencialmente provee control y transmisión de flujos de datos multimedia sobre redes IP. IAX es extremadamente flexible y puede ser utilizado con cualquier tipo de dato incluido vídeo.

El diseño de IAX se basó en muchos estándares de transmisión de datos, incluidos SIP (el cual es el más común actualmente), MGCP y Real-time Transport Protocol.

Objetivos de IAX

El principal objetivo de IAX ha sido minimizar el ancho de banda utilizado en la transmisión de voz y vídeo a través de la red IP, con particular atención al control y a las llamadas de voz y proveyendo un soporte nativo para ser transparente a NAT. La

²³Trunking son sistemas de radiocomunicaciones móviles para aplicaciones privadas, formando grupos y subgrupos de usuarios.

estructura básica de IAX se fundamenta en la multiplexación²⁴ de la señalización y del flujo de datos sobre un simple puerto UDP entre dos sistemas.

IAX es un protocolo binario y está diseñado y organizado de manera que reduce la carga en flujos de datos de voz. El ancho de banda para algunas aplicaciones se sacrifica en favor del ancho de banda para VoIP.

Descripción y características generales del protocolo IAX2

IAX2 es un protocolo de la capa de aplicación definido para crear, modificar y terminar sesiones multimedia sobre redes IP. IAX2 fue desarrollado para el desarrollo Open Source Elastix y está orientado hacia el control de llamadas VoIP, sin embargo, también puede ser usado para controlar flujo de video y otros medios.

A diferencia de otros protocolos como SIP y H.323, IAX2 es un protocolo "todo en uno", ya que combina los servicios de señalización y transporte de medios en el mismo protocolo. Además de lo anterior, IAX2 utiliza un único socket UDP, evitando así la problemática que implican atravesar dispositivos como NATs y firewalls. IAX2 es un protocolo binario, lo cual reduce de forma significativa el overhead y el uso de ancho de banda. Por último, IAX2 permite la adición de nuevos tipos de carga útil (medios) para soportar nuevos servicios.

No todo es bueno en cuanto a IAX2 se refiere. Existen algunos inconvenientes del protocolo que aún siguen siendo motivo de desarrollo e investigación. Por ejemplo, el uso de un único puerto, que es una de sus principales fortalezas, constituye también una vulnerabilidad al ser blanco potencial de ataques DoS.

Elementos del protocolo IAX2

El protocolo IAX2 es un protocolo peer2peer orientado al control de llamadas VoIP. Algunos de los elementos que conforman este protocolo son:

Peer.- Es cualquier dispositivo o host que implemente el protocolo IAX2 para comunicarse.

²⁴ Combinación de dos o más canales de información en un solo medio de transmisión usando un dispositivo llamado multiplexor

Frame.- Es la unidad elemental de comunicación entre dos Peers IAX2. Todos los mensajes del protocolo son enviados en forma de Frames.

Elemento de Información (IE).- Es una unidad discreta de datos que se añade a un frame IAX2 y que contiene datos específicos a una llamada o usuario.

UniformResourceIdentifier (URI) de IAX.- Al igual que SIP, IAX utiliza el mecanismo de URI, en su caso en particular, IAX sigue la siguiente sintaxis:

1.5.2.4. Protocolo MGCP

Es un protocolo de control de dispositivos, donde un gateway esclavo (MG, Media Gateway) es controlado por un maestro (MGC, Media Gateway Controller, también llamado CallAgent).

MGCP, Media Gateway Control Protocol, es un protocolo interno de VoIP cuya arquitectura se diferencia del resto de los protocolos VoIP por ser del tipo cliente – servidor. MGCP está definido informalmente en la RFC 3435, y aunque no ostenta el rango de estándar, su sucesor, Megaco está aceptado y definido como una recomendación en la RFC 3015.

Está compuesto por:

- Un MGC, Media Gateway Controller
- Uno o más MG, Media Gateway
- Uno o más SG, Signaling Gateway.

Un gateway tradicional, cumple con la función de ofrecer conectividad y traducción entre dos redes diferentes e incompatibles como lo son las de Conmutación de Paquetes y las de Conmutación de Circuitos. En esta función, el gateway realiza la conversión del flujo de datos, y además realiza también la conversión de la señalización, bidireccionalmente.

MGCP separa conceptualmente estas funciones en los tres elementos previamente señalados. Así, la conversión del contenido multimedia es realizada por el MG, el control de la señalización del lado IP es realizada por el MGC, y el control de la señalización del lado de la red de Conmutación de Circuitos es realizada por el SG.

MGCP introduce esta división en los roles con la intención de aliviar a la entidad encargada de transformar el audio para ambos lados, de las tareas de señalización, concentrando en el MGC el procesamiento de la señalización.

El control de calidad de servicio QoS se integra en el gateway GW o en el controlador de llamadas MGC. Este protocolo tiene su origen en el SGCP (de Cisco y Bellcore) e IPDC. Bellcore y Level3 plantearon el MGCP a varios organismos.

Un protocolo complementario a H.323 y SIP, diseñado para controlar los gateways desde dispositivos de llamada externos en arquitecturas de gateways descentralizadas. Funcionando con el protocolo GLP (Gateway Location Protocol), MGCP facilita a un usuario de la red pública localizar el dispositivo de destino y establecer una sesión. Proporciona el interfaz gateway-to-gateway para SIP. MGCP simplifica los estándares de la tecnología VoIP eliminando complejidad, eliminando la necesidad de dispositivos IP que requieran muchas tareas de procesamiento y simplificando y reduciendo los costes de los terminales.

Es una medida subjetiva de la calidad del sonido. Los valores van de 1 a 5. Sirve para valorar la calidad de los codec que comprimen la voz o las conversaciones telefónicas.

1.5.2.5. Protocolo SCCP

- Acrónimo de “Skinny Client Control Protocol”.
- Es un protocolo propietario de Cisco.
- Es el protocolo por defecto para terminales con el servidor Cisco Call Manager PBX que es el similar a Elastix PBX.

- El cliente Skinny usa TCP/IP para transmitir y recibir llamadas.
- Para el audio utiliza RTP, UDP e IP.
- Los mensajes Skinny son transmitidos sobre TCP y usa el puerto 2000.

La capa Parte de Control de la Conexión de Señalización o PCCS (SCCP –Signalling Connection Control Part), se incluye por encima de la Parte de Transferencia de Mensajes (PTM o MTP) de la pila N7 para proporcionar funciones adicionales de servicios de transferencia de información a nivel de red

Este servicio de transferencia de información no está relacionado con la señalización (establecimiento, mantenimiento o liberación) de un circuito de conversación, si no que es utilizado para acceder a bases de datos que permitan conocer como debe evolucionar una llamada básica o un servicio suplementario en un entorno de red. De alguna forma complementa a la MTP para ofrecer servicios puros de capa de Red de OSI.

Servicios:

- Sirve como soporte (añadiendo la capa de Capacidades de Transacción -TCAP-) a determinados usuarios de Parte de Aplicación, como:
- PAM Parte de Aplicación de Móviles,
- PAOM Parte de Aplicación de Operación y Mantenimiento,
- PARI Parte de Aplicación de Red Inteligente.

1.5.3. ASPECTOS TÉCNICOS DE VOIP

Los aspectos técnicos que se debe tomar en cuenta para la implementación de toda la infraestructura informática de VoIP es necesario tener una infraestructura sólida en la red informática y equipos ya que si no hay una buena infraestructura al momento de implementar esta tecnología colapsaría.

1.5.3.1. Requerimientos en la infraestructura de una red

1. Cableado y armarios repartidores

La infraestructura LAN debe estar dotada de cableado estructurado, certificado y debidamente etiquetado, de categoría 6 o superior.

Estructura y armarios repartidores:

Todos los puntos de red de la oficina deben estar conectados contra un (o varios) armario (s) repartidores con patch-panel, estar debidamente probados y certificados, y que cuenten con el etiquetado correspondiente para facilitar su localización.

Puntos de red por usuario:

Cada puesto de usuario, deberá contar como mínimo con un punto de cableado estructurado.

2. Conmutadores LAN

VLANs – Virtual LANs:

Para garantizar la calidad de la voz en telefonía IP, es necesario separar en un dominio de broadcast independiente el tráfico de VoIP utilizando switches que soporten VLANs (802.1q).

Arquitectura de Switching y COS – Class Of Service:

En aquellas instalaciones donde se deban interconectar más de 100 puntos de red, el diseño de la topología de conexión de la conmutadora voz-dato se hace algo más complejo. Con el fin de garantizar la máxima calidad de la voz y el rendimiento de la red de datos, es muy recomendable definir un esquema de conexión en árbol: con un equipo – el conmutador de CORE - que concentra el tráfico de los otros conmutadores – conmutadores de acceso – así como el de los servidores de voz y datos. De este modo se garantiza que la latencia cliente-servidor es la menor posible en todos los casos.

3. PoE – PowerOver Ethernet:

Los teléfonos IP son equipos digitales y como tales deben ir alimentados por corriente eléctrica, para ello o bien se usa un transformador por cada teléfono o bien se utiliza una tecnología que permite alimentar el teléfono desde el conmutador-switch a través del cableado Ethernet, esta segunda opción es mucho más práctica porque permite ahorrarnos cables así como enchufes en los puestos de trabajo, a esta tecnología se le denomina PoE²⁵.

4. QoS:

Para que esos parámetros puedan cumplirse, los routers que se utilizan o bien el operador que contratado, debe disponer de QoS (Quality of Service). Una funcionalidad que permite priorizar los flujos de voz sobre los de datos, garantizando un ancho de banda determinados por servicio.

1.6. VENTAJAS DE LA TELEFONÍA VOIP

La primera ventaja y la más importante es el costo, una llamada mediante telefonía VoIP es en la mayoría de los casos mucho más barata que su equivalente en telefonía convencional.

Esto es básicamente debido a que se utiliza la misma red para la transmisión de datos y voz, la telefonía convencional tiene costos fijos que la telefonía IP no tiene, de ahí que esta es más barata. Usualmente para una llamada entre dos teléfonos IP la llamada es gratuita, cuando se realiza una llamada de un teléfono IP a un teléfono convencional el costo corre a cargo del teléfono IP.

Con VoIP uno puede realizar una llamada desde cualquier lado que exista conectividad a internet. Dado que los teléfonos IP transmiten su información a través de internet estos pueden ser administrados por su proveedor desde cualquier lugar donde exista una conexión. Esto es una ventaja para las personas que suelen viajar mucho, estas personas pueden llevar su teléfono consigo siempre teniendo acceso a su servicio de telefonía IP.

²⁵ Es una tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar

La mayoría de los proveedores de VOIP entregan características por las cuales las operadoras de telefonía convencional cobran tarifas aparte. Un servicio de VOIP incluye:

- Identificación de llamadas.
- Servicio de llamadas en espera
- Servicio de transferencia de llamadas
- Repetir llamada
- Devolver llamada
- Llamada de 3 líneas (three-waycalling).

En base al servicio de identificación de llamadas existen también características avanzadas referentes a la manera en que las llamadas de un teléfono en particular son respondidas. Por ejemplo, con una misma llamada en Telefonía IP puedes:

- Desviar la llamada a un teléfono particular
- Enviar la llamada directamente al correo de voz
- Dar a la llamada una señal de ocupado.
- Mostrar un mensaje de fuera de servicio

1.7. DESVENTAJAS DE LA TELEFONÍA VOIP

Aun hoy en día existen problemas en la utilización de VoIP, queda claro que estos problemas son producto de limitaciones tecnológicas y se verán solucionadas en un corto plazo por la constante evolución de la tecnología, sin embargo algunas de estas todavía persisten y se enumeran a continuación.

VoIP requiere de una conexión de banda ancha dedicada para que la transmisión de voz no sea interrumpida, con la constante expansión que están sufriendo las conexiones de banda ancha todavía hay hogares que tienen conexiones por modem, este tipo de conectividad no es suficiente para mantener una conversación fluida con VoIP. Sin embargo, este problema se verá solucionado a la brevedad por el sostenido crecimiento de las conexiones de banda ancha.

VoIP requiere de una conexión eléctrica. En caso de un corte eléctrico a diferencia de los teléfonos VoIP, los teléfonos de la telefonía convencional siguen funcionando (excepto que se trate de teléfonos inalámbricos). Esto es así porque el cable telefónico es todo lo que un teléfono convencional necesita para funcionar.

Llamadas al 911: Estas también son un problema con un sistema de telefonía VOIP. Como se sabe, la telefonía IP utiliza direcciones IP para identificar un número telefónico determinado, el problema es que no existe forma de asociar una dirección IP a un área geográfica, como cada ubicación geográfica tiene un número de emergencias, en particular no es posible hacer una relación entre un número telefónico y su correspondiente sección en el 911.

CAPÍTULO II. SISTEMA DE TELEFONÍA ACTUAL EN LA SECRETARÍA NACIONAL DE TRANSPARENCIA DE GESTIÓN.

Este capítulo está dedicado a describir detalles significativos de la red informática de la Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión, los mismos que aportarán al desarrollo del Proyecto de tesis. Se incluye también mapas de interconexión, mapas de red lógico y físico y el mapa de la telefonía actual de la Institución.

La Secretaria Nacional de Transparencia de Gestión es una Institución que ofrece el servicio de recepción e investigación de denuncias de casos ilícitos de corrupción en las Instituciones Públicas del Estado, estas denuncias e investigaciones se las realizan en cuatro Direcciones regionales ubicadas en las partes estratégicas del país, estas son la matriz en la ciudad de Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato y Tulcán.

2.1. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS REDES

El conocer la infraestructura de red, nos ayudará a evaluar cualitativa y cuantitativamente los requerimientos de red de la organización, esto para realizar un diseño óptimo de la telefonía IP.

A continuación se expone los datos obtenidos en la recopilación de la información, que fue posible gracias a la colaboración del personal técnico de la Institución:

2.1.1 CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS Y DISTRIBUCIÓN DEL ESPACIO FÍSICO DEL EDIFICIO MATRIZ QUITO Y LAS DIRECCIONES REGIONALES.

La Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión es una institución Adscrita a la Presidencia de la República del Ecuador que se encarga de la recepción de Denuncias de Actos de Corrupción en las Instituciones Públicas del Estado y actualmente la matriz funciona en el edificio ubicado en la ciudad de Quito en la Av. Shyris N44-93 y Río Coca en un edificio de 9 plantas (Ver Anexo 1. Planos SNTG – imágenes por piso.), con sus diferentes Direcciones Regionales.

En base a una inspección física del edificio, y con la colaboración del Departamento de Recursos Humanos, se recopiló la información de la distribución del espacio y el número de usuarios por planta en la matriz Quito y en sus diferentes Direcciones Regionales.

- A continuación en la tabla 2, se detalla el número de usuarios por planta, donde se describe el número de puntos de voz y datos existentes en cada departamento.

DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE DATOS Y VOZ DE LA SNTG - QUITO			
PISO	DIRECCIÓN	NÚMERO DE PUNTOS DE DATOS	NÚMEROS DE PUNTOS DE VOZ
PB	Recepción	16	5
1	Comunicación	9	2
2	Talento Humano, Jurídico y Tecnología	28	7
3	Administrativa Financiera	19	7
4	Prevención de la Corrupción y Planificación	18	5
5	Dirección de Investigación y Denuncias	22	6
6	Subsecretaría de Investigación y Denuncias	16	6
7	Subsecretaría General y Asesores	14	8
8	Despacho del Ministro	12	4
TOTAL		154	50

Tabla 2. Distribución de los puntos de datos y voz de la SNTG – Quito.

- En la tabla 3, se describe el número de usuarios que se encuentra en cada una de las Direcciones Regionales y la distribución de los puntos de voz y datos.

DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE DATOS Y VOZ DE LA SNTG - CUENCA		
PLANTA	NÚMERO DE PUNTOS DE DATOS	NÚMEROS DE PUNTOS DE VOZ
1	15	10

DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE DATOS Y VOZ DE LA SNTG - GUAYAQUIL		
PLANTA	NÚMERO DE PUNTOS DE DATOS	NÚMEROS DE PUNTOS DE VOZ
1	16	4

DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE DATOS Y VOZ DE LA SNTG - AMBATO		
PLANTA	NÚMERO DE PUNTOS DE DATOS	NÚMEROS DE PUNTOS DE VOZ
1	6	3

DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE DATOS Y VOZ DE LA SNTG - TULCAN		
PLANTA	NÚMERO DE PUNTOS DE DATOS	NÚMEROS DE PUNTOS DE VOZ
1	4	4

Tabla 3. Distribución de los puntos de datos y voz de la SNTG – Regionales.

2.1.2 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA RED EN EDIFICIO MATRIZ QUITO Y LAS DIRECCIONES REGIONALES.

La Red actual de la Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión es una red de topología tipo estrella que tiene como punto central un Switch 3com 2928 Plus de capa 3, el cual interconecta la red LAN de la Institución, el Backbone está constituido de cable UTP categoría 6 y en cada piso su distribución se encuentra realizada a

través de un Switch 3com 2928²⁶ Plus de capa 3, tanto el cableado horizontal como el vertical se encuentra en categoría 6.

Por disposición de la Presidencia de la República del Ecuador, todas las instituciones públicas deben pertenecer al anillo interministerial, el cual se describe en la Tabla 4.

SERVICIO	VELOCIDAD
INTERNET	6 MB
ENLACE DE DATOS INTERMINISTERIAL	5 MB

Tabla 4. Datos técnicos anillo de fibra óptica INTERMINISTERIAL.

La comunicación entre las oficinas de Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato y Tulcán es a través de un enlace de datos contratado a la Corporación Nacional de Telecomunicaciones de 2MB con un respaldo de 1 MB los ruteadores que utilizan son Router Cisco 1941/K9²⁷

A continuación, se hace una breve descripción de los equipos terminales (de usuario), los equipos de Backbone, la topología de la red, los servicios que presenta y características técnicas de los equipos.

2.1.3. EQUIPOS A NIVEL DE USUARIO

Cada usuario dispone de un computador, de escritorio o portátiles. Los computadores trabajan con sistema operativo Windows XP y Windows 7.

La comunicación de voz se maneja con el uso de teléfonos analógicos de marca Panasonic, administrados en una central analógica Panasonic KX-TDA100²⁸.

²⁶El 3Com® Baseline Plus Switch 2928 "inteligente" preparado para voz es un switch Gigabit administrable a través de la Web con amplias funcionalidades de Nivel 2 y rutas estáticas de Nivel 3

²⁷El Cisco 1921 Integrated Services Router (ISR) proporciona datos de alta seguridad, movilidad y servicios de aplicación.

²⁸Total integración con sistemas de Mensajería Vocal Panasonic KX-TVM50 y KX-VM200.

Interconexión de centrales mediante RDSI QSIG, E1 o E&M o vía VoIP. Funciones de 'Call Center' colas de espera, monitorización de grupo etc.

Como se divisa en la imagen la infraestructura se encuentra en una topología estrella con cableado estructurado categoría 6 certificada con los equipos LINKWARE²⁹ Cable Test Management Software.

2.1.5. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE LA RED LAN DE LAS DIRECCIONES REGIONALES.

Las redes LAN que se encuentran implementadas en las diferentes direcciones regionales fueron implementadas en categoría 5e, las mismas que fueron realizadas de forma emergente para solventar los servicios informáticos, para cada una de las Direcciones Regionales, el cableado estructurado de la regionales no se encuentra certificado, pero funciona de una manera correcta para los servicios informáticos que brinda la matriz Quito, a continuación en la figura 5, se detalla el diseño de cómo se encuentra las redes.

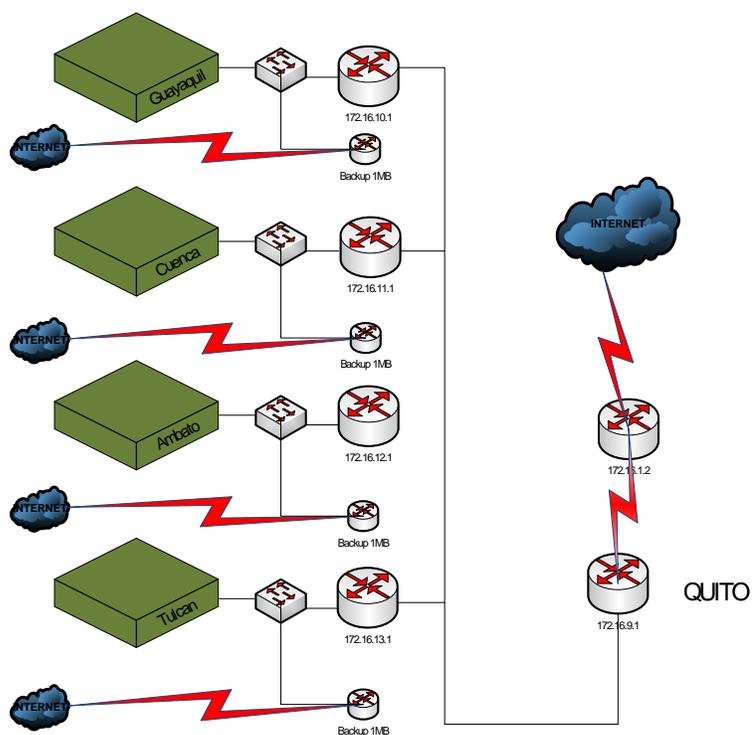


Figura 5. Distribución y direccionamiento IP en la red de la SNTG.

Fuente: Diseño elaborado con la información proporcionada por la SNTG (autores).

²⁹ **LinkWare** le permite administrar los datos de los resultados procedentes de múltiples instrumentos de pruebas con una aplicación informática para PC.

2.2. RECOPIACIÓN DE DATOS TÉCNICOS DE LOS ENLACES WAN DE LAS DIRECCIONES REGIONALES.

Los enlaces WAN que se encuentran instalados en las diferentes Direcciones Regionales se realizaron a través de la Corporación de Telecomunicaciones, empresa que brinda servicios de comunicación a todas las instituciones públicas del país, que se encuentran distribuidos según la figura 6:

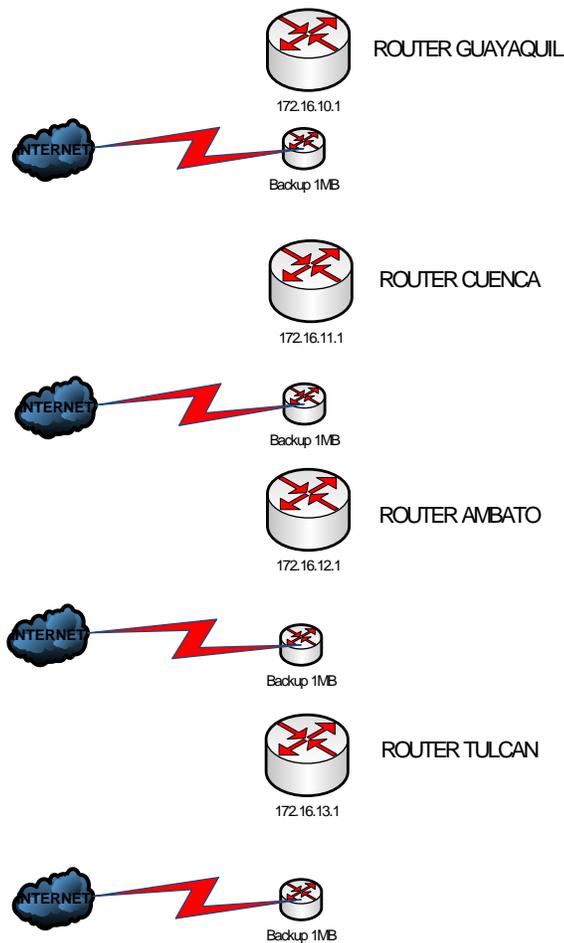


Figura 6. Distribución de la red WAN en la SNTG

Fuente: Diseño elaborado con la información proporcionada por la SNTG (autores).

2.2.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN (CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS) DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN LOS ENLACES EN LA MATRIZ Y CADA UNA DE LAS REGIONALES A NIVEL NACIONAL.

Los Routers que se utilizaron para la conexión de los enlaces WAN de las Direcciones Regionales fueron establecidos por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones, según las tablas 5 y 6.

Especificaciones Técnicas del Router Cisco 1941/K9	
ESPECIFICACIONES	CARACTERISTICAS
Manufacturer	Cisco Systems, Inc
ManufacturerPartNumber	CISCO1941/K9
ProductType	Router
Form Factor	External - modular - 2U
Dimensions (WxDxH)	34.3 cm x 29.2 cm x 8.9 cm
Weight	5.8 kg
DRAM Memory	512 MB (installed) / 2 GB (max)
Flash Memory	256 MB (installed) / 8 GB (max)
RoutingProtocol	OSPF, IS-IS, BGP, EIGRP, DVMRP, PIM-SM, IGMPv3, GRE, PIM-SSM, static IPv4 routing, static IPv6 routing
Data Link Protocol	Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet
Network / TransportProtocol	IPSec
Remote Management Protocol	SNMP, RMON
Features	Cisco IOS IP Base , firewall protection, VPN support, MPLS support, Syslog support, IPv6 support, Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ), Weighted Random Early Detection (WRED)

CompliantStandards	IEEE 802.3ah, IEEE 802.1ah, IEEE 802.1ag
Power	AC 120/230 V (50/60 Hz)

Tabla 5. Especificaciones Técnicas del Router Cisco 1941/K9

Especificaciones Técnicas del Switch 3com 2928 Plus	
CARACTERISTICA	DETALLE
Tipo de dispositivo	Conmutador - 24 puertos - L3 - Gestionado
Tipo incluido	Sobremesa - 1U
Puertos	24 x 10/100/1000 + 4 x SFP
Tamaño de tabla de dirección MAC	8K de entradas
Protocolo de direccionamiento de	Direccionamiento IP estático
Protocolo de gestión remota	SNMP 1, SNMP 2, RMON, SNMP 3, HTTPS
Características	Control de flujo, conmutación Layer 3, conmutación Layer 2, soporte de DHCP, negociación automática, soporte ARP, soporte VLAN, snooping IGMP, Cola Round Robin (WRR) ponderada, store and forward, Quality of Service (QoS), compatibilidad con Jumbo Frames
Cumplimiento de normas	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3z, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.3ab, IEEE 802.1p, IEEE 802.3x, IEEE 802.3ad (LACP), IEEE

	802.1w, IEEE 802.1x
Indicadores de estado	Estado puerto, velocidad de transmisión del puerto, modo puerto duplex, alimentación, activo
Interfaces	24 x 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T - RJ-45 1 x consola - gestión 4 x SFP (mini-GBIC)
Dispositivo de alimentación	Fuente de alimentación - interna
Temperatura mínima de funcionamiento	0 °C
Temperatura máxima de funcionamiento	40 °C
Ámbito de humedad de funcionamiento	10 - 95%

Tabla 6. Especificaciones Técnicas del Switch 3com 2928 Plus

2.2.2. TRÁFICO DE LA RED LAN DE LA MATRIZ QUITO Y DE LAS DIRECCIONES REGIONALES.

Originalmente las redes fueron diseñadas y utilizadas para soportar aplicaciones de procesamiento de datos, las mismas que no son muy exigentes en cuanto a los parámetros de QoS³⁰. Posteriormente, gracias al desarrollo de nuevas tecnologías de comunicación, las redes de datos han evolucionado hasta ser capaces transmitir simultáneamente tráfico de todo tipo como video, audio, mensajería, etc.

La Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión, en su Matriz, posee ciento treinta computadoras que manejan diferentes sistemas de información, siete cámaras de seguridad IP además de diversos dispositivos como impresoras conectados a la red de datos. Todos estos equipos y dispositivos generan un considerable tráfico que

³⁰ QoS o Calidad de Servicio (*Quality of Service*, en inglés)

causa retardo o lentitud en las redes LAN y WAN. Este escenario lleva a analizar la red, el tráfico generado a nivel de enlace, volumen de tráfico, cantidad de colisiones y ancho de banda utilizado.

El monitoreo y análisis del tráfico en la red de de datos de la matriz de la Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión se realizó con el programa COMM TRAFFICT, un analizador de protocolos utilizado en redes de comunicaciones. La muestra tomada corresponde a una semana de labores, destacando los días miércoles, jueves y viernes donde hubo más tráfico en la red.

Gracias a la herramienta COMM TRAFFICT, se han detectado el ancho de banda que ocupan los usuarios de la Institución, a continuación, se detalla en las figuras 7, 8 y 9.

GRAFICAS TRÁFICO MIÉRCOLES

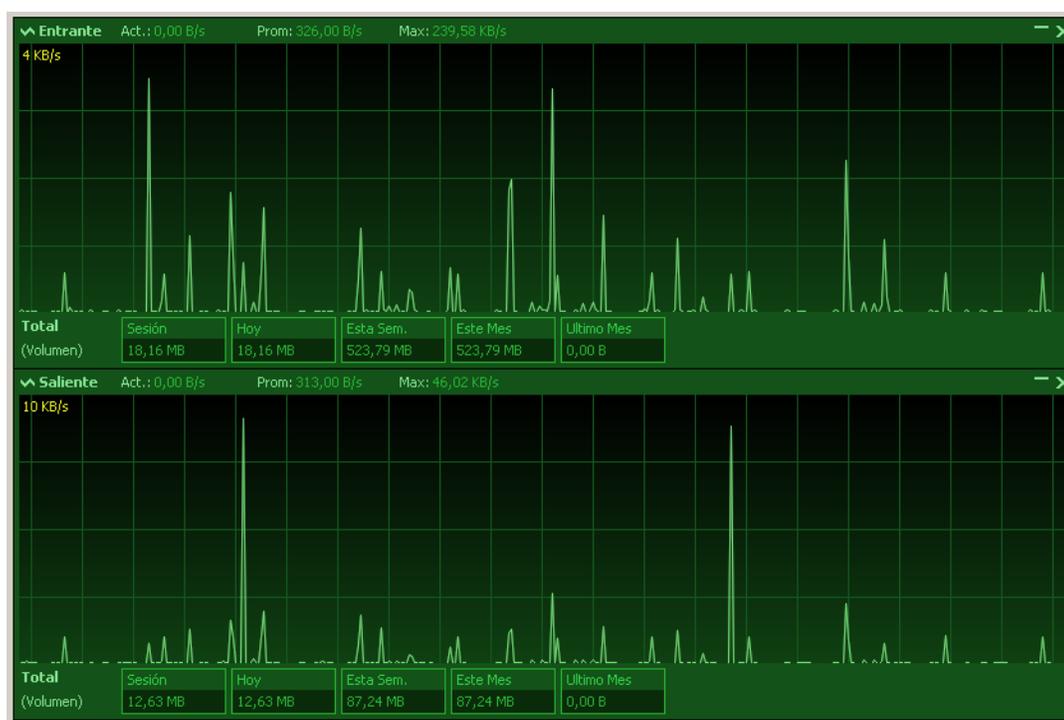


Figura 7. Tráfico monitoreado el día miércoles 12 de octubre de 2011

Fuente: Información proporcionada por la SNTG. (autores).

Como se visualiza en la figura 8 el volumen de ancho de banda es de 18,16 MB, en donde los picos son entre las 10h00 a 12h00 en la mañana y en la tarde de 14h00 a 16h00.

JUEVES



Figura 8. Tráfico Monitoreado el día Jueves 13 de octubre de 2011.

Fuente: Información proporcionada por la SNTG (autores).

Como se visualiza en la figura 9, el volumen de ancho de banda es de 18,16 MB donde los picos son entre las 10h00 a 12h00 en la mañana y en la tarde de 14h00 a 16h00.

VIERNES



Figura 9. Tráfico Monitoreado el día viernes 14 de octubre de 2011.

Fuente: Información proporcionada por la SNTG (autores).

Como se visualiza en la figura 10, el volumen de ancho de banda es de 19,94 MB donde los picos son entre las 10h00 a 12h00 en la mañana y en la tarde de 14h00 a 16h00.

2.3. RECOPIACIÓN DE DATOS TÉCNICOS DE LAS REDES TELEFÓNICAS EN LA SNTG.

Las líneas analógicas y extensiones telefónicas que actualmente están conectadas a la central telefónica Híbrida Panasonic KX-TDA100 en el edificio Matriz de la Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión, se encuentran distribuidas en cada piso con cable categoría 5, el mismo que se encuentra instalado de forma temporal ya que en cada piso solo hay un número determinado de líneas telefónicas que solo cubren las necesidades actuales de la Institución por tal razón existe la necesidad de la implementación de VOIP.

La Secretaria Nacional de Transparencia de Gestión cuenta con 14 líneas telefónicas del proveedor que es la Corporación Nacional de Telecomunicaciones.

La centralita telefónica tiene funciones de Call Center básico la misma que maneja solo 2 líneas telefónicas para la recepción de denuncias, por tal razón; es necesaria

la creación de un Call Center moderno para cubrir esta necesidad, la cual es de importancia para la institución ya que es un medio importante para la recepción de denuncias.

2.3.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE LA RED TELEFÓNICA MATRIZ QUITO

El equipo que se utiliza en la matriz es una Panasonic KX-TDA100 la misma que se encuentra sobrecargada, ya que no ingresa una extensión más para el uso de los funcionarios de la Institución, a continuación en la figura 10, se describe el esquema de cómo se encuentra distribuida la central telefónica.

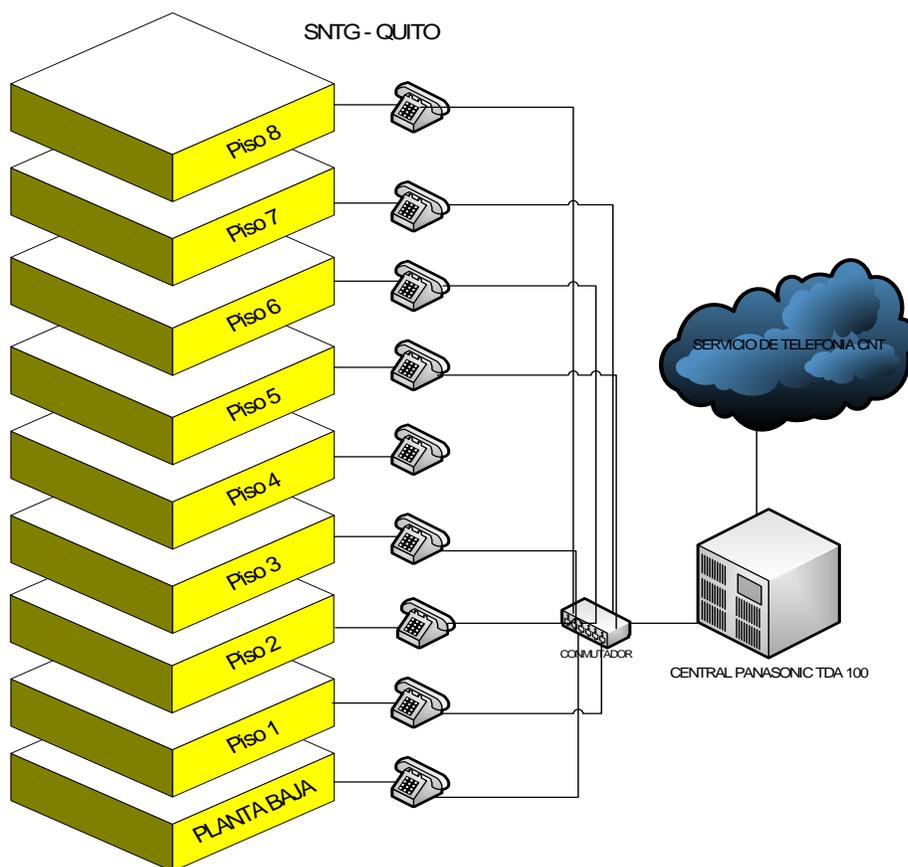


Figura 10. Distribución de la red telefónica actual de la SNTG.

Fuente: Diseño elaborado con la información proporcionada por la SNTG (autores)

2.3.1.1. Características técnicas de la central telefónica analógica PANASONIC KTDA 100

- Sistema modular con una capacidad máxima de 108 puertos.
- Es posible conectar hasta 64 líneas.
- Líneas RDSI (BRI y PRI), analógicas, E&M Tipo 5, E1 y VoIP.
- Hasta un total de 64 extensiones, regulares o analógicas y digitales.
- Sistema DECT integrado, máximo de 16 antenas y 128 portátiles DECT.

2.3.2 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA RED TELEFÓNICA DE CADA UNA DE LAS REGIONALES.

La red telefónica que se encuentra en cada una de las direcciones regionales de la institución es individual, esto quiere decir; que no se encuentran intercomunicadas con la matriz, sino que son líneas telefónicas independiente contratadas por otros proveedores dependiendo de la provincia.

La distribución de las líneas telefónicas según la Figura 12, se encuentra de la siguiente forma:

- Guayaquil: Tiene cuatro líneas telefónicas sin la administración de una central telefónica.
- Cuenca: Tiene cuatro líneas telefónicas distribuidas con una central telefónica Panasonic KX-TDA100.
- Ambato: Tiene 3 líneas telefónicas distribuidas con una central telefónica Panasonic KX-TDA100.
- Tulcán: Tiene 3 líneas telefónicas sin la administración de una central telefónica.

Como se puede divisar en la figura 11. toda la comunicación telefónica es individual, por tal razón con la implementación de la telefónica VoIP se centralizaría en la matriz

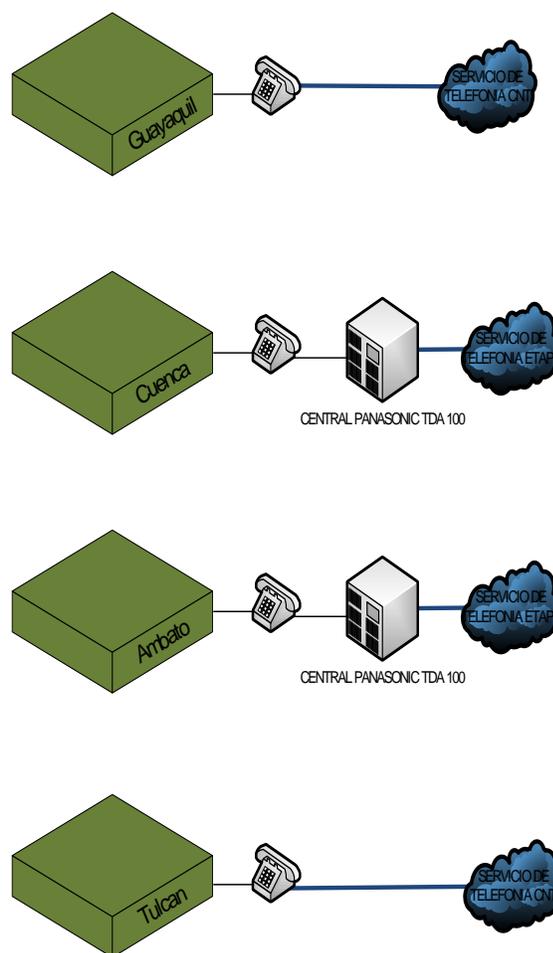


Figura 11. Distribución Centrales analógicas en las direcciones regionales.

Fuente: Diseño elaborado con la información proporcionada por la SNTG (autores)

2.3.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE TELÉFONOS ACTIVOS EN EL MMP

Los teléfonos que existen actualmente en la Institución son de tipo analógico de varias marcas, ya que la telefonía que actualmente en una central telefónica, los teléfonos utilizados son Panasonic KX-TS500 de la tabla 7. se detalla las especificaciones técnicas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Especificaciones	Teléfono básico
Pantalla alfanumérica	NO
Volumen del timbre	Regulable
Montaje mural posible	SI
Color	Negro
Dimensiones (LxlxH) en mm	200x150x96

Tabla 7. Características técnicas de teléfonos activos.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS Y PROPUESTA DE UNA SOLUCIÓN AL PROBLEMA.

3.1. INFRAESTRUCTURA TELEFÓNICA ACTUAL EN LA SNTG.

La SNTG posee actualmente cableado estructurado con categoría 6, es el tipo de cableado más avanzado y ofrece el mejor rendimiento, al igual que el de Cat.5 y Cat.5e, el cable de Cat.6 habitualmente consta de cuatro pares de cobre trenzado, pero sus capacidades son muy superiores a las de otros tipos de cable, debido a una diferencia estructural particular: un separador longitudinal. Este separador aísla cada uno de los cuatro pares de hilos trenzados, lo que reduce la interferencia, permite una rápida transferencia de datos, y provee dos veces el ancho de banda que la Cat.5e. El cable de Cat.6 es ideal para soportar 10 Gigabit Ethernet³¹, y puede operar a velocidades de hasta 250 MHz. Dado que la tecnología y las normas están en constante evolución, la Cat.6 es la mejor elección de cable si tenemos en cuenta las posibles actualizaciones futuras en la red. El cable de Cat.6 es compatible con instalaciones existentes en Cat.5 y Cat.5e.

3.1.1. PORQUE LA IMPORTANCIA DE UNA TECNOLOGÍA.

Generalmente los beneficios de la tecnología pueden ser divididos dentro de las siguientes cuatro categorías:

Reducción de costos

Si bien el reducir los costos de las llamadas de larga distancia es siempre un tema popular y puede proporcionar una buena razón para introducir VoIP, el actual ahorro a largo plazo será aun sujeto de debate en la industria.

³¹ Es una ampliación del estándar Ethernet (concretamente la versión 802.3ab y 802.3z del IEEE) con velocidad de transmisión de 1024 mbps.

Simplificación

Una infraestructura integrada que soporta todas las formas de comunicación, permitiendo mayor estandarización y reducción del total de equipo competitivo.

Consolidación

Desde que la gente está entre los elementos de costo más significativos en una red, cualquier oportunidad para combinar operaciones, para eliminar puntos de falla, y para consolidar los sistemas de cuenta podría ser beneficiosa.

Aplicaciones Avanzadas

Aunque la telefonía básica y facsímil son las aplicaciones iniciales para VoIP, a largo plazo se espera que los beneficios sean derivados de las aplicaciones multimedia y multiservicio.

Pero sobre todo la mayor importancia de una nueva tecnología es solucionar problemas existentes dentro de una empresa, consiguiendo así; un mayor desempeño en sus funciones.

3.1.2. DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS ACTIVOS

El cableado Horizontal y vertical están con esta categoría, además posee un switch de capa tres con la marca 3Com Switch 5500- switch 10/100 apilable de 28 puertos de primera clase por piso como se muestra en la figura 12, estos switch no poseen tecnología POE, los Switch trabajan en velocidades de 10, 100, 1000 GigabitEthernet.

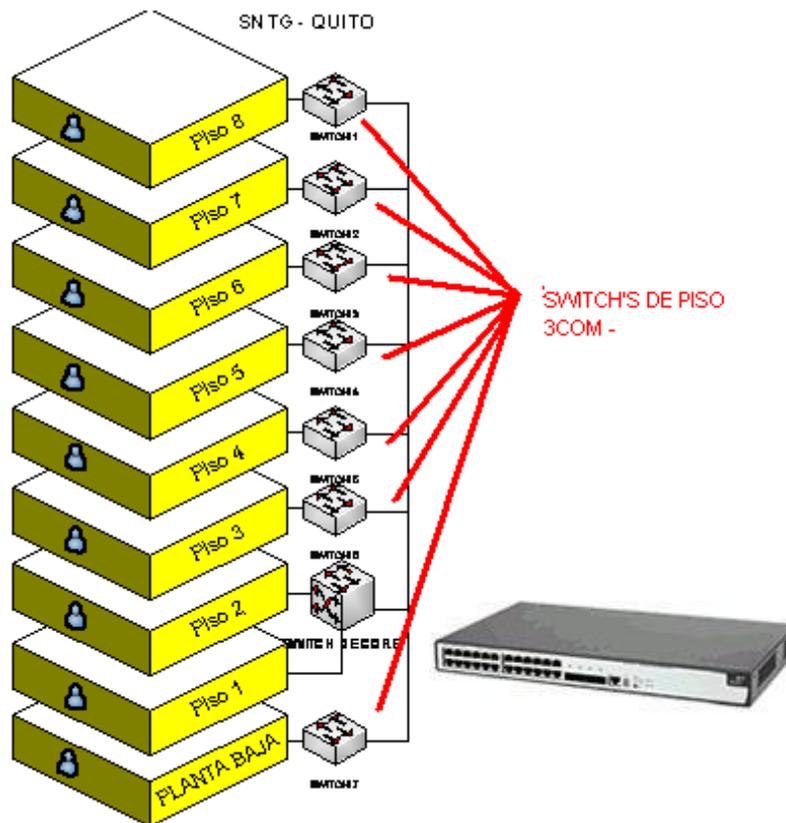


Figura. 12 Distribución de switch's por pisos.

Fuente: Información proporcionada por al SNTG (autores).

La institución posee un switch de CORE 3Com 5500-un switch 10/100 apilable de 28 puertos de primera clase, con software de imágenes mejoradas (EI) Figura 13. que administra el tráfico 150 usuarios en la matriz Quito, es un switch de alta capacidad ubicado en el núcleo físico, o la columna vertebral de una red (piso 2), este switch de CORE sirve para interconectar switches para grupos de trabajo o en este caso los switch de piso, este switch de CORE soporta la creación de Vlan's, pero no soporta tráfico de VoIP.

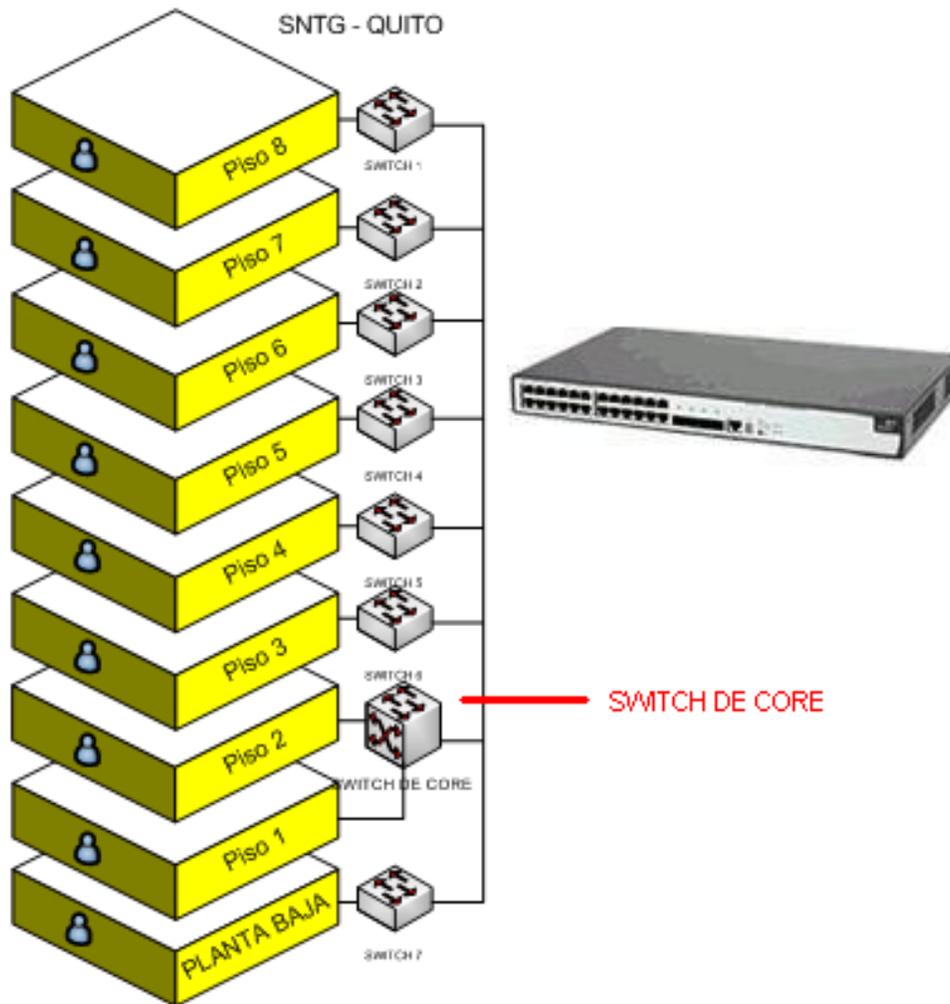


Figura. 13 Distribución Switch de CORE.

Fuente: Información proporcionada por la SNTG (autores).

Para el sistema de telefonía la SNTG posee una central telefónica Panasonic (PBX) digital modelo KTDA-100 Figura 14. que da servicio de 50 extensiones en la matriz Quito, existe cableado propio para las extensiones y este está en categoría 5, utiliza un solo par del cableado para sus extensiones, las cuales están conectadas a teléfonos análogos de dos hilos, este tipo de cableado solo es temporal, ya que como solución a esto se implementará Voz sobre IP en la institución.

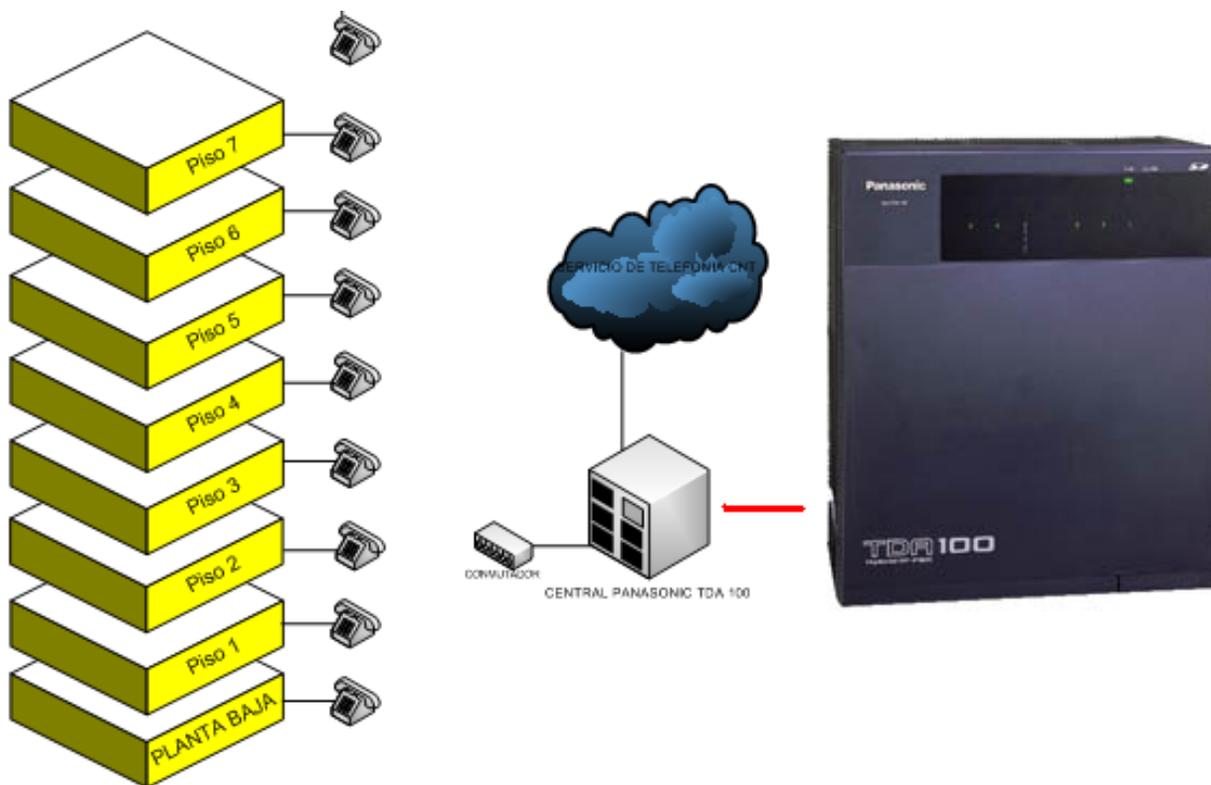


Figura. 14 Distribución de extensiones y central KTDA 100
Fuente: Información proporcionada por la SNTG (autores).

La SNTG trabaja con sistemas que todas las instituciones del estado manejan como: el sistema QUIPUX, el sistema ESIGEF, el sistema ESIPREN y el sistema SIGOB entre otros, los cuales todos son aplicaciones web. El internet lo tienen con Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT.

3.2. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS.

Tras la puesta en común inicial con la institución se detectan los siguientes requerimientos, a los que se dará una solución, a través de las tres propuestas que se plantea en el desarrollo de este capítulo:

3.2.1. REQUERIMIENTOS DE HARDWARE

Se ha de proporcionar un sistema que defina una arquitectura de red para el nuevo sistema, que aproveche los puntos fuertes de la infraestructura actual, y a la vez, contemple nuevos escenarios de fallo, contingencia, y características especiales como pueden ser las de una red de telefonía IP.

Se seleccione una gama de dispositivos de usuario (teléfonos) adecuada a la diversidad de la empresa (altos cargos, secretarias, empleados comunes, etc.)

3.2.2. REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

Se ha de proporcionar un sistema que permita un grado de control elevado al personal técnico de la compañía (a través de la consiguiente transferencia tecnológica a lo largo del proyecto), tanto en su gestión habitual, como a la hora de la extracción de informes de uso, ocupación de recursos, etc.

Que defina una serie de servicios adicionales que se integren con el resto de servicios de información de la empresa:

- Servicio *clic-to-call*³² en la Intranet
- Gestión de agendas
- Directorio corporativo, etc.

Un sistema que mejore las cualidades de alta disponibilidad del sistema, que proporcione mayor flexibilidad para la extensión de la red de extensiones fijas a los teléfonos móviles de la compañía, con un plan de numeración coherente y sencilla.

3.2.3. NORMAS Y PROTOCOLOS REQUERIDOS.

Se ha de proporcionar un sistema que utilice protocolos abiertos y basados en estándares.

³² Click-to-talk, pulsar para chatear y hacer clic-a-texto

3.3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN CON CISCO

3.3.1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta nace de la demanda insatisfecha en las comunicaciones de voz que no está siendo cubierta por la capacidad instalada de la red telefónica, con ello dando razón a la propuesta de Diseño sobre Integración de Voz/Datos, utilizando para ésta una solución de telefonía en red.

Esta aprovecha la infraestructura existente y que con los dispositivos de conexión a agregar se mejorará el desempeño de la red de datos, específicamente porque se expande el ancho de banda del backbone hacia los nuevos switch's, por medio de la apelación de éstos a través de cables para este fin específico.

3.3.2. SELECCIÓN DE DISPOSITIVOS ACTIVOS DE LA RED.

SWTICH DE CORE

Elemento / Marca / Modelo	Descripción
WS-C4507R+E	Capítulo 2 WS-C4507R-E - Cisco Catalyst 4507R-E - conmutador - montaje en rack Alimentación mediante Ethernet (PoE)

Tabla 8. Características switch de CORE

SWTICH DE ACCESO

Elemento / Marca / Modelo	Descripción
WS-C2960S-24PS-L	Cisco Catalyst 2960S-24PS-L. Transmisión de datos: 1 Gbit/s. Características de manejo: Administrado. Protocolos: SNMP 1, RMON 1, RMON 2, RMON 3, RMON 9, Telnet, SNMP 3, SNMP 2c, HTTP, Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. Memoria: 128 MB, 64 MB. Peso y dimensiones: 1U, 445 x 386 x 45 mm, 5700 g. Emisión de sonidos: 42 Db. Contro de energía: 50/60 Hz, 100 - 240 V. Condiciones ambientales: 10 - 95 %, -5 - 40 °C, -25 - 70 °C. Iluminación/Alarmas: Power. Color: Negro

Tabla 9. Características Switch de Acceso

3.5.3. SELECCIÓN DE PBX IP.

PBX IP Cisco MCS 7890-C1

Atributo	Capacidad
Número máximo de usuarios o dispositivos	300 usuarios (400 terminales o dispositivos)
Número total de sitios	10
Número de sitios remotos	9 (el procesamiento de llamadas centralizado)
Protocolos de telefonía Trunking	SIP, T1/E1 PRI, y T1/E1 señalización asociada al canal (CAS), analógico (FXO / FXS)
T1/E1 Apoyo	A través de built-in puerta de enlace y router Cisco 2901 de servicios integrados
SIP Trunk	Troncal SIP para servicios de red SIP para el acceso PSTN usando elementos de la sesión de frontera
Enlace troncal analógico (central externa [FXO])	Soporta troncales analógicas utilizando Cisco SPA8800 Portal de Telefonía IP con 4 puertos FXS y 4 puertos FXO
Analógica de trenes (Estación de cambio de divisas [FXS])	Soporta Cisco VG224 Analog Gateway de voz, gateway SPA8800 analógica para interfaz FXS
Correo de voz	La longitud máxima del buzón de voz: 51 minutos por usuario y purgado automático después de 15 días
	Número máximo de puertos: 12
Operadora automática	Día y noche, con servicio de saludo alternativo
	Número máximo de puertos: 12
Los extremos de propiedad intelectual	Cisco Unified IP Phone modelos 3905, 6901, 6911, 6921, 6941, 6945 y 6961, la 7925G y 8941, los 8945 y 8961 (con KEM) modelos

	<u>Cisco Unified IP Conferencia estación de 7937</u>
	Cisco Jabber (basado en la nube con el servicio WebEx Connect)
	La integración de comunicaciones unificadas para RTX (China)
	Cisco IP Communicator
	WebEx Connect
Conferencias	Ad-hoc y la conferencia Meet-Me conferencias a través de a bordo puente de conferencia de hardware. Máximo 24 participantes de todo el sistema de conferencias
	El número máximo de participantes en la conferencia ad-hoc: 4
	Número máximo de participantes en la conferencia Meet-Me: 8
Mecanismo de montaje	De montaje en rack, montaje en pared
Música en espera (MoH)	La fuente externa de audio o archivos subidos
Navegadores compatibles	Internet Explorer 8, Firefox 3.x, Safari 4.x

Tabla 10. Características de la PBX de CISCO

3.3.4. SELECCIÓN DE TELÉFONOS IP.

Se escoge el teléfono CISCO / CP-6911-C-K9, este tipo de cumple con las características y los requerimientos necesarios. Se selecciona en la marca CISCO ya que es necesario que la mayor parte de equipos sean de una sola marca para que exista total interoperabilidad, aprovechando todos los recursos que brinda cada equipo.

Teléfonos Simples

Elemento / Marca / Modelo	Descripción
CISCO / CP-6911-C-K9 - Unified IP Phone 6911 Standard	Teléfono VoIP , Conmutador Ethernet integrado, soporte para alimentación mediante Ethernet (PoE), Protocolos VoIP SCCP, Códex de voz: G.729a, G.729ab, G.711u, G.711a
CISCO / CON-SNT-CP69116 -	Nueva CONSNTCP6911CKA1 USUARIO FINAL SMARTNET8X5XNBD Unified IP PHN 6911

Tabla 11. Teléfonos Simples

Teléfonos Gerenciales

Elemento / Marca / Modelo	Descripción
Cisco / CP-7965G - CCME	Cisco CP-7965G-CCME. Exhibición: TFT, 320 x 240 Pixeles, 12.7 cm (5 "). Audio: G.711a, G.711μ, G.729a, G.729ab, G.722, iLBC. Red: LDAP3, DHCP, TFTP, SCCP, SIP. Seguridad: WPA-AES. Contro de energía: 48 V. Peso y dimensiones: 266.7 x 152.4 x 203.2 mm, 1600 g. Aprobaciones reguladoras: IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.1Q/p, IEEE 802.3af. Condiciones ambientales: 0 - 40 °C, 10 - 95 %, -10 - 60 °C. Requisitos del sistema: CUCME
CON-SNT-CP7965 - SMARTNET 8X5XNBD Cisco Unified IP Phone 7965,	Ofrece las versiones principales y mantenimiento del software Cisco IOS, el acceso a la TAC, y, con sujeción a la identificación de fallas por Cisco, reemplazo de hardware entregado por el siguiente día hábil.

Tabla 12. Teléfonos Gerenciales

Teléfonos Video Conferencia

Marca / Modelo / Elemento	Descripción
Cisco CP-7937G = conferencia telefónica	Teléfonos IP Cisco Unified ofrecer niveles excepcionales de funcionalidad de negocio integrado y funciones de comunicaciones convergentes, superando a los sistemas convencionales de hoy en día la voz y ofertas de la competencia.
CP-7937-MIC-KIT	Comentario del usuario Cisco CP-7937-MIC-KIT= Microphone Kit f/ Unified IP Conference Station 7937G, Spare - micrófonos

CP-7937-PWR-SPL	La CP-7937-PWR-SPL es un divisor de alimentación para el Cisco CP-7937G teléfono de conferencia IP. El 7937G de Cisco es por defecto funciona con Powerover Ethernet (PoE), pero también puede ser alimentado por la fuente de alimentación Cisco CP-PWR-CUBE-3. Con el fin de poder que con la CP-PWR-CUBE-3 debe utilizar el CP-7937-PWR-SPL. El
CON-SNT-CP7937	SMARTNET 8X5XNBD IP de Cisco Conferencia Mundial de la estación 7937, CP-7937G = CON-SNT-CP7937

Tabla 13. Teléfonos de video Conferencia

Teléfonos Recepción

Marca / Modelo / Elemento	Descripción
CP-7937G de Cisco Unified IP 7900 Teléfono	IP de Cisco Conferencia Mundial de la estación 7937 de Cisco IP Phone 7900 Unificado
CP-DOUBLFOOTSTAND	Cisco - Base para teléfono
Cisco CP-7914 Módulo de Expansión	La CP-7914 Cisco amplía las capacidades de los teléfonos Cisco 7960G, 7961G, 7970G y 7971G-GE con botones adicionales y una pantalla LCD
CON-SNT-CP7965	Licencia Cisco - CON-SNT-CP7965 - SMARTNET 8X5XNBD SVC-CP-7965G-CH1

Tabla 14. Teléfonos Recepción

Teléfonos Inalámbricos

Marca / Modelo / Elemento	Descripción
CP-7921G-A-K9 - Cisco 7900 Teléfono IP de Comunicaciones Unificadas	Cisco 7921G FCC, CCM / UL CCME reqd; No Batería / PS incluido Cisco 7900 Teléfono IP de Comunicaciones Unificadas
CP-BATT-7921G-STD	Cisco Standard battery - Pila para teléfono Li-lon
Cisco CP-7921G-DSKCH BUN	Soporte de sobremesa de carga para teléfono IP de Cisco 7921G inalámbrico Incluye cargador de batería para el 7921G de Cisco (CP-PWR-DC7921G-NA)

CON-SNT-CP7921	Cisco SMARTNET 8X5XNBD Cisco 861 Ether net Security Router - 1 Year 8x 5 x Next Business Day - Carry-in - Maintenance - Replacement - PhysicalService (CON-SNT-C861)
----------------	---

Tabla 15. Teléfonos Inalámbricos

Diademas Contact Center

Marca / Modelo / Elemento	Descripción
Headset	Plantronics Cisco IP Phone Headset 69xx, 79xx, 89xx, 99xx
SW-IPCOMM-E1	SW-IPCOMM-E1= SOFTWARE CISCO IP COMMUNICATOR

Tabla 16. Diademas Call Center

3.3.5. VENTAJAS DE IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN CON CISCO.

- Al consolidar las redes de voz, datos y video en una única red IP, las Organizaciones logran reducir los costos de comunicaciones, aprovechan la capacidad subutilizada de la red y sientan las bases de las comunicaciones unificadas.
- Aporta una segunda ola de valor agregado ya que se optimizan las comunicaciones y la colaboración.
- La solución de Comunicaciones Unificadas de Cisco crea un espacio de trabajo unificado al integrar las comunicaciones IP y los productos y las aplicaciones de colaboración en un mismo sistema unificado
- Permite responder a las crecientes necesidades de los empleados cada vez más móviles.
- También pueden ampliar las sesiones con facilidad al agregar video a una conversación de sólo audio, iniciar una conferencia en línea o abrir un tablero electrónico en una conversación de audio o video en curso.

- Cuando se conecta un teléfono IP de Cisco, el switch Cisco Catalyst detecta automáticamente el teléfono y extrae la información del dispositivo mediante el intercambio de los protocolos LLDP-MED³³ o CDP (Cisco Discovery Protocol).
- Si un usuario debe trasladarse a una nueva ubicación, sencillamente desenchufa el teléfono y lo conecta en la nueva oficina. La eliminación de la configuración del servicio de voz en el puerto del switch anterior contribuye a fortalecer la seguridad. Puede eliminarse la configuración de manera dinámica cuando se desconecta el teléfono.
- Comunicaciones seguras, con Cisco aumenta en un mayor porcentaje QoS de llamadas.
- Cisco en una red integrada, no tiene que implementar dispositivos de seguridad independientes. Cisco integra los componentes de seguridad fundamentales de manera profunda en la red. Cisco es el único proveedor que ofrece este control de seguridad profundo, mediante los siguientes componentes: Conectividad segura, Confianza e identidad, Defensa contra amenazas.
- Cisco integra tecnologías importantes en sus ofertas de switching, routing y tecnología inalámbrica, a fin de proporcionar óptimos servicios inalámbricos de voz, simplificar su implementación y administración, admitir el roaming inalámbrico para llamadas de voz, brindar una amplia compatibilidad con clientes de voz inalámbricos y en definitiva, facilitar comunicaciones inalámbricas de voz de alta calidad.
- Cisco se implementa en una red integrada, la incorporación de video en la red es tan sencilla como la de cualquier otra aplicación, ya que las aplicaciones y la infraestructura forman parte de un sistema inteligente.
- La solución de Comunicaciones Unificadas de Cisco en una red integrada, ayuda a reducir la huella de carbono de su empresa y a ahorrar energía con una infraestructura de switching que brinda niveles adicionales de control en cada puerto de switch Cisco Catalyst, ya que tiene implementado tecnología PoE.

³³Link LayerDiscoveryProtocol-Media EndpointDevices.

- Las empresas que han implementado una solución de Comunicaciones Unificadas en una red integrada de Cisco, también disfrutaban de importantes ventajas al contar con Cisco como el principal proveedor de asistencia y servicios basados en el ciclo de vida útil. Cisco ofrece servicios especializados que protegen, optimizan y expanden las plataformas de red.

3.3.6. DESVENTAJAS DE IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN CON CISCO.

- Si no se cuenta con esta solución, las aplicaciones dispares de voz, datos, video y movilidad no pueden aprovecharse en todo su potencial y distan mucho de ser eficaces.
- Una desventaja importante es la calidad de la transmisión es un poco inferior a la telefónica, ya que los datos viajan en forma de paquetes, es por eso que se puede tener algunas pérdidas de información y demora en la transmisión. El problema en sí de la VoIP, no es el protocolo sino la red IP, ya que esta no fue pensada para dar algún tipo de garantías. Otra desventaja es la latencia, ya que cuando el usuario está hablando y otro usuario está escuchando, no es adecuado tener 200ms (milisegundos) de pausa en la transmisión. Cuando se va a utilizar VoIP, se debe controlar el uso de la red para garantizar una transmisión de calidad, cabe destacar que esto en las redes actuales, ya no es un problema pues; la tasa de transmisión de datos es mucho mayor a la que teníamos en tiempos anteriores.

3.4. PROPUESTA DE SOLUCIÓN ELASTIX

Introducción

Para subsanar los inconvenientes mencionados con soluciones tecnológicas, recae en la respuesta de ofrecer conectividad a una red de voz sobre IP basado en una solución sobre software libre.

Perfil de la Institución

DATOS	DESCRIPCIÓN
Nombre de la institución	Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión
Giro del negocio	Transparencia en procesos del sector público
Sector empresarial	Público
Razón Social	Secretaría del estado
Tamaño de la institución	Institución Edificio (8 pisos)
Dirección	Río Coca y Shirys

Tabla 17. Perfil de la Institución

Justificación

Se justifica por la necesidad de mejorar el servicio telefónico en la SNTG, y satisfaciendo la necesidad de una óptima y rápida comunicación dentro de la institución; también se anexa el hecho potencial de aumentar la categorización, prestigio y calidad en la infraestructura tecnología basada en Internet.

Alcance

La figura de contexto de la solución tecnológica propuesta

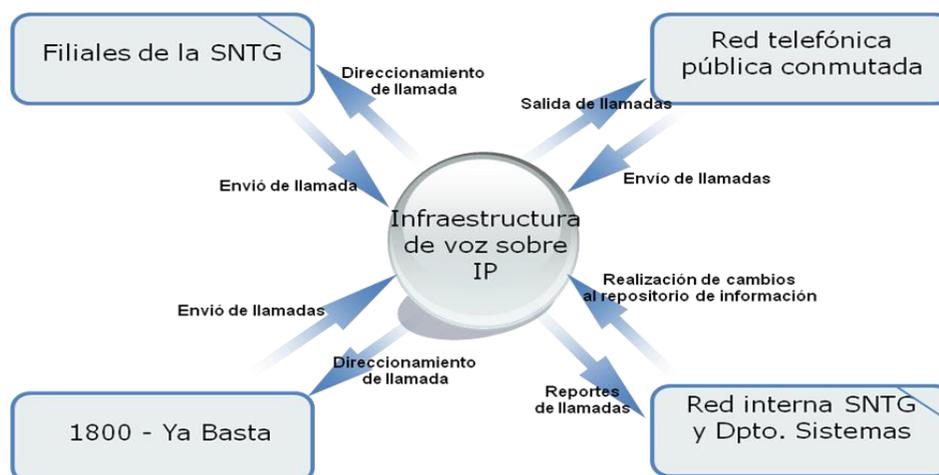


Figura 15. Alcance de la solución propuesta.

Fuente. Información proporcionada por la SNTG (Autores).

Terminales

Como terminales, debemos entender el equivalente a los teléfonos actuales y estos deben ser teléfonos IP. Estos dispositivos al igual que los teléfonos tradicionales, permiten la generación de llamadas por medio de la marcación numérica de anexos además, de los servicios propios que la central telefónica ofrecerá en la SNTG.

Para nuestro caso utilizaremos softphone (figura. 16) y teléfonos IP, los softphone se instalan y ejecutan en nuestra computadora personal, en algunos casos las capacidades del software pueden ser muy superiores a los terminales hardware..



Figura 16. Softphones.

Fuente: <http://www4.estreet.com/knowledge/article.lasso?article=546>

Fuente: <http://blogs.zdnet.com/ip-telephony/?p=1650>

Fuente: <http://www.counterpath.com/softphone-skin-showcase.html>

3.4.1. QUE ES ELASTIX

Es un completo sistema de comunicaciones basado en software libre en donde convergen aplicaciones de voz y datos basados en el sistema operativo de código abierto **Linux**.

Elastix realiza las funciones tradicionales de conmutación como lo haría su centralita actual (PBX³⁴) adicionando múltiples funciones de nuevas tecnologías.

Es una plataforma de interoperabilidad entre sistemas tradicionales de telefonía (TDM) y telefonía a través de Internet usando el protocolo IP (VoIP).

³⁴ Un **PBX** o **PABX** (siglas en inglés de **PrivateBranch Exchange** y **PrivateAutomaticBranch Exchange** para PABX)

3.4.2. ELASTIX OFRECE

- Interfaz web de administración
- Flash Operator Panel
- Estadística y reportes de llamadas
 - Archivo de reporte de llamadas en PDF - AMP
 - Carga diaria de llamadas mostrando picos y valles
 - Reporte de comparación de llamadas - AMP

Prerrogativas de tener una central telefónica basada en software Elastix

Integración de múltiples servicios:

- Voice Mail, MusicOnHold, Contestadora Automática IVR, Contact Center, Distribuidor de llamadas ACD, Fax Virtual, programas de CRM (CustomerRelationship Management), etc.
- Administración centralizada permitiendo un mejor control sobre la plataforma.

Alta flexibilidad

- La arquitectura de Elastix permite gran flexibilidad en cuanto a funcionalidades, protocolos, hardware y software.
- Asimismo puede integrarse con sistemas de comunicaciones establecidos, permitiendo extender las características de dichos sistemas.

Escalabilidad

- Gracias a su arquitectura y variedad de protocolos soportados dispone de gran capacidad de crecimiento (en funcionalidad, anexos telefónicos y hardware) y convirtiéndose en un completo gestor de comunicaciones.

Menor costo de las comunicaciones

- Al ser una solución Open Source se reduce el costo total de la propiedad al no incurrirse en gastos de licencias.
- Aprovecha la infraestructura tecnológica para ahorrar tiempo y dinero.

3.4.3. DISTRIBUCIÓN DE LA SNTG POR PISOS.



Figura 17. Distribución de la SNTG por pisos
Fuente. Información proporcionada por la SNTG - El autor

Servicios a brindar con un servidor Elastix

Los servicios que una central brindará a la SNTG un Módulo de CONTACT CENTER (1800 – YABASTA, video conferencias, Voice mail, IVR's) Figura 13, no con esto quiere decir; que son los únicos beneficios que una central PBX con Elastix puede ofrecer, al contrario, se puede observar que de acuerdo a los requerimientos actuales en la SNTG estos pueden ser cubiertos a la perfección, tomando en cuenta que, pueden ir aumentando de acuerdo a las necesidades que la institución vaya obteniendo en cuanto al sistema de telefonía.



Figura 13. Servicios a brindar con un servidor Elastix
Fuente. Información proporcionada por la SNTG - Autores

3.4.4. SERVIDOR ELASTIX - APPLIANCES

Si se utiliza un servidor (Appliances) se podrá utilizar una computadora con buenas características para que haga las de servidor, o a su vez; una cuchilla de los servidores BLADE (HP BladeSystem c3000 Enclosure -overview) del Datacenter de la SNTG.

El appliances sería Elastix de la serie ELX como se detalla la tabla 17 (Anexo 2. Elastix appliances serie ELX).

Descripción	ELX025	ELX3000	ELX5000
AnalogPorts	Up to 12	Up to 24	Up to 72
Digital Ports	Up to 1 E1/T1/J1	Up to 2 E1/T1/J1	Up to 8 E1/T1/J1
PCI Expansion Slots	1	2	6: 3 PCI, 2(x8) PCIe, 1(x4)
Extensions (SIP/IAX)	Up to 100	Up to 250	Up to 600*

Descripción	ELX025	ELX3000	ELX5000
ConcurrentCalls (maxrecommended)	30	60	150*
Support time included	1 hour, 24x7	1 hour, 24x7	1 hour, 24x7

Tabla 18. Información proporcionada por INSTATEL- Ecuador - Pagina WEB.

3.4.4. SERVIDOR ELASTIX - SERVIDOR PILOTO

3.4.4.1. Servidor Piloto.

En el caso de montar la PBX en un equipo desktop las características del equipo, serán las detalladas en la tabla 19.

Componente	Marca	Descripción
Tarjeta madre	Intel	Capítulo 3 Intel 945GCLL
Procesador	Intel	Core 2 Duo
Tarjeta de red	Incorporada en la moderboard	10/100Mb
Tarjeta de telefonía	OPENBOX	Soporta cuatro slots
Case - CPU		MINNI
Memoria RAM	CORSAIR	1 GB

Tabla 19. Información proporcionada por Pàgina WEB.

3.4.4.2. Tarjeta de telefonía para Servidor - Piloto.

Lo más indicado es utilizar un computador con muy buenas características para hacer las veces de servidor ya que el objetivo de este proyecto es el planear como solución telefonía VoIP con software (ELASTIX) y para complementar el servidor se necesita una tarjeta de Telefonía que puede ser la que se describe en la tabla 20 siempre y cuando se acople a las necesidades (Ver Anexo 3. Gama técnica de tarjetas telefónicas.)

Tarjeta	Descripción
A-400P	Ranura PCI, Conector RJ-11, Soporta DTMF, Soporta cancelación de eco, Incluye 4 puerto FXO habilitados, Soporta cualquier combinación FXO-FXS hasta 4 puertos, Utiliza los mismos módulos de las placas Digium TDM400, son 100 % compatibles.
FXS100	Módulo que permite a la tarjeta A-400P el ingreso de líneas telefónicas analógicas debido a su diseño modular el usuario puede activa puertos adicionales en cualquier momento.
FXO100	Modulo de teléfono analógico

Tabla 20. Tarjeta telefónica OPENBOX.

3.4.4.3. Switch's

Los switches son dispositivos de la capa de enlace de datos permiten interconectar múltiples segmentos LAN físicos en redes sencillas más grandes.

Cisco Catalyst Express 520 de 24 puertos Ethernet

Algunas de las características del switch Cisco pensado para este proyecto son:

- Anchura: 44.5 cm.
- Profundidad: 36.6 cm.
- Altura: 4.4 cm.
- Peso: 5.5 kg.
- Memoria RAM: 32 MB.
- Memoria Flash: 16 MB Flash.
- 24 puertos 10/100 con acceso a PoE (Power over Ethernet).
- 2 puertos 10/100/1000BASE-T o puertos SFP (Small Form Factor Pluggable) para la conectividad al servidor.

3.4.4.4. Teléfonos IP

AT-610/AT-610P

Este modelo es un teléfono IP con todas las funcionalidades de un teléfono clásico (permite hacer y recibir llamadas). Además permite otras muchas funcionalidades como rellamada, marcación rápida y conferencias, etc. ATCOM ofrece una amplia gama de teléfonos IP y dispositivos de comunicaciones diseñados para sacar el máximo provecho de las redes convergentes de voz y datos, a continuación la tabla 21. muestra las características del teléfono elegido (Ver Anexo 4. Descripción técnica de la gama de teléfonos en la serie AT-SIP):

Características	Detalle
VoIP	Support SIP 2.0 (RFC3261) and correlative RFCs Full duplex hands-free speakerphone NAT transverse : support STUN client SIP support SIP domain, SIP authentication (none, basic, MD5), DNS name of server, Peer to Peer/ IP call SIP support 2 SIP lines. Can connect to SIP1 and SIP2 server at the same time DTMF : Support SIP info, DTMF Relay, RFC2833 SIP application: support Call forward/ transfer/ holding/ waiting / 3 way talking/ paging and intercom/pickup/join call/click to *dial/call park Call control features: Flexible dial map, Hotline, Empty calling reject, Black list for reject authenticated call, limit call, No *disturb, Caller ID Support Phonebook 500 records Incoming calls / Outgoing calls / Missing calls. Each support 100 records Support conference and voice record on SIP server 10 kind of ring type Support SRTP Support MWI Redundancy sip server capable. Hotline. Call Forward、Call transfer、Call hold、Call waiting、3-way Talking、Pickup、Join call、Redial、Unredial、 Call Park、vport、click to dial DND(Do Not Disturb), Black List,Limit List

	E.164 dial plan and customized dial rules
Voice	<p>Codec : G.711 A/U Law, G.723.1, G.729a/b, G.722,G.722.1, Echo cancellation: Support G.168, and Hands-free can support 96ms, Hand free Speaker Phone Support Voice Gain Setting, VAD, CNG Tone generation and Local DTMF re-generation according with ITU-T AGC(Auto Gain Control) AEC(Auto Echo Cancellation) VAD (Voice Activity Detection) CNG(Comfort Noise Generation</p>
Networking	<p>WAN/LAN: Support Bridge and Router model (optional) Support basic NAT and NAPT (optional) Support PPPoE for xDSL Support DHCP Client on WAN Support DHCP Server on LAN (optional) Support VLAN (optional: voice vlan/data vlan) QoS with DiffServ Support DMZ (optional) Support VPN (L2TP/UDP TUNNEL) (optional) Support main DNS and secondary DNS server Support DNS Relay (optional) Support SNTP Client, Firewall Network tools in telnet server: Including ping, trace route, telnet client PoE</p>
Protocols	<p>MAC Address TCP:Transmission Control Protocol DHCP:Dynamic Host Configuration Protocol PPPoE:PPP Protocol over Ethernet PoE(option) SNTP, Simple Network Time Protocol STUN - Simple Traversal of User Datagram ... MD5 Message-Digest Algorithm DNS: Domain Name Server RTP: Real-time Transport Protocol RTCP:Real-time Control Protocol Telnet:Internet's remote login protocol HTTP:Hyper Text Transfer protocol FTP:File Transfer protocol TFTP:Trivial File Transfer Protocol</p>
Management	<p>Web ,telnet and keypad management Management with different account right Upgrade firmware through POST mode</p>

	Upgrade firmware through HTTP, FTP or TFTP. Telnet remote management/Upload/download setting file Safe mode provide reliability Support Auto Provisioning (configuration file) Support Syslog
--	---

Tabla 21. Teléfonos IP AT-610/AT-610P Información proporcionada por INSTATEL- Ecuador - Página WEB.

3.4.5. ESQUEMA ARQUITECTÓNICO DE LA RED VOIP PROPUESTO PARA LA SNTG – PLAN PILOTO.

En la figura 19, se muestra como se añadirà la PBX configurada en un equipo desktop como plan piloto y su conexión para realizar pruebas de rendimiento.

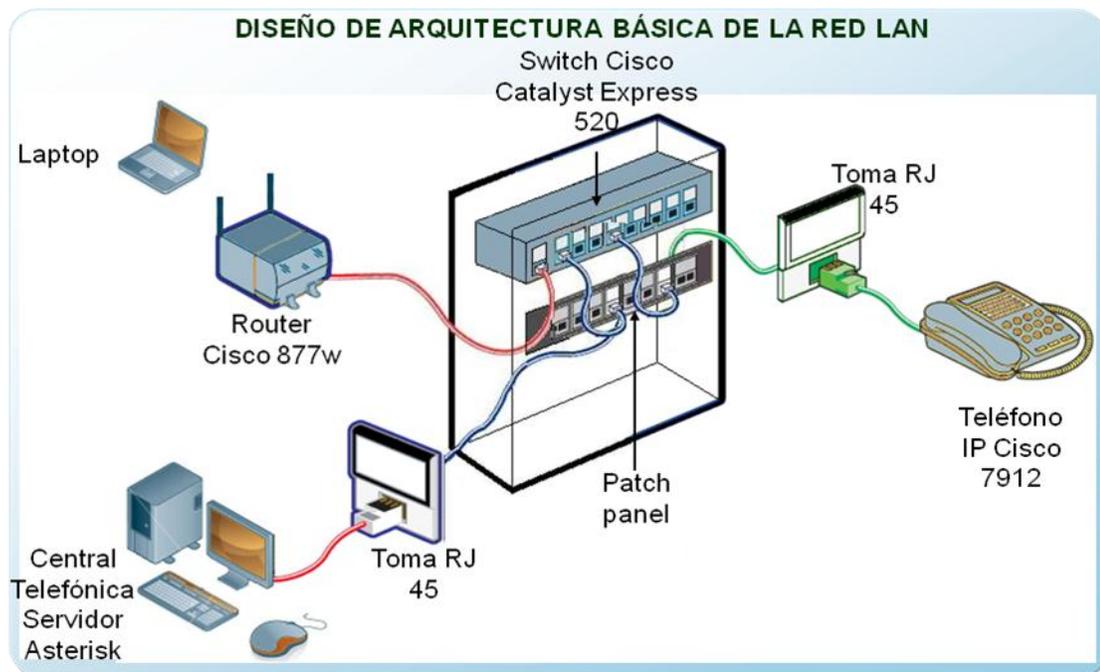


Figura 19. Plan Piloto, Información proporcionada por la SNTG (autores).

3.4.6. DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE LA RED

A continuación, se muestra un piloto para pruebas del cómo se configuraría la arquitectura de la red telefónica Figura 20.

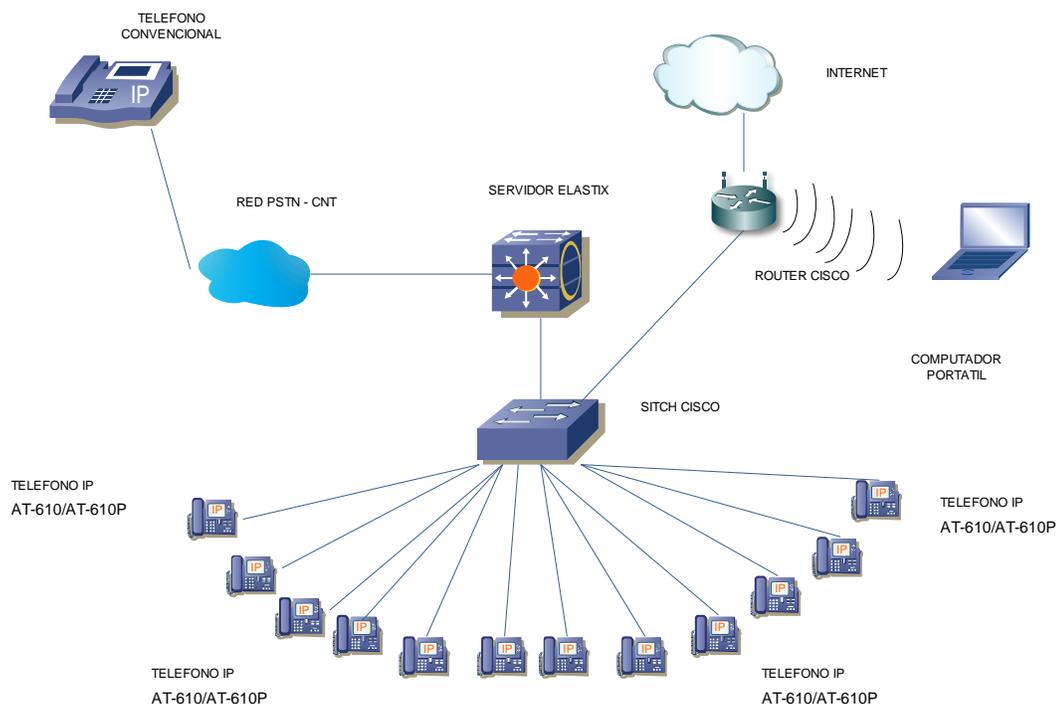


Figura 20. Un piloto de la red telefónica proporcionada por la SNTG (Autores).

3.4.7. VENTAJAS AL UTILIZAR ELASTIX COMO PBX PARA IMPLEMENTAR VOIP EN LA SNTG.

- 1.- Elastix es un software Gratuito (el software no cuesta nada), y dispone del código fuente para lo que quiera (el software es libre).
- 2.- Elastix trabaja con cualquier tarjeta compatible y de cualquier marca (no necesariamente las creadas por Digium³⁵). Por ese motivo existen otras como Junghanns, Beronet, Sangoma, etc.

³⁵Digium se especializa en el desarrollo y fabricación de hardware y software de comunicaciones de telefonía, sobre todo el de código abierto Elastix plataforma de telefonía.

3.- Cualquier sistema compatible con Linux puede utilizarse con Elastix (siempre y cuando dicho sistema sea tan potente como para gestionar todas las llamadas que se desean realizar).

4.- No es necesario tener personal que conozca Linux, (existen muchas empresas que realizan mantenimientos a precio mucho más bajo que cualquiera de las empresas de centralitas comerciales).

5.- Existen aplicaciones para facilitar la configuración de los sistemas Elastix (de la misma forma que el Cisco Communication Manager hace para sus sistemas Cisco).

6.- Los terminales compatibles con Elastix pueden ser tan baratos como “un softphone gratuito”, hasta tan caro como se desee.

7.- Digium garantiza el funcionamiento de Elastix siempre que sea ofrecido por el canal oficial.

8.- Elastix es 100 veces más seguro que cualquier otro sistema de comunicaciones comerciales, ya que debido a que es software libre y el código es visible, cualquier detección de algún fallo de seguridad, es rápidamente publicado y su solución aparece en cuestión de horas, mientras que otras empresas funcionan de forma diferente utilizando la conocida “seguridad por ocultación”, no publicando los fallos hasta que no sean resueltos, dejando a sus usuarios a merced de los atacantes durante semanas o incluso meses..

9.- Los fabricantes de centralitas comerciales únicamente dejan distribuir sus equipos a aquellas empresas que realizan un curso y un examen de certificación, mientras que Elastix, sí permite que cualquier usuario pueda instalar su propio sistema sin necesidad de firmar un acuerdo, asistir a unos cursos ni aprobar exámenes. Tanto el título de capacitación como los cursos de formación de Elastix de Digium son *aconsejados* para garantizar los conocimientos básicos del

implementador, pero no es, en ningún caso, un requerimiento para que trabaje con él, algo que sí hacen el resto de empresas de centralitas comerciales.

10.- El título de capacitación (Digium Certified Asterisk Profesional) certifica que la persona tiene los conocimientos necesarios para realizar una implementación basada en Elastix. Muchas empresas no tienen técnicos con este título y aún así, hacen un buen trabajo, pero en cambio otras no tienen los conocimientos suficientes y el usuario final termina mosqueado con la solución Elastix cuando el motivo es otro. Ante la duda, preguntar por el canal oficial, que será el que ofrezca las garantías necesarias para la satisfacción del usuario.

3.4.8. DESVENTAJAS AL UTILIZAR ELASTIX COMO PBX PARA IMPLEMENTAR VOIP EN LA SNTG.

1. Desconocimientos y desconfianza en la evolución de la tecnología VoIP (miedo a los cambios).
- 2.- Si no hay internet no permite establecer comunicación, si la empresa desea hacer uso del canal libre de internet para hacer llamadas fuera de los límites de la misma.
3. Si no hay corriente eléctrica no funciona.
4. Uso obligatorio de teléfonos especiales o adaptadores para usar los teléfonos analógicos.
5. Mayor complejidad en la implantación por la amplia variedad de opciones generales y de usuario, pero nada que pueda ser solucionado por soporte técnico por parte de la empresa ofertante.
6. Posibles fallos de programación e implementación por errores humanos.
7. Riesgos de seguridad aun desconocidos de S.O.

3.5. PROPUESTA DE SOLUCIÓN AVAYA.

3.5.1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

A través de la investigación, se pudo detectar las necesidades y problemática que

posee la SNTG en el servicio de telefonía, por lo que se realizó la propuesta en las comunicaciones de voz que no está siendo cubierta por la capacidad instalada de la red telefónica, con ello dando razón a la propuesta de diseño sobre Integración de Voz/Datos utilizándose para ésta una solución de telefonía en red.

La propuesta de Avaya³⁶ para implementar soluciones innovadoras de voz sobre redes de datos basadas en IP puro con calidad de servicio se describe en el apartado de Arquitectura. También es posible implementar soluciones completamente tradicionales basadas en multiplexación en el tiempo (sin telefonía IP) o un mix de ambos entornos, ya sea con equipamiento existente (IP Enabled) o de nueva adquisición, tal como se muestra en la Figura 21:

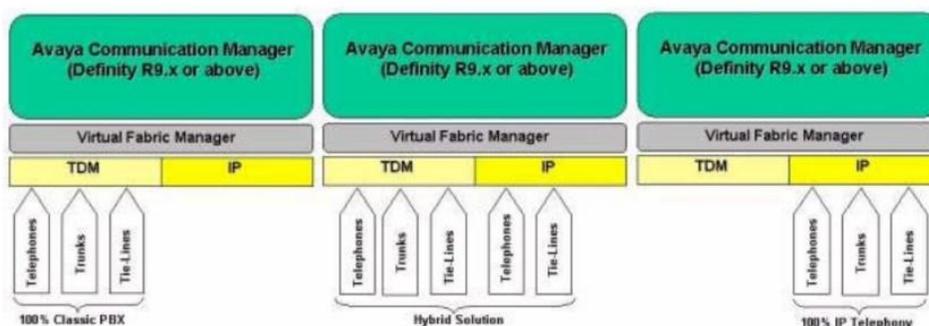


Figura 21. Arquitectura de avaya
Fuente: <http://www.avaya.com/>

3.5.2. SELECCIÓN DE DISPOSITIVOS ACTIVOS DE RED.

SWTICH DE CORE

Elemento / Marca / Modelo	Descripción
WS-C4507R+E	Capítulo 4 WS-C4507R-E - Cisco Catalyst 4507R-E - conmutador - montaje en rack Alimentación mediante Ethernet (PoE)

Tabla 22. Switch de CORE

³⁶Avaya Inc. es una empresa privada de telecomunicaciones que se especializa en el sector de la telefonía y centros de llamadas

SWTICH DE ACCESO

Elemento / Marca / Modelo	Descripción
WS-C2960S-24PS-L	Cisco Catalyst 2960S-24PS-L. Transmisión de datos: 1 Gbit/s. Características de manejo: Administrado. Protocolos: SNMP 1, RMON 1, RMON 2, RMON 3, RMON 9, Telnet, SNMP 3, SNMP 2c, HTTP, Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. Memoria: 128 MB, 64 MB. Peso y dimensiones: 1U, 445 x 386 x 45 mm, 5700 g. Emisión de sonidos: 42 Db. Contro de energía: 50/60 Hz, 100 - 240 V. Condiciones ambientales: 10 - 95 %, -5 - 40 °C, -25 - 70 °C. Iluminación/Alarmas: Power. Color: Negro

Tabla 22. Switch de Acceso

3.5.3. ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN DE AVAYA

La solución IP Pura con equipamiento Avaya Communication Manager está basada en servidores Linux (S8700 y S8300) o Windows2000 (S8100) con Media gateways para la capacidad operativa del servicio de telefonía en la SNTG Figura 22.



Figura 22. Servidor Avaya.
Fuente: <http://www.avaya.com/>

La arquitectura que se va a utilizar es la siguiente:

IP Connect:

Avaya S8700 Media Server con Avaya G600 Media Gateway

MultiConnect:

Avaya S8700 Media Server con Avaya MCC1/SCC1Media Gateway

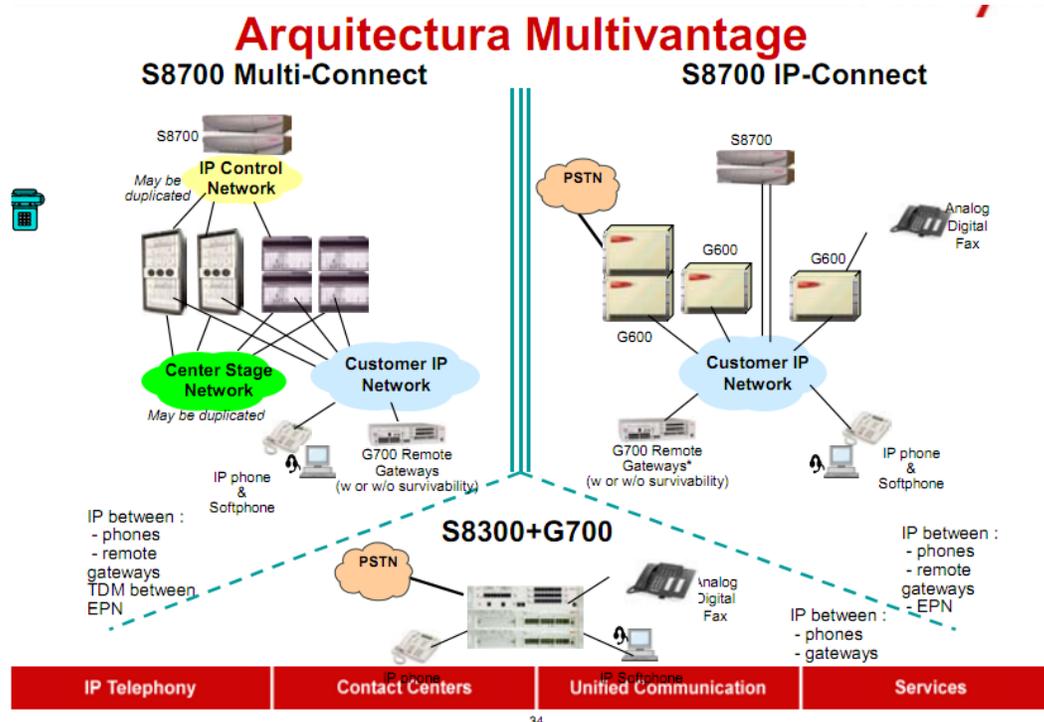


Figura 23. Arquitectura Multivantage.
Fuente: <http://www.avaya.com/>

Avaya S8700 Media Server con Avaya G600 Media Gateway provee una solución basada en estándares. Se compone de tres elementos modulares fundamentales: Avaya S8700 Media Server, Avaya G600 Media Gateway, y software Avaya Communication Manager conectados a los switch's Ethernet.

Avaya S8700 Media Server con Avaya G600 Media Gateway es un verdadero IP basedcall server, utilizando Internet Protocol para el call control y las comunicaciones, convirtiéndolo en un siguiente a los sistemas IP-enabled.

Avaya S8700 Media Server con Avaya G600 Media Gateway interconecta con otros componentes utilizando exclusivamente IP sobre Ethernet, es por ello por lo que se conoce con el nombre de IP Telephony Server.

Esta configuración absolutamente IP se denomina IP connect por lo que no soporta port networks conectados de otra forma que no sea vía IP (usando la tradicional red de fibra Center StageSwitch (CSS). Avaya S8700Media Server con Avaya G600

Media Gateway utiliza un procesador Intel con sistema operativo Linux para incrementar la capacidad de proceso Figura 24.

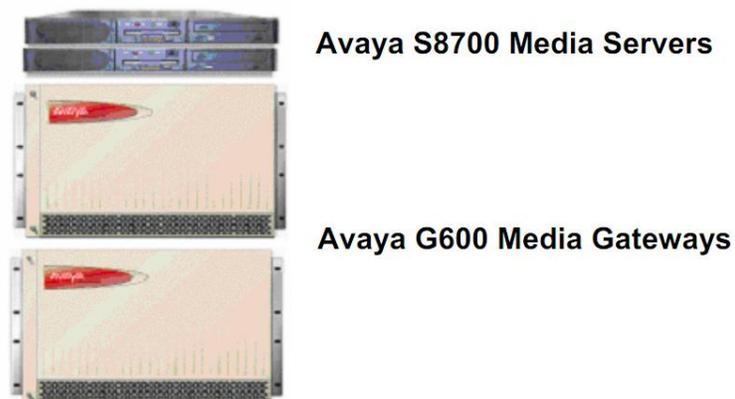


Figura 24. Servidores y Gateway de marca AVAYA.
Fuente: <http://www.avaya.com/>

3.5.4. SELECCIÓN DE TELÉFONOS IP.

Teléfonos Simples

Elemento / Marca / Modelo	Descripción
Teléfono AVAYA IP 961	Ofrece una pantalla retroiluminada además de compatibilidad con directorios y menús basados en Web que facilitan el acceso a la información como el directorio de una empresa y posteriormente facilitan la realización de la llamada.

Tabla 23. Teléfonos Simples

Teléfonos Gerenciales

Elemento / Marca / Modelo	Descripción
Teléfonos AVAYA IP 9630	Ofrecen acceso mediante un botón a funciones avanzadas como ExtensioontoCellular y ExtendCalltoCell. Estos teléfonos permiten sencillas búsquedas de directorio apoyadas en indicaciones y menús de navegación contextuales.

Tabla 24. Teléfonos Gerenciales.

Teléfonos Video Conferencia

Marca / Modelo / Elemento	Descripción
Teléfono Avaya A175	Este dispositivo de 11,5 pulgadas (1366x768) ha sido diseñado como centro de videoconferencia, haciendo las veces de manos libres y herramienta de colaboración, ofreciendo comunicaciones vía Aura 6.0 y una interfaz extraordinariamente pulida que recibe el nombre Flare. Android se encarga de ofrecer el soporte para aplicaciones, y si quieres características técnicas, ofrece tres puertos USB 2.0, Ethernet gigabit, Bluetooth 2.0/2.1, WiFi, 3G/4G, dos micrófonos, dos altavoces, una cámara de cinco mega píxeles y la consabida batería para cuando no puedas o quieras tenerlo conectado a su base.

Tabla 25. Teléfonos Video Conferencia

Teléfonos Recepción

Marca / Modelo / Elemento	Descripción
Teléfonos AVAYA IP 9650	Ofrece acceso mediante un botón a una amplia gama de características y funciones. Incorpora un módulo de ampliación de botón integrado para el acceso rápido a las funciones y las personas y una mayor eficacia.

Tabla 26. Teléfonos Recepción

Teléfonos Inalámbricos

Marca / Modelo / Elemento	Descripción
Teléfonos Inalámbrico AVAYA IP 3631	El teléfono IP inalámbrico 3631 de Avaya se conecta a su red WLAN actual y le da acceso a la gama completa de funciones PBX. Se puede enlazar con su teléfono de sobremesa permitiéndole transferir las llamadas libremente

	<p>entre los dos y aportándole flexibilidad completa para iniciar una llamada en su teléfono de sobremesa y después pasarla al móvil o viceversa. Con la capacidad de identificación de 24 llamadas, el teléfono 3631 ofrece una amplia capacidad para supervisar varias líneas enlazadas, es perfecto para el ayudante administrativo avanzado con un teléfono de varias líneas</p>
--	--

Tabla 27. Teléfonos Inalámbricos

Diademas Contac - Center

Marca / Modelo / Elemento	Descripción
Plantronics CS 60	<p>El auricular CS60 especial Avaya es completamente inalámbrico, ideal para que usted se pueda desplazar por toda la oficina sin interrumpir su conversación telefónica. De esta manera podrá hablar por teléfono y tener las 2 manos libres para trabajar con su ordenador, ir al archivo, buscar información para un cliente, etc. Su diseño ligero y discreto le hará mucho más fácil su trabajo.</p>

Tabla 28. Diademas Contac - Center

3.5.5. VENTAJAS DE IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN CON AVAYA.

- Proporciona protección de la inversión en IP Telephony con la flexibilidad de proporcionar infraestructura desde 450 usuarios hasta 12.000 IP end points, 4.000 usuarios de telefonía tradicional, con hasta 64 Port Networks locales o remotos.
- Provee todas las funcionalidades y aplicaciones características de Avaya Communication Manager software.

- La solución se construye sobre la infraestructura de datos existente reduciendo Total Cost of Ownership (TCO).
- Permite interoperar con sistemas tradicionales de telefonía mediante cualquier tipo de networking sin ninguna pérdida de funcionalidad.
- Compatible con cualquier tarjeta tradicional de DEFINITY.
- Provee fiabilidad de hasta 99.99%

3.5.6. DESVENTAJAS DE IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN CON AVAYA.

- Costo de implementación.
- Si la infraestructura no es adecuada en su totalidad tendrá una pérdida en la implementación, ya que no se utiliza todo su potencial.
- Una desventaja importante es la calidad de la transmisión, es un poco inferior a la telefónica, ya que los datos viajan en forma de paquetes, es por eso que se puede tener algunas pérdidas de información y demora en la transmisión. El problema en sí de la VoIP, no es el protocolo sino la red IP, ya que ésta no fue pensada para dar algún tipo de garantías. Otra desventaja es la latencia, ya que cuando el usuario está hablando y otro usuario está escuchando, no es adecuado tener 500ms (milisegundos) de pausa en la transmisión. Cuando se va a utilizar VoIP, se debe controlar el uso de la red para garantizar una transmisión de calidad, cabe destacar que esto en las redes actuales ya no es un problema, pues la tasa de transmisión de datos es mucho mayor a la que teníamos en tiempos anteriores.

3.6. SELECCIÓN DE SOLUCIÓN.

3.6.1. SOLUCIÓN 1: VOIP CON CISCO (HARDWARE)

3.6.1.1. Descripción

Proveer una descripción detallada de la solución y listar componentes principales.

Describir el propósito de la solución y explicar cómo esta puede direccionar los requerimientos listados anteriormente.

COMPONENTES
SWTICH DE CORE
Teléfonos Simples
Teléfonos Gerenciales
Teléfonos Video Conferencia
Teléfonos Recepción
Teléfonos Inalambricos
Diademas Call Center
PBX IP CISCO
SWTICH DE ACCESO

Tabla 29. Componentes físicos de la solución con CISCO.

3.6.1.2. Evaluación

Para evaluar la solución óptima, se realiza primero un análisis de costos, en base a los dos proveedores elegidos, un análisis de las características técnicas de cada uno de los componentes de la solución planteada, un análisis de soporte y garantías ofrecidas, tiempo de entrega y forma de pago. La evaluación se realiza asignando valores comprendidos de 1 a 10, siendo el último el valor más significativo.

3.6.1.2. Resultados

Calificar los resultados de las evaluaciones y describir los métodos utilizados, dentro de la siguiente tabla.

Solución	Puntaje /10	Método de Evaluación
CISCO	6	Costos
	3	Proveedores
	10	Características técnicas
	7	Soporte y garantía
	9	Tiempo de entrega

Tabla 30. Tabla de indicadores – métricas - Cisco

3.6.1.4. Riesgos

En el análisis de riesgo, se plantean los posibles factores evaluados para la probabilidad de riesgo en factores de 1 y para el impacto en factores de 1 a 5, siendo 5 el valor más significativo a continuación detallado en la tabla 31.

Descripción del Riesgo	Probabilidad del Riesgo	Impacto del Riesgo/5	Acciones Requeridas para Mitigar el Riesgo
Incumplimientos	0.5	4	Otros proveedores
Marco regulatorio	0.3	2	Modificaciones técnicas
Aceptación de la comunidad	0.5	5	Negociación, consensuar
Políticas económicas	0.2	2	Replanteo de costos
Factores ambientales	0.5	2	Plan de contingencia
Desastres	0.5	5	Redundancia

Tabla 31. Tabla de riesgos - Cisco

3.6.1.5. Problemas

Describe cualquier problema asociado con la implementación de esta solución, mediante la definición de la siguiente tabla 32:

Descripción del Problema	Prioridad del Problema	Acciones Requeridas para Resolver el Problema
Disminución de costos en el servicio de banda ancha fija.	2	Realizar un estudio de mercado y ofrecer tarifas más competitivas
Disponibilidad de puertos ADSL	1	Ampliar la cobertura del servicio ofrecido a sectores aledaños
Entrada de la competencia en el mismo segmento de mercado	3	Ofrecer paquetes de servicios más atractivos y económicos

Tabla 32. Detalle de problemas - Cisco

3.6.1.6. Supuestos

Como supuestos se tomó en cuenta para este proyecto, los siguientes ítems:

- Los usuarios aceptarán la tecnología y servicios ofrecidos

- No existirán problemas con la concesión del servicio y de la frecuencia de uso, esta última en caso que la concurrencia de usuarios afecte l banda.
- El rendimiento del sistema no debe degradarse cuando exista un crecimiento exponencial de usuarios y de la demanda de ancho de banda
- Las políticas económicas del gobierno no afectará al desarrollo del proyecto.

3.6.2. SOLUCIÓN 2: VOIP CON ELASTIX (SOFTWARE)

3.6.2.1. Descripción

Se expone una descripción detallada de la solución y se lista los componentes principales.

COMPONENTES
Computadora Servidor
Tarjeta de telefonía
Cisco Catalyst Express 520 de 24 puertos Ethernet
Teléfonos IP Cisco 7912G, genéricos o SOFTPHONES
Router ADSL Router cisco ADSL 877w

Tabla 33. Descripción de componentes - Elastix

3.6.2.2. Evaluación

Para evaluar la solución óptima, se realizará primero un análisis de costos, en base a los tres proveedores elegidos, un análisis de las características técnicas de cada uno de los componentes de la solución planteada, un análisis de soporte y garantías ofrecidas, tiempo de entrega y forma de pago. La evaluación se realizará asignando valores comprendidos de 1 a 10, siendo el último el valor más significativo.

3.6.2.3. Resultados

Solución	Puntaje /10	Método de Evaluación
ELASTIX	5	Costos
	6	Proveedores
	8	Características técnicas
	7	Soporte y garantía
	9	Tiempo de entrega

Tabla 34. Tabla de indicadores – métricas - Elastix

3.6.2.4. Riesgos

Descripción de cualquier riesgo asociado con la implementación de la solución.

Descripción del Riesgo	Probabilidad del Riesgo	Impacto del Riesgo /5	Acciones Requeridas para Mitigar el Riesgo
Incumplimientos	0.5	4	Otros proveedores
Marco regulatorio	0.3	2	Modificaciones técnicas
Aceptación de la comunidad	0.5	5	Negociación, consensuar
Políticas económicas	0.2	2	Replanteo de costos
Factores ambientales	0.5	2	Plan de contingencia
Desastres	0.5	5	Redundancia

Tabla 35. Tabla de riesgos - Elastix

3.6.2.5. Problemas

Describe cualquier problema asociado con la implementación de esta solución, mediante la finalización de la siguiente tabla:

Descripción del Problema	Prioridad del Problema	Acciones Requeridas para Resolver el Problema
Disminución de costos en el servicio de banda ancha móvil	2	Realizar un estudio de mercado y ofrecer tarifas más competitivas
Disponibilidad de puertos ADSL	1	Ampliar la cobertura del servicio ofrecido a sectores aledaños
Entrada de la competencia en el	3	Ofrecer paquetes de servicios más atractivos y económicos

mismo segmento de mercado		
----------------------------------	--	--

Tabla 36. Problemas asociados - Elastix

3.6.2.6. Supuestos

Como supuestos se tomó en cuenta para este proyecto, los siguientes:

- Los usuarios aceptarán la tecnología y servicios ofrecidos
- No existirán problemas con la concesión del servicio y de la frecuencia, esta última en caso que se use una banda licenciada.
- El rendimiento del sistema no debe degradarse cuando exista un crecimiento exponencial de usuarios y de la demanda de ancho de banda.
- Las políticas económicas del gobierno no afectarían al desarrollo del proyecto.

3.6.3. SOLUCIÓN 2: VOIP CON AVAYA (HARDWARE Y SOFTWARE)

3.6.3.1. Descripción

Proveer una descripción detallada de la solución y listar componentes principales. Describir el propósito de la solución y explicar cómo esta puede direccionar los requerimientos listados anteriormente.

COMPONENTES
SWTICH DE CORE
Teléfonos Simples
Teléfonos Gerenciales
Teléfonos Video Conferencia
Teléfonos Recepción
Teléfonos Inalámbricos
Diademas Call Center
Avaya S8700 Media Server
Avaya G600 Media Gateway
2 UPS (una por Server)
SWTICH DE ACCESO
SWTICH DE CORE

Tabla 37. Descripción de componentes - AVAYA

3.6.3.2. Evaluación

Para evaluar la solución óptima, se realizará primero un análisis de costos, en base a los dos proveedores elegidos, un análisis de las características técnicas de cada uno de los componentes de la solución planteada, un análisis de soporte y garantías ofrecidas, tiempo de entrega y forma de pago. La evaluación se realizará asignando valores comprendidos de 1 a 10, siendo el último el valor más significativo.

3.6.3.3. Resultados

Calificar los resultados de las evaluaciones y describir los métodos utilizados, dentro de la siguiente tabla.

Solución	Puntaje /10	Método de Evaluación
AVAYA	5	Costos
	2	Proveedores
	10	Características técnicas
	6	Soporte y garantía
	9	Tiempo de entrega

Tabla 38. Tabla de resultados – Avaya.

3.6.3.4. Riesgos

En el análisis de riesgo, se plantean los posibles factores, evaluados para la probabilidad de riesgo en factores de 1 y para el impacto en factores de 1 a 5, siendo 5 el valor más significativo.

Descripción del Riesgo	Probabilidad del Riesgo	Impacto del Riesgo /5	Acciones Requeridas para Mitigar el Riesgo
Incumplimientos	0.4	4	Otros proveedores
Marco regulatorio	0.4	2	Modificaciones técnicas
Aceptación de la comunidad	0.3	5	Negociación, consensuar
Políticas económicas	0.2	2	Replanteo de costos
Factores ambientales	0.4	2	Plan de contingencia
Desastres	0.5	4	Redundancia

Tabla 39. Tabla de riesgos - Avaya

3.6.3.5. Problemas

Describe cualquier problema asociado con la implementación de esta solución, mediante la finalización de la siguiente tabla:

Descripción del Problema	Prioridad del Problema	Acciones Requeridas para Resolver el Problema
Disminución de costos en el servicio de banda ancha móvil	3	Realizar un estudio de mercado y ofrecer tarifas más competitivas
Disponibilidad de puertos ADSL	1	Ampliar la cobertura del servicio ofrecido a sectores aledaños
Entrada de la competencia en el mismo segmento de mercado	2	Ofrecer paquetes de servicios más atractivos y económicos

Tabla 40. Tabla de Problemas - Avaya

3.6.3.6. Supuestos

Como supuestos se tomó en cuenta para este proyecto, los siguientes ítems:

- Los usuarios aceptarán la tecnología y servicios ofrecidos
- No existirán problemas con la concesión del servicio y de la frecuencia, esta última en caso que se use una banda licenciada
- El rendimiento del sistema no debe degradarse cuando exista un crecimiento exponencial de usuarios y de la demanda de ancho de banda

Las políticas económicas del gobierno no afectarían al desarrollo del proyecto

3.7. DETALLE DE CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES POR CADA SOLUCIÓN.

PBX	CISCO	ELASTIX	AVAYA
Capacidad	Mayor de extensiones	Mayor de extensiones	Mayor de extensiones
Disponibilidad	SI	SI	NO
Expansibilidad	SI	SI	SI
Seguridad	SI	SI	SI
QoS	SI	SI	SI
Transparencia al	NO	SI	SI

usuario			
Integración de la Red	SI	SI	SI
Teléfonos IP	CISCO / CP-6911-C-K9 - Unified IP Phone 6911 Standard	Teléfonos IP Cisco 7912G	Teléfono AVAYA IP 961, 9630, A175 , 9650, 3631 y Plantronics CS 60

SOFTWARE	CISCO	ELASTIX	AVAYA
Sistema de Gestión Telefónica	Su propio sistema no tan amigable para el usuario.	Softphone (para teléfonos IP) e interface administración WEB	Su propio sistema no tan amigable para el usuario.
Licencias	No Aplicable – soporte como licencia	Software libre	SI

Hardware	CISCO	ELASTIX	AVAYA
SWITCH DE CORE	CISCO modular	No aplicable	CISCO modular
SWITCH DE PISO	CISCO catalys	No aplicable	CISCO catalys
AP's Inalámbricos	SI	SI	SI
Compatibilidad	SI	SI	SI

Servicio	CISCO	ELASTIX	AVAYA
Implantación	SI	SI	SI
Soporte	Si (costo adicional)	Si (costo adicional)	Si (costo adicional)
Mantenimiento	No (costo adicional)	Si (costo adicional) depende.	Si (costo adicional)
Capacitación	SI	SI	SI
Garantía	Soporte vida útil de equipo en años	Solo en lo adquirido a la empresa.	1 año
Rapidez de Servicio	70%	100%	70 %
Conferencias	SI	SI Certificaciones	SI
Presentaciones	SI	SI Certificaciones	NO
Clientes	NACIONAL E	NACIONAL E	NACIONAL E

Potenciales a nivel nacional	INTERNACIONAL	INTERNACIONAL	INTERNACIONAL
------------------------------	---------------	---------------	---------------

Opciones de Pago	CISCO	ELASTIX	AVAYA
Renta Mensual con mantenimiento	NO	NO	SI
Renta Mensual sin mantenimiento	NO	NO	NO
Facilidades de Pago al contado	Compras Públicas	Compras Públicas	Compras Públicas
Leasing con opción a Compra	NO	Es Software Libre	SI

Requisitos	CISCO	ELASTIX	AVAYA
Direcciones IP Públicas fijas	NO	NO	NO
Velocidad de Transferencia	Dimensionado para el cableado Cat. 6	Dimensionado para el cableado Cat. 6	Dimensionado para el cableado Cat. 6
Para instalación de <i>software</i> de administración	No es aplicable	Una PC o cuchilla dedicada a esta función, configurada y aprobada para realizar TCP/IP Networking, debe tener una dirección IP fija asignada, 1 GB de RAM, S.O. propio de ELASTIX	SI
Servicio	No aplicable	No aplicable	No aplicable

Tabla 41. Detalle de características de los componentes de las 3 solución.

3.8. JERARQUIZACIÓN DE LA FACTIBILIDAD

3.8.1. RANGO DE CRITERIOS

Los criterios tomados en cuenta para jerarquizar la factibilidad de cada solución son los siguientes: Costos, proveedores, características técnicas, soporte de garantía y tiempo de entrega.

3.8.2. RANGO DE PUNTAJES

Criterio	CISCO			ELASTIX			AVAYA		
	Puntaje	Peso	Total	Puntaje	Peso	Total	Puntaje	Peso	Total
Costos	4	0.3	1.2	8	0.3	3.5	5	0.2	1
Proveedores	3	0.1	0.3	6	0.1	0.6	3	0.1	0.3
Características técnicas	10	0.4	4	8	0.4	3.2	9	0.4	3.3
Soporte y garantía	7	0.1	0.7	7	0.1	0.7	7	0.1	0.7
Tiempo de entrega	9	0.1	0.9	9	0.1	0.9	9	0.1	0.9
Puntaje Total			7.1			8.9			6.2

Tabla 42. Tabla de rangos por puntajes.

3.9. RESULTADOS DE FACTIBILIDAD

Según el análisis que se realizó en las matrices de calificación de las tres soluciones se tuvo como factible a la solución de ELASTIX cumpliendo con los requerimientos de la Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión.

CAPITULO IV. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN DE VOIP

4.1. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO.

A lo largo de esta fase, se desarrolla la solución elegida en la parte más fundamental en esta etapa es el contacto a través de reuniones programadas con distribuidores de equipos que trabajen con VoIP además del departamento de sistemas de la Institución, en la cual se planteò la propuesta, existen tres preguntas básicas que se debe tomar en cuenta:

- Què es lo que busca la institución para su infraestructura telefónica?.
- Còmo difiere de la actual infraestructura?.
- Cuál sería el tiempo establecido para la implementación de la solución?.

Las respuestas a las preguntas planteadas deben estar claras y con una muy clara respuesta ya que vale más estar 100% claros de lo que se requiere hasta lo más mínimo a que dejar alguna duda o asumir algo incorrecto que a la larga puede dificultar el diseño.

4.2. DIMENSIONAR LOS REQUERIMIENTOS DE RED

El presente capitulo está enfocado a brindar una visión muy concreta sobre temas como el cálculo del Ancho de Banda, necesario para satisfacer el servicio de VoIP en la Secretaria Nacional de Transparencia y Gestión, además de certificar que el servicio no se interrumpa. Análisis del tipo de equipamiento a utilizar, así como la revisión de soluciones técnicas para la implementación del sistema de VoIP en la SNTG.

4.2.1 LO REQUERIDO VS LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL.

Aquí hay que tener algo muy claro y es que el ancho de banda requerido para que Elastix se desempeñe muy bien, no depende del ancho de banda que soporta el cableado de la red, en cierta forma, pero más radica en el CODEC³⁷ que se utilice, el número de usuarios que accederán al servicio y todos las aplicaciones que

³⁷ COdificador/DECodificador. Es una especificación que utiliza un dispositivo o programa para desempeñar transformaciones bidireccionales sobre datos y señales. Existen códecs de transmisión, compresión y encriptación.

demande consumo de recursos de la red. Si se tuviere cableado con categoría 5 estaría más que suficiente para que VoIP con Elastix no tenga inconvenientes en su rendimiento, pero haciendo referencia a la información obtenida en por el Capítulo 3, se tiene claro que el cableado actual en la SNTG es de categoría 6, el cual provee de una ancho de banda de hasta 1Gbps, por lo tanto, VoIP con Elastix funcionará muy bien y sin inconvenientes.

4.2.2. CÁLCULO DEL ANCHO DE BANDA NECESARIO PARA SATISFACER LA DEMANDA DE EXTENSIONES A USUARIO Y CONTACT CENTER EN LA SNTG.

El dimensionamiento del Ancho de Banda, es un cálculo muy importante a la hora de brindar el servicio de VoIP en la SNTG que tiene una debilidad en el servicio actual. Este cálculo es determinante, debido a que depende de la infraestructura tecnológica que se deberá instalar además de quipos activos. Tres factores se deben tomar en cuenta para este cálculo; en primer lugar debe ser implementado con software libre por el decreto 1014 (Ver anexo 5. Decreto 1014 publicado por la secretaria de informática – software libre para instituciones del estado), en segundo lugar la demanda del servicio por parte de los usuarios (escalabilidad y demanda a futuro) y por último se debe tener en cuenta la infraestructura de red actual, la cual garantizará la QoS del servicio, a cada uno de estos se debe añadir factores colaterales que se detallarán en el desarrollo de este Capítulo.

Calculo de ancho de banda por usuario:

Datos	Con Ethernet Trunk	Sin Ethernet Trunk	Medida en bytes.
Overhead de Ethernet	18	18	Bytes
Tamaño de RTP	12	12	Bytes
Tamaño de UDP	8	8	Bytes
Paquetización G.711	160	160	Bytes
802.1Q	22	N/A	Bytes
TOTAL	200	204	Bytes

Tabla 43. Calculo de ancho de banda por usuario

Calculo:

64 Kbps160 bites (64Kbps Bandwith de G.711)

X.....200 bites

$$X = (64 * 200) / 160 = 80 \text{Kbps}$$

Por lo tanto, se necesita 80 Kbps por llamada.

Dimensionamiento

$$X = 80 \text{ Kbps} * 100 \text{ calls} = 800 \text{Kbps.}$$

4.2.4. PLAN DE DIRECCIONAMIENTO Y PLAN DE NUMERACIÓN DE EXTENSIONES

La estimación es de 200 extensiones para la matriz, esto permitirá diseñar un plan de direccionamiento IP para la nueva red, que comprenda el equivalente a 1 clases B (172.16.1.1 /16) (255 x 255 direcciones IP posibles) donde se realizará un VLAN, ya que el sistema de VoIP se implementará sobre la red ya existente en la institución, por lo cual; no se asignará un rango de IP's nuevas, sino que se realizará una VLAN, para poder evitar la pérdida de los respaldos realizados por el programa DataProtector, herramienta que realiza los respaldos de información de los computadores de los usuarios por IP, si se cambiara las IP se tendrá que reconfigurar las IP de todas y cada una de las estaciones de trabajo, y causaría inconvenientes con la información actual almacenada en la base de Data Protector.

También en función del número de extensiones necesarias y el reparto de estas en la matriz (200 usuarios), se decide, para facilitar la gestión de las direcciones y la numeración telefónica, utilizar un grupo de 6 dígitos como primera opción (Figura 25), de los cuales, el primero será el número de sucursal (1 – Matriz Quito, 2 - Guayaquil, 3 – Tulcán, 4 - Cuenca y 5 - Ambato), los dos siguientes son la numeración de los

departamentos que integran la SNTG y los tres dígitos restantes será el número de extensión, por ejemplo son de matriz y si el departamento administrativo es el número 3 de la lista de departamentos en la SNTG y se le asignará a la tercera persona del departamento una extensión, esta será 103003, y otro ejemplo sería 211067 (sucursal Guayaquil 2, departamento 11 – usuario 067).

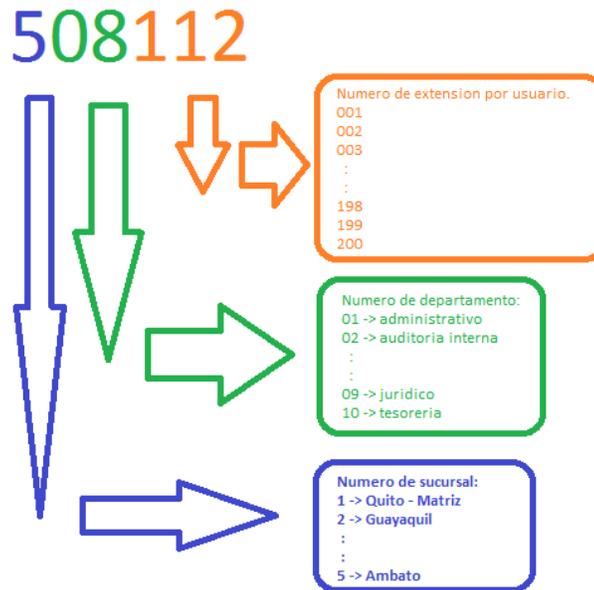


Figura 25. Plan de Numeración
Fuente: Jaime García, Javier Salazar

La asignación de las extensiones se encuentra detallada en el anexo 6. y esta asignación servirá para configurar las extensiones en la PBX, esto se tratará con más detalle en el próximo capítulo.

Las extensiones superiores a la mencionadas (200 extensiones) (serán asignadas para el CALL-CENTER, multiconferencia (salas de reuniones varios como guardiana entre otros .

A partir de los rangos anteriores, y teniendo en cuenta cuestiones nemotécnicas, se define el siguiente plan de numeración:

Ext. 101001 a 110200 Extensiones fijas SNTG
 Ext. 110200 a 110250 Servicios Call– Center - Matriz
 Ext. 201001 a 205030 Extensiones fijas Guayaquil
 Ext. 301001 a 305050 Extensiones fijas Tulcán
 Ext. 401001 a 405050 Extensiones fijas Cuenca
 Ext. 501001 a 505050 Extensiones fijas Ambato.

Como segunda (figura 26) opción, se tendrá un plan de numeración basados en cada IP asignada a las estaciones de trabajo, aquí hay que mencionar que la red de la SNTG no está subneteadada, así que cada IP de la red está asignada a cada terminal desde la 172.168.0.0 hasta que se cubran los requerimientos de direccionamiento, por este motivo, el número de extensión estará formado por 4 dígitos que son obtenidos de los dos últimos octetos de la IP, el último octeto debe tener obligatoriamente 3 dígitos, y si la IP no tiene se completa con ceros, por ejemplo si la IP es la 172.168.1.30, la extensión será 1030.

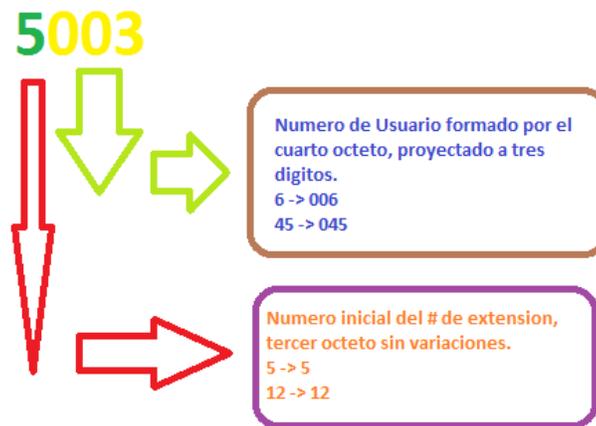


Figura 26. Plan de Numeración opción 2
 Fuente: Jaime García, Javier Salazar

4.2.4. DEFINICIÓN DE SERVICIOS

Puestos al habla con la recepcionista de la empresa, entre cuyas labores se encuentra la de gestionar la posición de operadora, y atender las llamadas entrantes que no conocen la extensión destino, y gracias a su experiencia con el sistema actual se enumeran las funcionalidades actuales del sistema que de forma habitual vienen utilizando los usuarios:

SERVICIOS TELEFÓNICOS	DESCRIPCIÓN
Llamadas internas	Entre extensiones locales
Llamadas externas	Desde extensión interna, marcando el 0 como dígito de salida, con categorización de las extensiones internas, de forma que cada grupo de usuarios tiene permiso para llamar a determinados destinos (fijos locales, provinciales, nacionales, móviles, extranjero, números especiales 90x, etc.)
Llamadas a la operadora	(recepcionista) marcando el 9
Desvío incondicional	De una extensión interna a otra, marcando el código *21*ext_destino#
Anulación de desvío incondicional	Marcando *21#
Desvío si no contesta	De una extensión interna a otra, marcando el código *22*ext_destino#
Anulación de desvío si no contesta	Marcando *22#
Anulación de todos los desvíos	Marcando *23#
Captura de llamada	Llamando a una extensión interna, pulsando 8 mientras suena el tono de ocupado
Desvío jefe-secretaria	Propio de Ibercom, por el cual las llamadas a la extensión real del jefe, son interceptadas por la extensión de su secretaria
Ring distintivo	De forma que suena un tono diferente de llamada en el caso de que el origen de la llamada sea interno o externo A estos servicios se desea añadir los siguientes
Buzones de voz personalizables	Con la posibilidad de escuchar los mensajes a través del teléfono o recibir los mismos a través del correo electrónico
Música en espera	Cuando una llamada se deje en espera (hold) debe reproducirse un fichero MP3 al azar de entre los ubicados en un repositorio
Agenda corporativa integrada en el teléfono	Se debe poder acceder al listado completo y actualizado de la totalidad de las extensiones desde el propio teléfono
Click2Call	Se implemente un programa que a partir de un número de teléfono origen y un número de teléfono destino, sea capaz desconectarse a un teléfono y establecer la mencionada llamada sin intervención del usuario (a excepción de hacer clic en una página web)

Tabla 44. Lista de Servicios telefónicos

4.3 ESTABLECER LA ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN ELECCIÓN Y CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS.

4.3.1. PLATAFORMA DE HARDWARE

En el caso de la plataforma hardware, la Secretaria Nacional de Transparencia de Gestión deberá contar con un servidor robusto que soporte todas las configuraciones y servicios que ofrecerá esta central telefónica.

Las características que se sugiere cumplir son las siguientes:

- Alta fiabilidad y construcción robusta
- Buena capacidad de I/O tanto a disco como a red
- CPU o CPUs de alto rendimiento (las labores de transcoding realizan un trabajo de CPU intensivo)
- Alta capacidad de RAM (cada llamada simultanea o invocación de servicio precisa la reserva de un espacio propio de memoria)

Con estos requisitos se propone utilizar para el proyecto el APPLIANCES ELX-8000 con las siguientes características (tabla 44):

Ítem	Detalle
CPU	2X2.5 GHZ Dual Core Intel Xeon
Memoria	4 GB
2 Discos SAS	160 GB
Network Interface	10/100/1000 Mbps
Otros Puertos	Video/teclado/mouse



Tabla 45. Requerimientos del servidor para cargar ELASTIX

4.3.2. SISTEMA OPERATIVO.

En cuanto al sistema operativo a utilizar, se debe tener en cuenta que la Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión utiliza sistemas Linux basadas en las variantes de RedHat. Concretamente utilizan Fedora Core (versiones 13 14) para la mayor parte de sus servidores de aplicaciones, servicios Internet, etc. y RedHat

Enterprise Linux (la versión comercial de RedHat) para servicios que precisan algún tipo de certificación por parte de fabricantes, como son las bases de datos Mysql y correo electrónico institucional.

Para la toma de decisión de la distribución Linux a utilizar, conviene repasar los pros y los contras de ambos productos de RedHat:

Fedora Core: proyecto libre y gratuito auspiciado por RedHat, pero dirigido por la comunidad, con releases rápidas (cada 6 meses) y corto soporte de actualizaciones (1 año y medio)

RedHat Enterprise Linux: producto comercial de RedHat que se nutre de los resultados del proyecto Fedora Core, y va incorporando los componentes más maduros de dicha distribución. Tiene un ciclo de release más largo (cada 2 años), y soporte para actualizaciones de hasta 10 años. En general se considera una versión más estable y duradera que Fedora Core.

En el caso que nos ocupa, la estabilidad y duración del periodo de actualizaciones se presenta como un aspecto crítico dado que por su específica naturaleza, la central debe ser una plataforma robusta y duradera, que permite largos tiempos de funcionamiento ininterrumpido. En cualquier caso, se propone utilizar una nueva distribución denominada Centos, que en la práctica viene a ser una versión libre de licencias de uso derivada de RedHat Enterprise, gracias a las premisas que establece la propia licencia GNU³⁸, que obliga a RedHat a revelar y distribuir los fuentes de todos los paquetes que integra, de forma que un equipo de voluntarios en la red los recompila y vuelve a empaquetar, y así se obtienen todas las ventajas de la versión corporativa de RedHat, pero sin los costos de licencia de uso asociados. Este mismo equipo de voluntarios también se encarga de portar cualquier actualización de funcionalidad o seguridad, y que habitualmente están disponibles en los repositorios

38 Es un acrónimo recursivo que significa GNU No es Unix (GNU is Not Unix).

de Centos en menos de dos horas desde su lanzamiento oficial. En concreto, se propone el uso de Centos 5, equivalente 100% a RedHat Enterprise Linux 5.

La versión de Elastix que será utilizada bajo el sistema operativo Centos 5 es la 2.2.0 versión que se encuentra estable para su uso, misma que fue descargada del siguiente link: <http://www.elastix.org/index.php/es/descargas.html>.

4.3.3. HARDWARE DE COMUNICACIONES.

Dado que el nuevo modelo de servicio marca como línea maestra la definición de las comunicaciones con el exterior haciendo uso de enlaces digitales tipo ISDN PRI³⁹, será preciso equipar las centrales con tarjetas que soporten el mencionado tipo de conexión.

Equipar la central con hardware tipo Intel y Elastix como software de central, posibilita la integración de tarjetas de comunicaciones de múltiples fabricantes.

Independientemente, la compatibilidad y reducción de riesgos en el presente y en el futuro es elegir productos desarrollados por Palo Santo, Empresa que patrocina el proyecto Elastix y bajo la cual se gestó desde sus primeras versiones.

Dado que, por diseño, en cada centro se recibirán conexiones de un proveedor (fijo), y en vista que este proveedor se conectará con más de una línea, es interesante seleccionar una tarjeta de comunicaciones que integre más de un interfaz de telefonía en la misma, de forma que se evite el instalar en un mismo sistema más de una tarjeta, con el correspondiente ahorro de IRQs⁴⁰ (líneas de interrupciones que utilizan las tarjetas de comunicaciones para comunicarse con la CPU del sistema), lo cual mejora sensiblemente el rendimiento de dichas tarjetas en el sistema.

Un factor importante a considerar a la hora de seleccionar hardware para servidores de nueva generación es el voltaje de los slots del BUS PCI, dado que los recientes,

³⁹ Red Digital de Servicios Integrados, en inglés ISDN

⁴⁰ Interrupción de hardware o petición de interrupción

basados en 64 bits, ofrecen un voltaje de 3.3 voltios, mientras que los anteriores, basados en 32 bits, utilizan 5 voltios.

Por otra parte, a la hora de implementar servicios de voz, es bastante frecuente encontrar problemas con el efecto eco, una molesta realimentación del audio de la conversación debido a múltiples posibles causas, en general mala calidad de alguno o varios elementos de transmisión en el recorrido analógico de la llamada. La forma más eficiente de luchar contra este efecto, es haciendo uso de los denominados canceladores de eco que tanto por software (en la propia central Elastix) o por hardware (integrado en la tarjeta de comunicaciones) existen en el mercado.

Digium posee dentro de su gama tarjetas con 1, 2 y 4 puertos, con versiones de 3.3v y 5v, así como la posibilidad de integrar en las mismas un potente **cancelador de eco por hardware** fabricado por Octasic.

La tarjeta seleccionada para el despliegue de los servidores es el **modelo Digium TE412P**, que entre otras características, ofrece:

- Compatibilidad E1 (sistema europeo para enlaces ISDN PRI) y T1 (sistema USA para enlaces ISDN PRI).
- Capacidad de fuente de sincronización tanto para enlaces como para procesos del sistema.
- Incluye el módulo de cancelación de eco basado en DSP Octasic VPMOCT128⁴¹, con capacidad de eliminación de tramas de eco de hasta 128 ms

4.3.4. SOLUCIÓN DE TOLERANCIA A FALLOS.

Uno de los requisitos de diseño del presente proyecto es la necesidad de considerar la tolerancia a fallos de la solución en cuantos niveles sea posible.

Nivel de conexión física con el exterior

⁴¹ Tarjeta de comunicación de la central hacia la Troncal telefónica.

Por posibles inconvenientes en los enlaces ISDN que comunican la central con el exterior pueden fallar en cualquier momento por diversos motivos: obras en la calle que producen daños en los tendidos de fibra óptica del operador, caídas eléctricas en la central de conmutación del operador, etc.

Ante esta posibilidad, la solución planteada es distribuir los enlaces de conexión al exterior de forma simétrica entre las cuatro sedes, exigiéndole al proveedor del servicio que evite el recorrido común de ambas conexiones.

Estos enlaces distribuidos geográficamente deben ser configurados por parte del proveedor como agrupado.

Esta configuración traerá como consecuencia lateral, que el grueso de llamadas recibidas desde el exterior entrará a través de una de las sedes (en nuestro caso la sede Quito), y sólo en el caso de que la ocupación del enlace lo fuerce, no se producirá entrada de llamadas por el enlace ISDN.

En principio, esta situación no traerá ningún tipo de consecuencia, dado que la central está perfectamente dimensionada para asumir el 100% de la carga de llamadas de la SNTG.

La salida de llamadas originadas desde el interior de la empresa, siempre será, independientemente de lo mencionado, encauzada por los enlaces situados en la central

Redundancia de centrales

Independientemente de la redundancia geográfica de las líneas de conexión al exterior, es preciso definir un nivel de protección en el caso del fallo de la central, dado que este evento podría no ser detectado por el proveedor de servicios, y con toda seguridad, provocaría simultáneamente problemas de accesibilidad a los usuarios dependientes de la misma.

La solución estándar para este tipo de casos es la de redundar los sistemas que configuran en una central, a través de las herramientas que tiene la institución, sea esta el sistema de Backup's o el sistema de Antivirus de Sysmantec para mantener un estado activo-pasivo de la central.

Para ello se sugiere utilizar la solución que se encuentra instalada en los servidores de la Institución, a través del sistemas de backup's HP DATA PROTECTOR, de forma que ofrezcan a los usuarios un servicio de telefonía sin riesgos a perder la comunicación por problemas de la configuración de la central.

4.3.5. SELECCIÓN DE PROTOCOLOS Y CODECS

A la hora de implementar físicamente los dispositivos de voz en la red, es necesario definir que protocolos se utilizarán en el despliegue de la solución.

La pila de protocolos necesarios para implementar un servicio VoIP comprende las siguientes capas:

1. Nivel físico:

- En este caso la elección es clara: Ethernet (Fast Ethernet en el caso de los teléfonos, GigabitEth en el caso de la red core y las centralitas).

2. Nivel de red:

- En este caso también la elección es clara: IP

3. Señalización

- Es en este ámbito donde existe real competencia en el mercado. Si hablamos de estándares abiertos (uno de los requerimientos del proyecto) es necesario descartar opciones propietarias como MGCP⁴² y SCCP, de Cisco. En el

⁴² Protocolo de Control del Gateway de Medios

mundo de los protocolos de señalización abiertos los principales competidores son actualmente:

- **H.323:** es el protocolo más veterano y probablemente más completo. Está completamente definido pero adolece de algo de flexibilidad. En un principio se orientó a servicios de video conferencia, y de ahí su excelente soporte de video.

- **SIP:** es el más extendido con diferencia, y aunque no está completamente definido, goza de suficiente flexibilidad para funcionar en multitud de escenarios. En su ventaja, existen una gran variedad de terminales compatibles SIP.

- **IAX:** desarrollado como parte del proyecto Asterix, soluciona mucho de los problemas cotidianos de los dos anteriores, y sirve de base para una interconexión sólida entre las centrales Elastix, de forma que cubre todas las necesidades de este entorno, eliminando toda la complejidad extra, así como proporciona un sistema muy sencillo de puertos, que en la práctica permite usar los sistemas VoIP a través de de todo tipo de configuraciones NAT, algo impensable con H.323 y SIP. Aun no existen en el mercado una gama representativa de terminales que implementen IAX.

En general, Elastix que está bajo Asterisk soporta los tres protocolos de señalización mencionados, con especial madurez en la implementación de SIP e IAX. Es por ello, que se opta por SIP como protocolo de señalización a utilizar en la central Telefónica, IAX como protocolo de señalización para el traspaso de llamadas entre centrales sedes. El uso de IAX para este tipo de tráfico permite reducir el ancho de banda necesario gracias a la funcionalidad de trunking IAX, que encapsula la señalización de múltiples conversaciones bajo un único grupo de cabeceras, reduciendo sensiblemente el ancho de banda necesario para la interconexión de la central.

4.3.5.1 Codificación (CODEC)

Los Codecs son usados para convertir una señal analógica de voz en una versión codificada digitalmente. Los Codecs varían en calidad de sonido, banda ancha necesaria y requisitos computacionales. Cada servicio, programa, teléfono o Gateway, típicamente, soporta varios Codecs diferentes y cuando van a hablar uno con otro negocian que Codec es el que va a usar. Algunos Codecs como el G.729 necesitan de pagos de royalties⁴³ para su uso.

Elastix soporta los siguientes Codecs:

- **GSM:** 13 Kbps
- **iLBC:** 13.3 Kbps
- **ITU G.711:** 64 Kbps, también conocido como alaw/ulaw.
- **ITU G.723.1:** 5.3/6.3 Kbps.
- **ITU G.726:** 16/24/32/40 Kbps.
- **ITU G.729:** 8 Kbps
- **Speex** - 2.15 to 44.2 Kbps
- **LPC10** - 2.5 Kbps

Los Codecs pueden ser traducidos de uno para otro, pero existen casos donde esto no funciona muy bien. Es posible también usar el modo “pass-thru” donde Elastix, no se encarga de traducir los flujos de media que siguen directamente de un teléfono para otro. En esta opción no es posible, grabar, o usar el VoiceMail.

4.3.5.2 Elección de CODEC.

La elección de CODEC depende de varios factores a tener en cuenta, como la calidad de llamada, uso de banda ancha, resistencia a pérdidas de paquetes y necesidad de procesamiento basado en mips (millones de instrucciones por segundo), disponibilidad en Elastix y en los teléfonos. A continuación, se presenta

⁴³ Una regalía o royalty es el pago que se efectúa al titular de derechos de autor, patentes, marcas o know-how a cambio del derecho a usarlos o explotarlos, o que debe realizarse al Estado por el uso o extracción de ciertos recursos naturales, habitualmente no renovables.

una tabla que compara los principales codecs según estos parámetros. La calidad de los cuatro codecs abajo es conocida como “Toll”, en otras palabras semejantes a la red pública (Tabla 45, Figura 27).

DETALLE	CODEC			
	g.711 (160 ms)	g.729A (20 ms)	Ilbc (30 ms)	GSM 06.10 RTE/LTP
Ancho de Banda (Kbps)	64	8	13.33	13
Costo	Gratuito	US\$10.00 por cada canal	Gratuito	Gratuito
Resistencia a pérdida de paquetes (FrameErasure)[1]	Ningún mecanismo	0,03	0,05	0,03
Complejidad en Mips [2]	~0.35	~13	~18	~5

Tabla 46. descripción de los CODECS

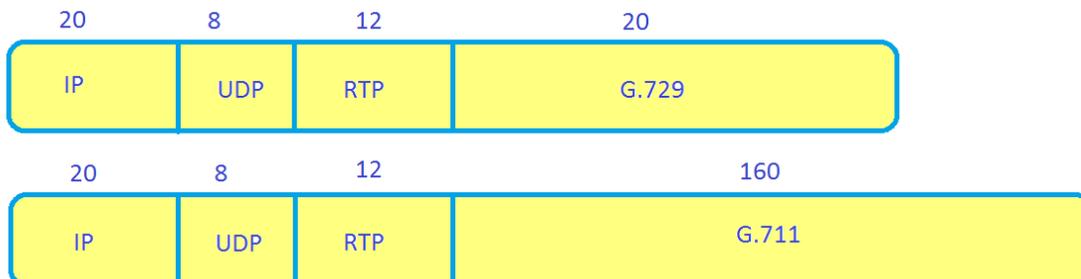


Figura 27. CODECS G729 y G711
Fuente: Jaime García – Javier Salazar

4.3.5.4. Overhead causado por los encabezados.

A pesar que los codecs usasen poca banda ancha, se tiene una sobrecarga causada por las cabeceras IP, UDP y RTP de los paquetes de voz. De esta forma la necesidad de ancho de banda varía de acuerdo con los tipos de cabecera comprometidos. Si nos encontramos en una red Ethernet se tiene que adicionar el encabezado Ethernet al cálculo, si estamos en una red WAN normalmente se debe sumar el encabezamiento Frame-Relay o PPP. Esto aumenta la cantidad de ancho

de banda utilizada en hasta incluso tres veces. Para ejemplificar a continuación describimos los siguientes ejemplos:

Codec g.711 (64 Kbps)

Red Ethernet (Ethernet+IP+UDP+RTP+G.711) = 95.2 Kbps

Red PPP (PPP+IP+UDP+RTP+G.711) = 82.4 Kbps

Red Frame-Relay (FR+IP+UDP+RTP+G.711) = 82.8 Kbps

Codec G.729 (8 Kbps)

Red Ethernet (Ethernet+IP+UDP+RTP+G.729) = 31.2 Kbps

Red PPP (PPP+IP+UDP+RTP+G.729) = 26.4 Kbps

Red Frame-Relay (FR+IP+UDP+RTP+G.729) = 26.8 Kbps

4.4. INGENIERÍA Y GESTIÓN DE TRÁFICO.

Uno de los puntos importantes en el uso de voz sobre IP, es determinar la cantidad de banda ancha necesaria para un determinado destino como una filial o un escritorio remoto. Esto también es importante en la determinación de cantidad de llamadas simultáneas de Elastix (que determina el dimensionamiento del propio Elastix).

4.4.1. MÉTODO DE ERLANG B

Erlang es una unidad de medida de tráfico en telecomunicaciones. En la práctica es usado para describir el volumen de tráfico de una hora. Por ejemplo, un grupo de usuarios hacen 20 llamados en una hora con una duración media de cinco minutos por llamada. Entonces el número de erlangs usado para representar es como sigue abajo:

Minutos de tráfico en una hora: $20 \times 5 = 100$ minutos

Horas de tráfico en una hora = $100/60 = 1,66$ Erlangs

Estas medidas son hechas de forma de permitir a los proyectistas de red entender sus estándares de tráfico y establecer el tamaño de los entroncamientos necesarios. El objetivo es determinar la banda ancha necesaria en un canal de datos o el número de enlaces necesarios.

El modelo Erlang B que es el más común se debe determinar cuantas líneas son necesarias en la hora más ocupada. Uno de los puntos importantes es que el modelo Erlang requiere que se sepa cuantos minutos de llamadas existen en la hora más ocupada BHT (Busy Hour Traffic). Esto puede ser obtenido de dos maneras: Tarificación por hora (la más precisa) o simplificación (BHT=17% del número de minutos llamados durante el día).

Otra variable importante es el GoS (grade of service). El GoS define la probabilidad de las llamadas sean bloqueadas por falta de líneas. Podemos arbitrar 5 en 100 (0,05), 1 en 100 (0,01) u otra métrica deseada.

Ejemplo 1:

Datos de tarificación: Para la filial A, en la hora más ocupada fue posible determinar a través del tarifador que el volumen de tráfico es de 100 llamadas con una media de 3 minutos. O GoS (Blocking) arbitrado es de 0,01.

$BHT=100 \times 3=300$ minutos/60 = 5 Erlangs

GoS=0,01

Entrando en una calculadora Erlang (www.erlang.com)

328px

Para este ejemplo son necesarios 11 enlaces.

Codec Seleccionado: g.729

Tipo de canal: PPP

Banda estimada para filial 1: $26.4 \times 11 = 290.4$ Kbps

Ejemplo 2: Para la filial 2, los datos proporcionados por el cliente incluyen apenas el volumen diario de llamadas. En el día más ocupado se obtuvo 1200 llamadas en el lapso de dos minutos y veinte segundos. En este caso se precisa estimar la hora más ocupada (BHT). Tomar la referencia de que la hora más ocupada es 17% del total del día (es bastante común el uso del porcentual 17%). El GoS en este caso será de 0,01.

Volumen diario total: $1200 \times 140s = 168000$ s por día = 46,66 horas

Hora más ocupada = $17\% \times 46,66 = 7,93$

329px

En este caso son necesarias 15 líneas.

Banda estimada para filial 2: $26.4 \times 15 = 396$ Kbps

Análisis de probabilidad para llamadas de usuarios simultáneamente.

Para realizar un correcto dimensionado de nuestros equipos y conocer cómo responderán ante situaciones corrientes o ante tráficos de picos, se necesita saber los minutos de llamadas totales por mes y por operador, la duración media de llamada y el número de llamadas simultáneas (tabla 46).

<i>Minutos de llamadas totales por mes</i>	<i>220.000</i>
<i>Duración media de llamada</i>	<i>160</i>
<i>Numero de llamadas simultaneas</i>	<i>30</i>

Tabla 47. de previsiones aportada por los operadores

En primer lugar se requiere calcular el número de clientes previstos en el sistema. Teniendo en cuenta que cada cliente habla una media de 30 minutos diarios, se obtiene un total de 900 minutos mensuales, teniendo como resultado el siguiente calculo:

$$220.000 \text{ minutos mensuales} / 900 \text{ minutos mensuales} = 244.44 \text{ usuarios}$$

Es decir, se obtiene un número de clientes aproximado de 245 usuarios por operador.

En este calculo se tiene 2 operadores que introducen tráfico en el Punto Neutro, se dispone un total de 490 usuarios en el sistema.

Para calcular los intentos de llamada en hora punta (BHCA, Busy Hour Call Attempts) se supone que un 60% del tráfico total se crea en días laborables y que un 20% del tráfico total se cursa en la hora punta. Como días laborables se toma 21 días. A partir de esto se realiza los siguientes cálculos:

En primer lugar calculamos el uso en hora punta (busy-hour-usage) por usuario:

$$\text{busy-hour-usage} = 900 \text{ min/mes} * 60\% * 20\% / 21 \text{ días} = 5,143 \text{ minutos}$$

1 Erlang equivale a 60 MoU (minutes of use), por tanto:

$$\text{Tráfico por usuario} = 5,143 \text{ minutos} / 60 \text{ minutos} = 0,086 \text{ Er}$$

Para calcular los intentos de llamadas en hora punta por usuario, se tienen en cuenta el uso que realiza cada usuario en hora punta y la duración media de la llamada:

$$\text{BHCA/user} = \text{busy-hour-usage} * 60 / 160 = 1,929$$

$$\text{Para el total de los usuarios se obtiene: BHCA} = \text{BHCA/user} * 490 = 945$$

Para el total de tráfico se obtiene: Erlangs = Erlangs/user * 490 = 42 Er

Se define un grado de servicio de 0.01%, si se propone un modelo de Erlang B con un tráfico ofrecido de 42 Er y una probabilidad de bloqueo de 0.1%, consultando la tabla de Erlang equivale a una capacidad máxima de 61 llamadas simultáneas.

4.4.2. ALGORITMO DE COMPRESIÓN DE LA VOZ

Para la selección del algoritmo de compresión de la voz o codec como se les conoce comúnmente, es necesario comprobar la eficiencia de cada uno de ellos. Los principales criterios para la selección del codec a utilizar según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU POIR SUS SIGLAS EN INGLES), es el consumo de ancho de banda por llamada telefónica, así como el parámetro llamado MOS (MAIN OPCION SCORE POR SUS SIGLAS EN INGLES), el cual indica la calidad de audio percibida por el usuario en cada escala de 1(MALA) a 5 (EXELENTE).

4.4.3. CALCULO DE ANCHO DE BANDA

Para calcular el ancho de banda necesario para transmitir un codec se utiliza las siguientes formulas:

Tamaño total paquete (ttp)=(encabezado capa2)+(encabezado ip/udp/rtp)+tamaño paquete voz

Paquetes por segundo (pps)=tasa transf.codec / tamaño paquete de voz

Ancho banda consumido por llamada =ttp*pps

Para tener una mejor referencia sobre las diferencias variables que intervienen para calcular el ancho de banda, se presenta en la tabla # los diferentes valores para cada codec según la ITU

Codec	Tasa Transferencia kbits/seg	Tamaño Muestra (Bytes)	Intervalo Muestra	Mos	Ancho Banda Nominal Kbytes / seg	Método Algoritmo
G.711	64 kbps	80 bytes	10 ms	4.10	87.2 Kbps	PCM
G.723	6.3 kbps	24 bytes	30 ms	3.90	21.9 Kbps	
G.726	24 kbps	15 bytes	5 ms	3.85	47.2 kbps	AD-PCM
G.728	16 kbps	10 bytes	5 ms	3.61	31.5 kbps	
G.729	8 kbps	10 bytes	10 ms	3.92	31.2 kbps	CS-ACELP

Figura 28. Datos técnicos por tipo de CODEC'S.

Fuente: Documento adquirido en la universidad ESPE – Maestría en transmisión inalámbrica.

De la tabla anterior, al analizar la combinación entre menor ancho de banda consumida por llamada y mayor MOS, se concluye que el códec 711 es el codec que mejor posicionado se encuentra ya que hace un mejor uso del ancho de banda. Por lo cual este es el que se recomienda para VoIP en el diseño de un sistema de telefonía IP en una red cableada.

4.2. IMPLEMENTACIÓN

Una vez realizado el análisis y diseño de la solución, es momento de acometer su despliegue. El plazo marcado para el mismo es de cuatro semanas, y culminará con la puesta en marcha de ambas centrales, configuradas en cluster⁴⁴ y conectadas al proveedor de telefonía fija (CNT), así como con el despliegue completo de la nueva red y los terminales de usuario, conforme al nuevo plan de numeración de extensiones. El objetivo, al finalizar estas cuatro semanas, es tener listo el nuevo sistema de forma que pueda convivir con el antiguo un periodo de uno o dos meses. En dicho periodo de transición de un sistema al otro, los usuarios dispondrán sobre sus escritorios de ambos teléfonos (el antiguo analógico y el nuevo IP) de forma que puedan habituarse al nuevo sistema, mientras se corrigen los eventuales problemas que puedan surgir en la fase de pruebas sin perjuicio de la comunicación con el exterior (garantizada a través del sistema antiguo).

⁴⁴ El término clúster (a veces españolizado como clúster) se aplica a los conjuntos o conglomerados de computadoras construidos mediante la utilización de hardwares comunes y que se comportan como si fuesen una única computadora.

Este periodo de transición debe ser utilizado por los usuarios para ir transmitiendo a sus contactos su nuevo número de teléfono, así como por la empresa para comenzar la difusión de forma corporativa de los mismos (cambio de los números de teléfono en el material de papelería, tarjetas de visita, página web, etc.).

Independientemente de estas medidas, posterior a este periodo de transición, se habilitará por parte del antiguo operador una locución automática que responderá a las llamadas realizadas sobre los números antiguos, instruyendo a obtener el nuevo número a partir de una llamada a la operadora, con su nuevo número.

Durante estas cuatro semanas habrán de realizarse las siguientes tareas:

- Despliegue de la red VoIP, tanto a través del cableado vertical, como a través del cableado horizontal.
- Instalación de las centrales
 - Instalación de los equipos en bastidores
 - Instalación del sistema operativo
 - Compilación e instalación de Elastix
 - Configuración del cluster y la política de alta disponibilidad
 - Configuración de servicios básicos (DNS, FIREWALL)
 - Configuración de los enlaces primarios ISDN sobre las tarjetas de comunicaciones
- Abastecimiento de teléfonos, utilizando herramientas de automatización tales como scripts, bases de datos, etc.
- Desarrollo de los servicios de telefonía requeridos sobre el Dialplan de Elastix
 - Acceso básico al plan de numeración vía SIP
 - Interconexión de centrales vía IAX⁴⁵
 - Contextos y categorías
 - Routing de salida de llamadas a través del proveedor.
 - Funcionalidades: desvíos, captura, etc.

⁴⁵ IAX (Inter-Elastix eXchange protocol) es uno de los protocolos utilizado por Elastix, un servidor PBX (central telefónica) de código abierto patrocinado por Digium. Es utilizado para manejar conexiones VoIP entre servidores Elastix, y entre servidores y clientes que también utilizan protocolo IAX.

- Implementación de un entorno de gestión del sistema utilizando herramientas opensource

4.5.1. DESPLIEGUE DE LA RED VOIP

Como ya se ha mencionado anteriormente, la base sobre la que se operará el nuevo modelo de servicio de telefonía corporativa, será una red de altas prestaciones, sencilla en su implementación, sin bucles, y con soporte de la tecnología POE (Power Over Ethernet), de forma que los teléfonos que se conecten a ella no precisen fuentes de alimentación. Para su implementación se utiliza la infraestructura actual de cableado estructurado de la Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión, de forma que en el tramo vertical se establece a través de diferentes cables de par trenzado que se encuentran disponibles, y en la parte horizontal (desde los conmutadores POE hasta los teléfonos de los usuarios) se utiliza el cableado estructurado de cada puesto de trabajo.

Una vez finalizado el despliegue, y consolidada la nueva solución, será posible desmantelar la antigua central analógica.

El punto central de ambas estrellas lo ocuparían los conmutadores no POE, que dan servicio a los conmutadores de planta a velocidad de GigabitEth. Sobre estos conmutadores centrales se realiza la conexión de las centrales.

El enlace entre edificios se realiza conectando los conmutadores centrales de la red VoIP a los switch de la red de datos, que gracias a una VLAN dedicada, establecen un puente entre ambas redes. Estos conmutadores de la red de datos, también se configuran con una IP de la nueva red de forma que sirvan de puente con la infraestructura actual a nivel IP, y de esta forma se puedan explotar desde y hacia la red VoIP recursos tan importantes como los servidores existentes en la Institución.

Según el análisis realizado anteriormente la implementación se ejecutará con la solución telefonía IP elastix, en su matriz Quito y sus 4 direcciones regionales (Guayaquil, Cuenca, Ambato, Tulcán).

4.3.2. ESCENARIOS DE IMPLEMENTACIÓN

4.3.2.1. Diagrama Esquemático de Implementación de Red Voip

En la figura 29, se visualiza el diagrama completo de la red física de la Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión en conjunto con la telefonía IP (Figura 29).

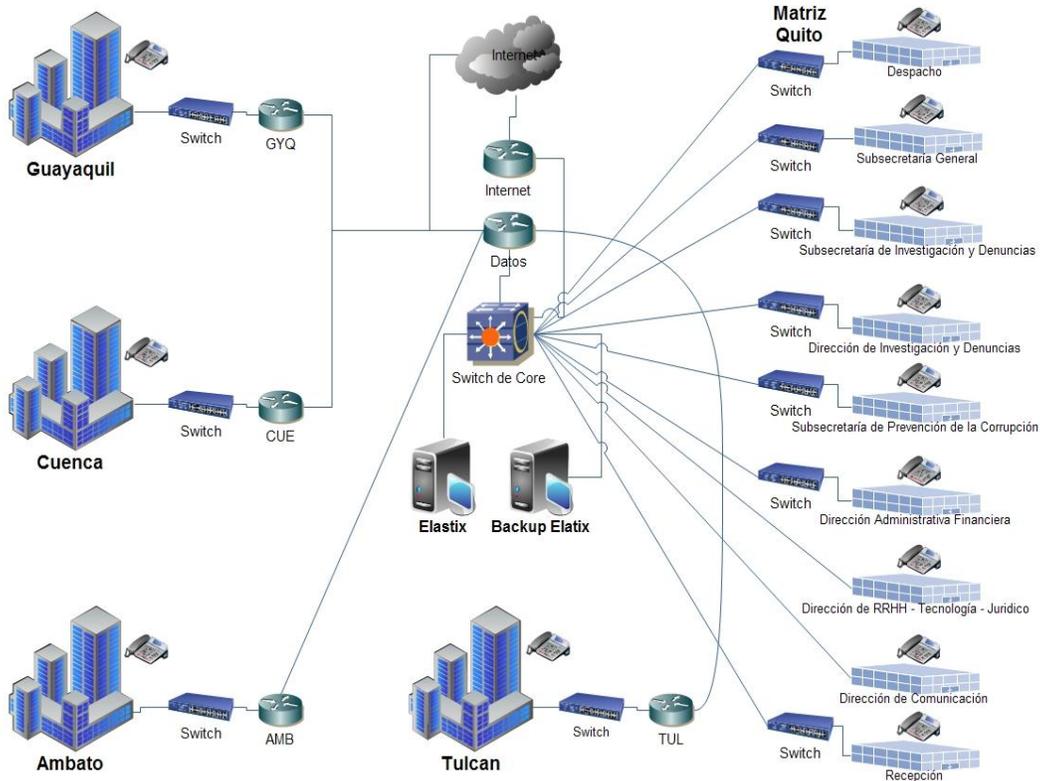


Figura 29. Diagrama Esquemático de Implementación de Red Voip

Fuente: Diego Salazar Jaime García

A continuación, se visualiza el diagrama esquemático de la telefonía IP para la Institución (Figura 30).

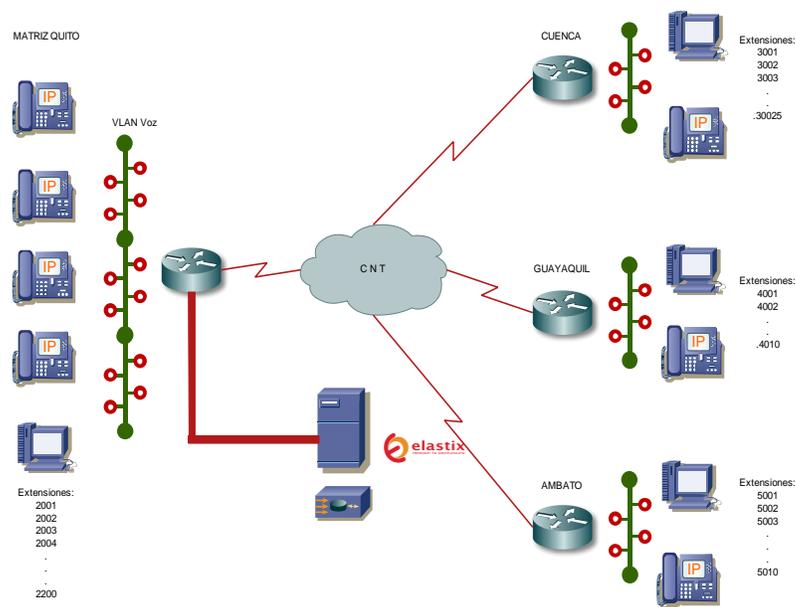


Figura 30. Diagrama Esquemático de la telefonía VOIP
Fuente: Diego Salazar Jaime García

4.5.3. INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS EN BASTIDORES

El procedimiento de instalación de las centrales comienza con la colocación de los 2 servidores en el centro de datos de forma paralela, un servidor activo y otro pasivo, pareja de servidores que compondrán el cluster que comprende la central. Los servidores serán denominados a partir de este momento con la siguiente nomenclatura:

- Servidor “activo” o principal: sntgpbxC1
- Servidor “pasivo” o secundario: sntgpbxC2

4.5.4. INSTALACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO

Sobre los servidores ya instalados en el bastidor (rack) se procede a instalar la versión 5 de Centos el mismo que incluido elastix. Una de las características más interesantes de esta distribución es su capacidad de actualización automática a través de la herramienta yum desde los repositorios del proyecto. Estas actualizaciones, en base a la naturaleza del proyecto, se ofrecen durante años, lo cual resultará una ventaja a la hora de mantener los servidores actualizados frente a problemas de seguridad.

Los sistemas se configurarán con las siguientes direcciones de red:

sntgpbxC1: 172.16.1.70

sntgpbxC2: 172.16.1.71

4.5.5. INSTALACIÓN DE ELASTIX VERSIÓN 1.6.0

La primera parte del proceso de instalación de Elastix permite configurar el tipo de instalación que puede ser: modo gráfico ó modo texto.

Además están disponibles opciones para modificar el arranque de Elastix como se puede observar en la siguiente figura 31. (Ver Anexo 7. Instalación de Elastix versión 1.6)



Figura 31. Boot de la imagen Elastix-1.6.0
Fuente: Diego Salazar, Eduardo García.

Para motivos del presente proyecto de tesis escoger la primera opción con solo presionar enter; en la Figura. 32 se muestra el resultado.

```

mice: PS/2 mouse device common for all mice
md: md driver 0.90.3 MAX_MD_DEVS=256, MD_SB_DISKS=27
md: bitmap version 4.39
TCP bic registered
Initializing IPsec netlink socket
NET: Registered protocol family 1
NET: Registered protocol family 17
Using IPI No-Shortcut mode
ACPI: (supports S0 S1<6>Time: tsc clocksource has been installed.
(S4 S5)
Initializing network drop monitor service
Freeing unused kernel memory: 228k freed
Write protecting the kernel read-only data: 489k

Greetings.
anaconda installer init version 11.1.2.195 starting
mounting /proc filesystem... done
creating /dev filesystem... done
mounting /dev/pts (unix98 pts) filesystem... done
mounting /sys filesystem... done
trying to remount root filesystem read write... done
mounting /tmp as ramfs... done
running install...
running /sbin/loader

```

Figura 32. Creando directorios de instalación.
Fuente: Diego Salazar, Eduardo García.

A continuación, es necesaria una clave para la BDD de MySQL , así como para la cuenta de administración del sistema; esto se puede apreciar de mejor manera en la Figura 33.

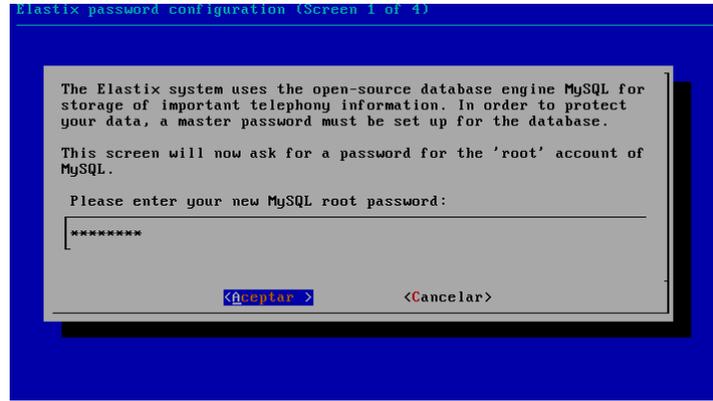


Figura 33. Configuración MySQL.

Fuente: Diego Salazar, Eduardo García.

4.6. CONFIGURACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE ELASTIX

La administración de Elastix se hace por interface web o por la línea de comandos CLI en modo administrador, en nuestro caso se utilizara la parte web y para la revisión de configuraciones se las realizaría por el CLI de asterisk.

Asterisk CLI es la consola de Asterisk desde donde se podra “debugger⁴⁶” y comprobar el funcionamiento de Asterisk. Para acceder se debe ejecutar asterisk -r en la línea de comando (ejem: utilizando la aplicación Putty).

El CLI permite acciones tales como:

- Arrancar Asterisk:
PBXSNTG*CLI> sudo asterisk
- Ver que versión de Astersik se encuentra instalada:
PBXSNTG*CLI>core show version
- Tiempo que lleva en ejecución después del último reinicio:
PBXSNTG*CLI> core show uptime

⁴⁶ Es un programa usado para probar y depurar (eliminar los errores)

- Parar Asterisk al momento o cuando no haya carga:
PBXSNTG*CLI> stop now
PBXSNTG*CLI> stop when convenient
- Activar Verbose (niveles de visualización):
PBXSNTG*CLI>asterisk -vvvv (activa 4 niveles)
- Hacer un seguimiento del PBX estando en línea:
PBXSNTG*CLI>sip show peers33
PBXSNTG*CLI>sip show channels
PBXSNTG*CLI>sip show users
PBXSNTG*CLI>sip show registry
- Quitar opciones de visualización:
PBXSNTG*CLI>set verbose 0
- Recargar configuraciones en el PBX funcional (necesario cuando se modifica algún archivo de configuración):
PBXSNTG*CLI> reload

Para salir del CLI, ejecutamos Control+C o exit en la línea de comandos.

4.6.1. CONFIGURACIÓN DE ELASTIX

Los principales archivos de configuración de Asterisk se encuentran ubicados en el directorio `/etc/Asterisk`, podemos destacar:

- *zaptel.conf /zapata.conf*: están las configuraciones de líneas y extensiones analógicas y digitales.
- *sip.conf*: configuración de extensiones y conexiones con Operadores IP u otros Asterisk.
- *h323.conf /oh323.conf*: configuración de conexiones con Operadores IP.
- *mgcp.conf* : configuración de extensiones MGCP.

- *lax.conf*: configuración de extensiones y conexiones con Operadores IP u otros Asterisk.
- *voicemail.conf*: configuración del sistema de mensajería de voz
- *extensions.conf*: configuración del plan de numeración interno y externo.
- *musiconhold.conf*: configuración del sistema de música en espera.
- *dahdi-channels.conf*: configuración del Dahdi Channels

4.6.1.1. Variables y sintaxis de expresiones en Asterisk

Una extensión en Asterisk es una lista de comandos a ejecutar. La sintaxis de una extensión es la siguiente:

- *exten => nombre,prioridad,aplicación()*

La prioridad comienza con 1 y se ejecuta en orden numérico. Cada prioridad ejecuta una aplicación.

Asterisk introduce el uso de la prioridad n (next). Cada vez que encuentra una prioridad n, toma el número de prioridad anterior y le suma 1. Simplifica el proceso de la escritura cuando hay que añadir muchas extensiones.

Las variables y sintaxis que se utilizan en los archivos de configuración son *extensión.conf* y *extensión_custom.conf* (para aplicaciones personalizadas).

Extensión S (star): se trata de una extensión especial que se utiliza si una llamada entra a un contexto sin una extensión específica (ejem: una llamada en un puerto FXO). La llamada trata de entrar automáticamente a la extensión S.

- *exten => s,1 Answer ()*
- *Background (filename)*: permite escuchar un archivo de sonido, permitiendo marcar una extensión mientras está sonando el sonido. Se usa mucho en IVR.

- *Playback (filename)*: permite escuchar un archivo de sonido, pero no se permite marcar una extensión, hasta que no acabe la locución.
- *Goto ([[context]extensión]priority)*: permite saltar a otra extensión, otro contexto o prioridad.

4.6.2. CONFIGURACIÓN DE DATOS IP DEL SERVIDOR

Nuestro servidor piloto dispone de una tarjeta de red donde el direccionamiento IP sería el siguiente:

- IP: 192.168.1.100
- MASCARA: 255.255.255.0

Se inicia la sesión con el usuario root y se escribe el siguiente texto en la línea de comandos:

- Para asignar la dirección IP y máscara de subred:
ifconfig eth0 192.168.1.100 netmask 255.255.255.0

De este modo, ahora en el navegador se escribe la dirección <http://172.16.1.70> se accede al modo de administración Web de Elastix como muestra la figura 34.



» Bienvenido a Elastix

Por favor ingrese su usuario y contraseña

Nombre de Usuario:

Contraseña:

Figura 34. Pantalla Interface WEB login – Elastix.

Fuente: PXB piloto configurada

4.6.3. CONFIGURACIÓN DE LA CENTRAL ELASTIX, POR ADMINISTRACIÓN WEB

La administración web se la realizará mediante dos interfaces web diferentes:

- Por FreePBX: <http://192.168.1.100/admin>
- Por Elastix: <http://192.168.1.100>

Ambos interfaces son bastante similares, a la hora de configurar todos los parámetros, pero Elastix es más completo. Así que es el que se utilizará para llevar a cabo las explicaciones.

Porcedemo a iniciar el gestor web de Elastix, <http://192.168.1.100> se realizará el ingreso de sesión con usuario admin. Una vez iniciado se visualiza la siguiente página de inicio (Figura 35).

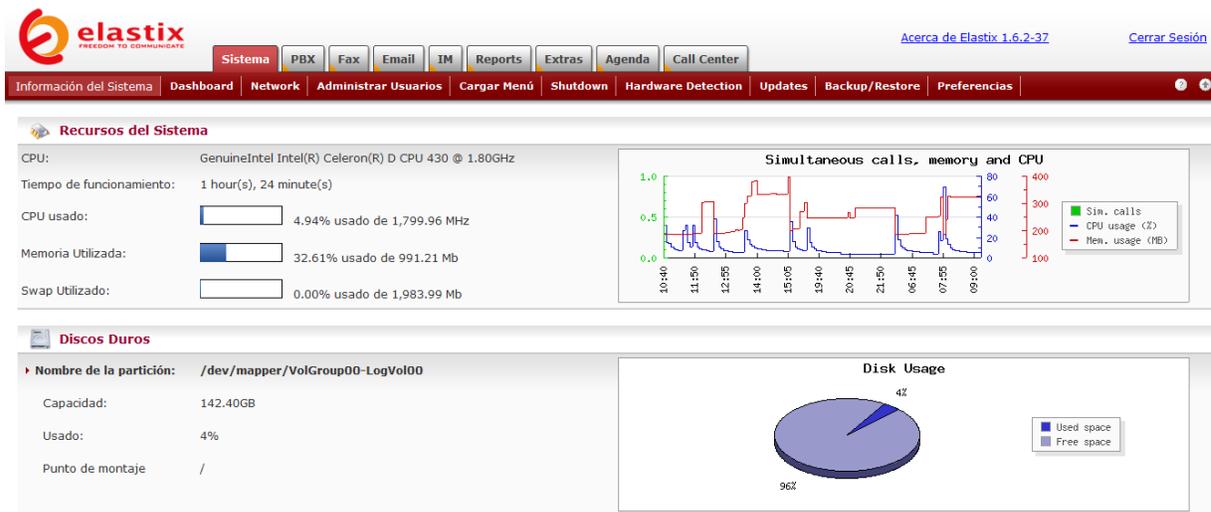


Figura 35. Gestor WEB elastix – pantalla principal

Fuente: PXB piloto configurada.

4.6.3.1. Configuración de los troncales (Trunks)

Los troncales se usan para llevar una o varias llamadas a un VSP o a algún dispositivo que responda al número que se marco (ejem: otro Asterisk, la PSTN).

Existen cinco tipos de trocales:

- ZAP (líneas analógicas)
- IAX2 (Inter Asterisk Exchange)
- SIP (Sesión Initiation Protocol).
- ENUM
- Custom Trunk (personalizada)

En el proyecto, inicialmente se define una (1) troncal:

Esta troncal es la que enlaza las líneas telefónicas con la central Elastix a través de un primario que aprovisiona la E1 de 30 canales de llamadas simultáneas en la SNTG y en nuestro servidor piloto con dos líneas telefónicas. Viene definido en el archivo `/etc/asterisk/zapata.conf`

Trunk Zap/g0

Troncal que enlaza la centralita Asterisk con la PSTN a través de un primario. Así mismo como en el caso anterior, está definido en `/etc/asterisk/zapata.conf`.

4.6.3.2. Configuración de las llamadas salientes (Outbound Routes)

Las llamadas salientes se envían por las troncales de la forma que se indica en la configuración, inicialmente se comenzará con una ruta saliente (Figura 36).

Route Name: 9_outside

Route Password:

PIN Set: None ▾

Emergency Dialing:

Intra Company Route:

Music On Hold?: default ▾

Dial Patterns

Dial patterns wizards: (pick one) ▾

Trunk Sequence

0 ZAP/g0

Figura 36. Configuración llamadas salientes
Fuente: PXB piloto configurada.

Esta es la ruta para las llamadas salientes que van por la red conmutada de Telefónica (PSTN).

Son todas las llamadas que van a pasar por la troncal cnfigurada Zap/g0.

4.4.4.3. Configuración de las extensiones

Para la configuración de las extensiones se ingresa a la pestaña PBX de la administración web, luego al menu izquierdo extensiones y se visualiza que se puede añadir entre 4 tipos de extensiones diferentes: SIP, IAX2, ZAP, Other (Figura 37).

Add an Extension

Please select your Device below then click Submit

Device

Device

Generic SIP Device	▼
Generic SIP Device	
Generic IAX2 Device	
Generic ZAP Device	
Other (Custom) Device	

Submit

Add Extension
Remoto01 <1012>
Recepcion Ancrea Chiran <1800>
fax02 <8001>
Despacho Galo Madera <101003>
Despacho Maria Saavedra <101006>
Dir Invest Denun Viviana Quintero <101006>
Dir Invest Denun Natalia Vera <101006>

Figura 37. Configuración extensiones
Fuente: PXB piloto configurada.

Todas las extensiones de los usuarios que se van a configurar serán de tipo ZAP o SIP.

Extensiones SIP

Estas extensiones son propias de Asterisk y seran utilizadas para registrar teléfonos IP y Softphone. La numeración seleccionada será del rango antes analizado.

Ejemplo: Extensión 101021 (Teléfono IP)

Rellenamos los campos:

- User Extensión: 101003
- Display Name: Despacho Galo Madera
- Secret: 101003 (PIN, que identifica como usuario válido en Elastix, donde se tiene permiso para usar la extensión).

El resto de campos los dejamos por defecto. En este caso no se debe asignar ningún número directo para esta extensión. Por tal razón se ha dejado el campo Direct DID en blanco y dependiendo del usuario se activaría el correo de voz (Figura 38).

Extension: 101003

 [Delete Extension 101003](#)
[Add Gabcast Settings](#)

 [Add Follow Me Settings](#)
[Edit Extension](#)

Display Name

CID Num Alias

SIP Alias

Extension Options

Figura 38. Configuración de extensiones SIP
 Fuente: PXB piloto configurada.

4.6.3.4. Configuración del Follow me (sígueme)

El “Follow me” permite configurar en una extensión telefónica un grupo de salto de llamada (follow me list) en el caso de que el usuario no atienda la llamada. Así mismo si nadie que está incluido en el grupo de salto responde, se puede activar el Voicemail (correo de voz), un Announcement, etc. más adelante se editara el “Follow Me Settings” para la extensión 101003, que ejecutará un IVR para una función de Operadora automática.

4.6.3.5. Configuración de las rutas de entrada (Inbound Routes)

Se realizará la configuración de 2 rutas de entrada para las llamadas que entran al número de cabecera de recepción de la Institución y para la línea 1800YABASTA (Figura 39).

Add Incoming Route
View All DIDs
View User DIDs
View General DIDs
View Unused DIDs
any DID / any CID
1800
1800 / any CID

Figura 39. Rutas configuradas
Fuente: PXB piloto configurada.

4.6.3.6. Ruta de recepción de la SNTG

Se configurara la ruta para que las llamadas entrantes, vayan a la aplicación personalizada: Time Conditions - WorkDay.

Rellenamos los campos:

- Description: RECEPCION SNTG
- Set Destination - Time Conditions - WorkDay.

Los demás valores se los deja por defecto.

4.6.3.7. Ruta linea 1800YABASTA

Se añade esta ruta para que cuando entre una Denuncia al 1800YABASTA, se dirija al grupo de llamadas del Counter, caso contrario grave su denuncia.

Los campos que se debe ingresar son los siguientes:

- Description: 1800
- Set Destination: Time Conditions - WorkDay1800.

4.4.4.8. Configuración de la música en espera

La música en espera se utiliza en las colas de llamada “queues” o cuando hay un usuario que está atendiendo una llama de teléfono y pulsa la tecla de espera “hold” para retener la llamada y traspasarla a otra extensión.

Para configurar la música en espera, seleccionamos *Music on Hold* del menú izquierdo, y se añade la siguiente configuración SNTG-En-Espera (Figura 140)

Música en espera

Categoría: SNTG-En-Espera

[Eliminar categoría de música SNTG-En-Espera](#)

Enviar archivo WAV o MP3:

Volume 100%

Figura 40. Configuración de musica en espera
Fuente: PXB piloto configurada.

Se configuro varios tracks en mp3. Esta es la música que se escuchara cuando la recepcionista esté en espera (Figura 41).

On Hold Music

Category: layetana

[Delete Music Category layetana](#)

Upload a .wav or .mp3 file:

06 I've Got You Under My Skin.mp3	Delete
08 I'll String Along With You.mp3	Delete
01 Let's Face the Music and Dance.mp3	Delete
12 Do It Again.mp3	Delete
05 Popsicle Toes.mp3	Delete
10 Pick Yourself Up.mp3	Delete
13 Why Should I Care [-].mp3	Delete

Figura 41. Configuración de los tracks
Fuente: PXB piloto configurada.

Todos estos tracks se almacenan en el directorio `/var/lib/Asterisk/mohmp3` y la configuración en el archivo `musiconhold_additional.conf` ubicado en `/etc/Asterisk`.

4.6.3.9. Grabación de locuciones del sistema (System Recordings)

Aquí se gestionara las grabaciones que se utilizaran en las distintas aplicaciones que se veran más adelante las locuciones de voz de las podra grabar de 2 formas:

- Desde un teléfono IP. Se selecciono la extensión desde donde se realizara la grabación de la locución y seguidamente marcamos el código *77 en el teléfono al cual pertenece la extensión que hemos indicado. se iniciara la grabación cuando lo indique la señal.
- Desde el grabador de Sonidos de Windows, (mejor calidad de sonido) a través de la aplicación sndrec32.exe y un micrófono conectado al PC.

En este caso, una vez grabada la locución, se la edito con audio Cooledit Pro, para amplificar la señal y eliminar los ruidos y silencios innecesarios. Se tiene que grabar en formato PCM 16 Bits a 8000Hz, tal como se indica.

Ejemplo de grabación locución de IVR_SNTG (Figura 42 y 43)

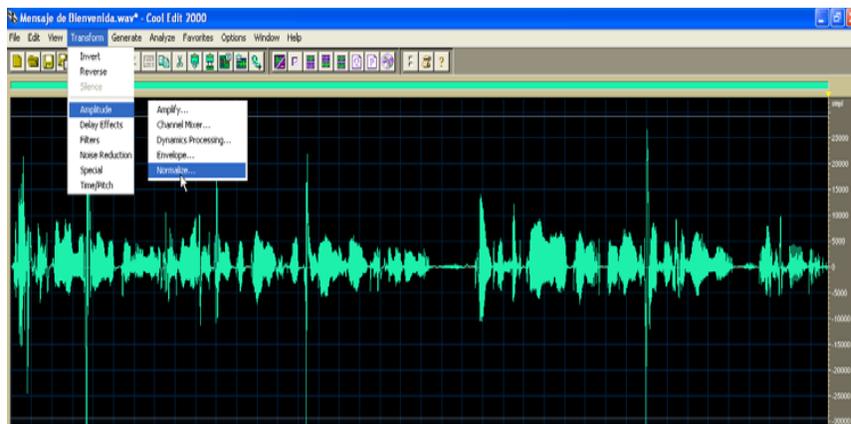


Figura 42. Edición de audio
Fuente: Diego Salazar, Jaime García.

System Recordings

Add Recording

Step 1: Record or upload

If you wish to make and verify recordings from your phone, please enter your extension number here:

Alternatively, upload a recording in any supported asterisk format. Note that if you're using .wav, (eg, recorded with Microsoft Recorder) the file **must** be PCM Encoded, 16 Bits, at 8000Hz

C:\Documents and Settings\Examina...

Step 2: Name

Name this Recording:

Click "SAVE" when you are satisfied with your recording

Figura 43. Sistema de Grabación
Fuente: PXB piloto configurada

4.6.3.10. Configuración de Grupos de Timbrado

La configuración de los grupos de timbrado ayudara a no perder una llamada telefonica que van a una extensión y no se responde por estar ocupada o no disponible.

La configuración que se realizó fue realizar grupos de timbrado por dirección y el retorno a la recepción para no perder una llamada entrante, con un tiempo de intervalos de 20 segundos, a continuación en la figura 44, se mostrar la configuración.

- Descripción de Grupo de extensiones: Despacho
- Ring time: 20
- Lista de Extenciones: 101006, 101003

Caso contrario si este grupo de timbrado no contesta el telefono se grabara el mensaje (Voicemail).

Used as Destination by 1 Object:

Editar grupo de extensiones

Descripción del grupo de extensiones:: Despacho

Ring Strategy: hunt

Ring Time (max 60 sec): 20

Lista de extensiones: 101006
101003

Selector rápido de extensiones (Seleccione una extensión)

Anuncio: Ninguno

¿Reproducir música en espera? Sonar

CID Name Prefix:

Información de alerta:

Ignore CF Settings:

Ignorar agentes ocupados:

Confirmar llamadas:

Anuncio remoto: Por defecto

Too-Late Announce: Por defecto

Destino si no hay respuesta:

Terminate Call: Hangup

Extensions: <1012> Remoto01

Voicemail: <101006> Despacho Maria Saavedra (busy)

Day Night Mode: (0) Cambio modo noche

Time Conditions: WorkDay

Ring Groups: Direccion Administrativa <0001>

DISA: externo

Phonebook Directory: Phonebook Directory

Figura 44. Configuración grupos de timbrado

Fuente: PXB piloto configurada

4.6.3.11. Configuración de Misc Destinations

Las Misc Destinations se usan para añadir destinos que pueden ser usadas por otros módulos de central diferentes a Asterisk (figura 45).

Se añadirá uno para el buzón de voz.

Buzón

Se procede a ingresar los siguientes campos:

- Description: Buzon
- Dial: *98 (acceso al buzón de voz).

Misc Destinations

Instructions

Misc Destinations

Misc Destinations are for adding destinations that can be used by other FreePBX modules, generally used to route incoming calls. If you want to create feature codes that can be dialed by internal users and go to various destinations Applications module.

Add Misc Destination

Add Misc Destination

description:

dial:

Figura 45. Configuración Misc Destinations

Fuente: PXB piloto configurada.

Configuración de las Misc Applications

Las Misc Applications se usan para añadir códigos de acción que permitan a los usuarios dar acceso a diversas funcionalidades de la central desde sus teléfonos IP, utilizando la marcación por tonos, DTMF. De esta manera es posible realizar acciones como acceder al voicemail, capturar llamadas dirigidas a otras extensiones, etc.

Para acceder y configurar el buzón de voz de los usuarios se los realizará a través de un teléfono IP.

Acceso a Buzón

Ingresaremos los campos:

- Description: Acceso a Buzon
- Feature Code: 700

- Misc Destinations: Buzon

Con esto, cuando la operadora marque la extensión 700, accederá al menú del voice mail de

Asterisk. Sin tener que marcar *98 para tal fin

Locuciones

Rellenamos los campos:

- Description: Locuciones
- Feature Code: 701
- Custom App: custom-grabacion_voces,s,1

Este código servirá para acceder a la configuración del Voicemail, para escuchar y modificar el mensaje de voz.

4.6.3.12. Configuración del servicio de Multiconferencia.

Asterisk es capaz de emular cualquier sistema de Multiconferencia que pueda ofrecer cualquier operador de telefonía.

Este servicio ofrece la posibilidad de establecer y mantener comunicaciones de voz simultáneas entre varias personas. Los usuarios que quieran optar a este servicio, pueden estar en cualquier lugar del mundo y conectarse a través de la Red fija o móvil de cualquier operador.

Configuración de extensión: 101008

Ingresamos los campos:

Conference number: 101008

Extensión de la conferencia. Cuando un usuario interno quiera conectarse tan sólo tendrá que marcar esta extensión.

Para usuarios externos, será la extensión que se colocara en el “Follow me”, de otra extensión que tendrá un DID asociado.

- Conference name: Sala Conferencias
- User PIN: 1234
Es la clave de acceso para los participantes. Cuando un usuario quiera incorporarse a la conferencia, le solicitara una clave de acceso. Este campo vacío, cuando un usuario se incorpore entrará directamente.
- Admin PIN: 1213
Es la clave de acceso para el administrador de la conferencia.
- Join message: None.
Permite ejecutar una locución de bienvenida cada vez que se incorpora un usuario. En nuestro no se colocó ninguna.
- Leader wait: Yes.
Cuando se activa esta opción, cuando los participantes entran, quedan en cola de espera hasta que el administrador entre en la conferencia.
- User count: Yes.
Al estar activado, cada vez que se incorpora un usuario a la conferencia. Suena una locución diciendo el número de usuarios total que están dentro.
- User Join/leave: Yes.
Al activar esta opción, cada vez que un usuario entra o sale de la conferencia, suena una locución con el nombre del usuario, diciendo que ha entrado o salido. Previamente se realizara una grabación de un mensaje con el nombre del usuario.
- Music on hold: Yes.
Se activa el hilo musical para que suene cuando los participantes estén en espera.

- Allow menú: Yes.
Pulsando la tecla *, permite escuchar un menú de opciones. Ejem: cuando se encuentra en la conferencia si un usuario pulsa *, sale una locución que dice pulse 1 para “enmudecerse”, vuelva pulsarlo para “desenmudecerse”

Configuración de una extensión con DID para el acceso a usuarios externos:

Se procede a crear la extensión 101015, tipo SIP y añadimos el número directo 2 435 657 (número que se encuentra libre asociado al primario de Telefónica).

Se procede añadir Follow Me Settings a la extensión 101015 y le configuramos que salte a la extensión de conferencia 101016.

A partir de ahora cuando un usuario externo llame al número 2 435 657, accederá al menú de conferencia.

4.6.3.13. Configuración Buzón de Voz para recepción de Denuncias.

Para la configuración de un buzón de voz, para que en horario fuera de oficina, si entra una llamada al número de denuncias 1800YABASTA, se escuche una locución y permita al llamante dejar un mensaje en caso de ser necesario. Este mensaje se enviará por correo electrónico a la Dirección de Denuncias de la SNTG con un archivo adjunto.

Se procede añadir una extensión tipo SIP y se ingresa los campos según el siguiente detalle:

User Extensión: 110201

Display Name: Contac Center Usr 1

Secret: 110201

Voicemail & Directory:

Status: Enabled

Voicemail Password: 110201

Email Address: recepción@secretariatransparencia.gob.ec

Email Attachment: yes

Play CID: yes

Play Envelope: yes

Delete Vmail: yes

El resto de campos por defecto

4.6.3.14. Operadora automática para la recepción de llamadas de la SNTG (IVR)

Configurar un menú de opciones para que en momentos de descanso o ausencias de la operadora, las llamadas entrantes vayan a un menú de opciones para contactar con los diferentes departamentos.

Esta funcionalidad, se configurará a través de la aplicación IVR de Elastix.

Creamos 3 IVRs:

- Menú de Bienvenida
- Menú de Opciones para contactarse con las Diferente Direcciones.
- Menú CONTACT CENTER 1800 YA BASTA

Se utilizara las locuciones que se han grabado y subido a la aplicación "System Recordings".

Locución menú de Bienvenida (IVRBIENVENIDA_SNTG.wav)

Usted se a comunicado con la Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión si conoce el número de extensión marquera directamente caso contrario si desea

escuchar el menú de extensiones digite 1 o marque 0 para comunicarse con la operadora si usted desea realizar una denuncia llame gratuitamente al 1800 YA BASTA.

Locución menú de Opciones (IVROPCIONES_SNTG.wav)

Dirección Administrativa - Ext. 101126, Coordinación Administrativa Financiera - Ext. 101115, Dirección Financiera - Ext. 101119, Talento Humano - Ext. 101146, Dirección de, Investigación y Denuncias - Ext. 101066, Dirección de Asesoría Jurídica - Ext. 101136, Dirección de Prevención de la Corrupción - Ext. 101095, Dirección de comunicación - Ext. 101152, Dirección de Planificación - Ext. 101109, Dirección de Tecnología - Ext. 101141, Despacho 101006.

Locución 1800 YABASTA (IVR1800YABASTA.wav)

Gracias por llamar a la línea de denuncias 1800YABASTA de la Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión nuestro horario de atención es de lunes a viernes de 8h30 a 17h00 fuera de este horario presione uno para dejar su mensaje incluido su nombre numero de cedula y teléfono para una mejor atención esta conversación por su seguridad será grabada y monitoreada para una mejor atención recuerda que también puede realizar su denuncia a través de nuestro portal Web www.secretariatransparencia.gob.ec. (Figura 46).

Diagrama de Flujo

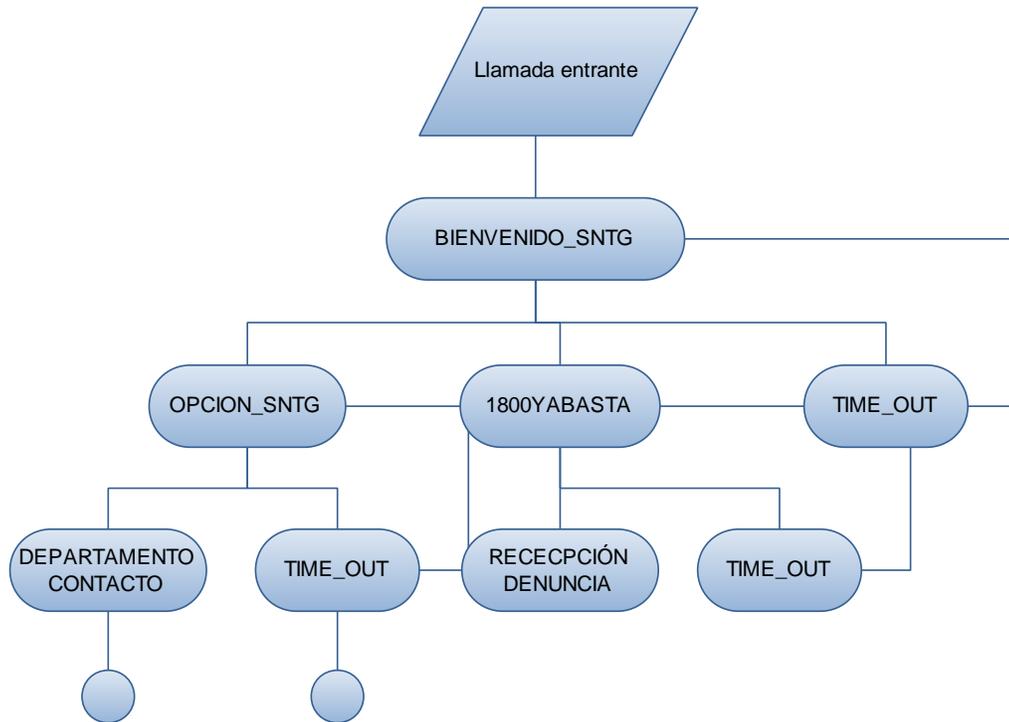


Figura 46. Diagrama de flujo de las llamadas
Fuente: PXB piloto configurada.

IVR Menú de bienvenida.

Ingresar los campos según el siguiente detalle:

- Name: SNTG_Dia
- Anuncio: Bienvenida_SNTG
- Tiempo de Espera: 2

A continuación en la Figura 47, se visualiza la configuración de este IVR.

Editar menú SNTG_Dia

Eliminar Receptionista digital SNTG_Dia

Used as Destination by 1 Object:

Cambiar nombre	<input type="text" value="SNTG_Dia"/>
Anuncio	<input type="text" value="Bienvenida_SNTGed02"/>
Tiempo de espera	<input type="text" value="2"/>
Habilitar directorio	<input checked="" type="checkbox"/>
VM Return to IVR	<input type="checkbox"/>
Contexto del directorio	<input type="text" value="default"/>
Habilitar marcación directa	<input checked="" type="checkbox"/>
Loop Before t-dest	<input type="checkbox"/>
Timeout Message	<input type="text" value="Ninguno"/>
Loop Before i-dest	<input type="checkbox"/>
Mensaje de 'Opción no válida'	<input type="text" value="Ninguno"/>
Repeat Loops:	<input type="text" value="2"/>

Incrementar opciones
Guardar
Disminuir opciones

<input type="checkbox"/> Terminar al IVR	<input type="text" value="Hangup"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Extensiones:	<input type="text" value="<1800> Recepcion Ancrea Chiran"/>
<input type="checkbox"/> Voicemail:	<input type="text" value="<101003> Despacho Galo Madera (busy)"/>
<input type="checkbox"/> Day Night Mode:	<input type="text" value="(0) Cambio modo noche"/>
<input type="checkbox"/> Time Conditions:	<input type="text" value="WorkDay"/>
<input type="checkbox"/> Ring Groups:	<input type="text" value="Direccion Administrativa <0001>"/>
<input type="checkbox"/> DISA:	<input type="text" value="externo"/>
<input type="checkbox"/> Phonebook Directory:	<input type="text" value="Phonebook Directory"/>
<input type="checkbox"/> IVR:	<input type="text" value="Dia"/>
<input type="checkbox"/> Queues:	<input type="text" value="cola1 <600>"/>

Figura 47. Configuración IVR SNTG_Dia
Fuente: PXB piloto configurada.

IVR Menú Opciones.

En este IVR se realizó la configuración de las diferentes opciones para comunicarse con las diferentes Direcciones

Opción 1 = Dirección Administrativa - Ext. 101126

Opción 2 = Coordinación Administrativa Financiera - Ext. 101115

Opción 3 = Dirección Financiera - Ext. 101119

Opción 4 = Talento Humano - Ext. 101146

Opción 5 = Dirección de Investigación y Denuncias - Ext. 101066

Opción 6 = Dirección de Asesoría Jurídica - Ext. 101136

Opción 7 = Dirección de Prevención de la Corrupción - Ext. 101095

Opción 8 = Dirección de comunicación - Ext. 101152

Opción 9 = Opción 1 = Dirección de Planificación - Ext. 101109

Opción 0 = Dirección de Tecnología - Ext. 101141

A continuación en la imagen 48, se visualiza la configuración de este IVR

Editar menú SNTG_Dia_OP1

Eliminar Recepcionista digital SNTG_Dia_OP1

Used as Destination by 2 Objects:

Cambiar nombre	SNTG_Dia_OP1
Anuncio	Bienvenida_sntg_op1_ed02
Tiempo de espera	2
Habilitar directorio	<input checked="" type="checkbox"/>
VM Return to IVR	<input type="checkbox"/>
Contexto del directorio	default
Habilitar marcación directa	<input checked="" type="checkbox"/>
Loop Before t-dest	<input type="checkbox"/>
Timeout Message	Ninguno
Loop Before i-dest	<input type="checkbox"/>
Mensaje de 'Opción no válida'	Ninguno
Repeat Loops:	2

Incrementar opciones Guardar Disminuir opciones

<input type="radio"/>	Terminate Call:	Hangup
<input type="radio"/>	Extensions:	<1012> Remoto01
<input type="radio"/>	Voicemail:	<101003> Despacho Galo Madera (busy)
<input type="radio"/>	Day Night Mode:	(0) Cambio modo noche
<input type="radio"/>	Time Conditions:	WorkDay
<input checked="" type="radio"/>	Ring Groups:	Despacho <0010>
<input type="radio"/>	DISA:	externo
<input type="radio"/>	Phonebook Directory:	Phonebook Directory
<input type="radio"/>	IVR:	Dia
<input type="radio"/>	Queues:	cola1 <600>

<input type="radio"/>	Terminate Call:	Hangup
<input type="radio"/>	Extensions:	<1012> Remoto01
<input type="radio"/>	Voicemail:	<101003> Despacho Galo Madera (busy)

Figura 48. Configuración IVR opciones

Fuente: PXB piloto configurada.

IVR Menú 1800YABASTA.

Se procede a ingresar los campos según el siguiente detalle:

- Name: SNTG_Dia_1800
- Announcement: Bienvenida_1800_SNTG

En este IVR es el que direccionara a las personas que recibirán las denuncias al grupo de timbrado antes configurado, a continuación en la Figura 49, se visualizará con mas detalle.

Recepcionista digital

Editar menú SNTG_Dia_1800

Eliminar Recepcionista digital SNTG_Dia_1800

Used as Destination by 1 Object:

Cambiar nombre	<input type="text" value="SNTG_Dia_1800"/>
Anuncio	<input type="text" value="Bienvenida_1800_SNTGed033"/>
Tiempo de espera	<input type="text" value="2"/>
Habilitar directorio	<input type="checkbox"/>
VM Return to IVR	<input type="checkbox"/>
Contexto del directorio	<input type="text" value="default"/>
Habilitar marcación directa	<input checked="" type="checkbox"/>
Loop Before t-dest	<input type="checkbox"/>
Timeout Message	<input type="text" value="Ninguno"/>
Loop Before i-dest	<input type="checkbox"/>
Mensaje de 'Opción no válida'	<input type="text" value="custom/insta_weekday_in_2"/>
Repeat Loops:	<input type="text" value="2"/>

Volver al IVR

Leave blank to remove

<input type="checkbox"/>	Terminate Call:	<input type="text" value="Hangup"/>
<input type="checkbox"/>	Extensions:	<input type="text" value="<1012> Remoto01"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Voicemail:	<input type="text" value="<110201> Contac Center Usr 1 (busy)"/>
<input type="checkbox"/>	Day Night Mode:	<input type="text" value="(0) Cambio modo noche"/>
<input type="checkbox"/>	Time Conditions:	<input type="text" value="WorkDay"/>
<input type="checkbox"/>	Ring Groups:	<input type="text" value="Direccion Administrativa <0001>"/>
<input type="checkbox"/>	DISA:	<input type="text" value="externo"/>
<input type="checkbox"/>	Phonebook Directory:	<input type="text" value="Phonebook Directory"/>
<input type="checkbox"/>	IVR:	<input type="text" value="Dia"/>
<input type="checkbox"/>	Queues:	<input type="text" value="cola1 <600>"/>

Figura 49 Configuración IVR 1800YABASTA

Fuente: PXB piloto configurada.

4.6.3.15. Modo diurno/nocturno en la recepción de Denuncias

Cuando se recibe una llamada al Contac Center 1800YABASTA, ocurre 2 comportamientos posibles:

- Que responda la operadora cuando es horario de oficina (Modo diurno).
- Que salte a un buzón de voz cuando es fuera de horario (Modo Nocturno).

Para ello se configurará la opción del menú izquierdo día/ noche cuya configuración se almacenará en el archivo `extensions_custom.conf` (ubicado en `/etc/Asterisk`), cuya configuración se visualiza en la Figura 50.

Modo de control día/noche

Índice de código de característica de día/noche: 2 ▼

Descripción:

Modo actual: Día ▼

Contraseña opcional:

DÍA

Terminate Call: Hangup ▼

Extensions: <1012> Remoto01 ▼

Voicemail: <101003> Despacho Galo Madera (busy) ▼

Day Night Mode: (0) Cambio modo noche ▼

Time Conditions: WorkDay ▼

Ring Groups: Direccion Administrativa <0001> ▼

DISA: externo ▼

Phonebook Directory: Phonebook Directory ▼

IVR: Dia ▼

Queues: cola1 <600> ▼

NIGHT

Terminate Call: Hangup ▼

Extensions: <1012> Remoto01 ▼

Voicemail: <101003> Despacho Galo Madera (busy) ▼

Day Night Mode: (0) Cambio modo noche ▼

Time Conditions: WorkDay ▼

Ring Groups: Direccion Administrativa <0001> ▼

DISA: externo ▼

Phonebook Directory: Phonebook Directory ▼

IVR: Dia ▼

Queues: cola1 <600> ▼

Figura 50. Configuración día/noche

Fuente: PXB piloto configurada.

Cuando la operadora marque la extensión 110208, se activará el modo diurno, poniendo la variable DB (`repcionc/diruno`) a 1 y sonará una locución que dirá:

Activado. Cuando la operadora marque la extensión 110201, se activará el modo nocturno, poniendo la variable DB(recpcionc/diurno) a 0 y sonará una locución que dirá: Desactivado.

Cada mañana, cuando la recepcionista se incorpore a su puesto de trabajo deberá marcar la extensión 110208 y cuando marche al finalizar su jornada laboral, la extensión 110201. A continuación se vera cómo se comporta la central cuando está en un modo u otro.

Comportamiento de llamadas entrantes del Contac Center

En el comportamiento de las llamadas entrantes, cuando alguien llame en horario de oficina (modo diurno) al CallCenter, aparezca un mensaje de bienvenida y seguidamente suene la llamada en el teléfono de la operadora. Si la operadora no coge la línea funciona el grupo de timbrado hasta que alguna de las personas del Center Center conteste caso contrario pasaria al buzón de mensajes.

Por el contrario si cuando se recibe la llamada es fuera de horario de oficina, deberá salir un mensaje diciendo: Nuestro horario de oficina es de 8h30 a 17h00, si desea dejar su denuncia marque 1.

4.6.3.16. Configuración del servicio de mensajería instantánea openfire en elastix

Para la configuración del OpenFire se verifica que los servicios del sistema y del Openfire se encuentran arriba como se muestra en la Figura 51.



Figura. 51 Servicios de la PBX

Fuente: PxB piloto configurada.

Caso contrario se levanta desde la consola con el comando como se detalla a continuación:

```
Welcome to Elastix
```

```
-----
To access your Elastix System, using a separate workstation (PC/MAC/Linux)
```

```
Open the Internet Browser using the following URL:
```

```
http://192.168.1.100
```

```
[root@PBXSNTG ~]# /etc/rc.d/init.d/openfire restart
```

```
Shutting down openfire:
```

```
Starting openfire:
```

```
[root@PBXSNTG ~]#
```

Luego de ejecutar el comando antes descrito observamos que la interface principal del servicio ya se encuentra arriba como se muestra en la figura 52.



Figura. 52. Servicio de Openfire Arriba

Fuente: PXB piloto configurada.

Una vez levantado el servicio, se tiene que configurar el acceso Openfire proporcionada como un modulo de elastix. Esto se realiza desde el front del aplicativo en la pestaña IM (Instant message) como se muestra en la siguiente figura 53:



Figura 53. Modulo Instant Message.

Fuente: PXB piloto configurada.

A continuación aparece la pantalla para configurar por primera vez el servidor Openfire, como modulo de elastix, figura 54.

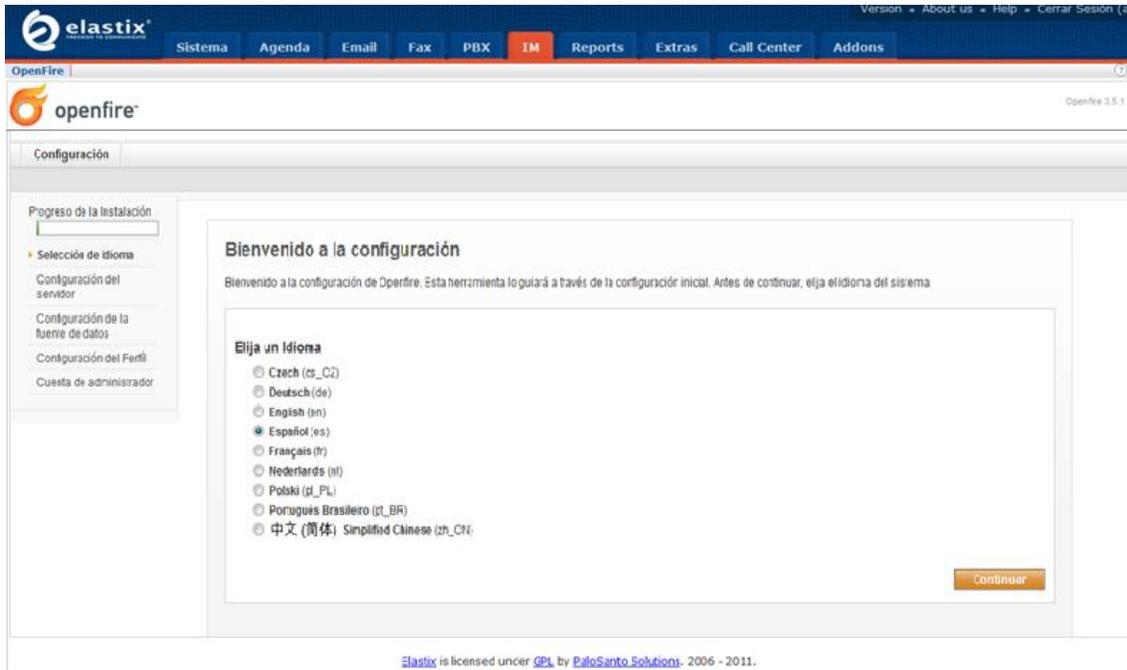


Figura 54. Configuración de Openfire selección del idioma Paso 1.

Fuente: PXB piloto configurada.

El sistema permite escoger el dominio que fue configurado en la instalación del PBX sobre Centos – Adaptador de red. (CAPITULO IV, instalación y configuración de la PBX). Adicional a esto se selecciona los puertos seguros para la administración si se ingresa al modulo de openfire por separado como se muestra la Figura. 55, pese a que no es necesario ya que se tiene habilitado el ingreso desde la interface principal de la PBX.



Figura 55. Configuración de Openfire Configuración del servidor Paso 2.

Fuente: PXB piloto configurada.

A continuación se elige un proveedor de datos figura 56, externo o el propio de la PBX configurada, si la conexión es externa se selecciona entre los motores de SQL SERVER , My SQL, POSTGRESQL, ENTRE otros proveedores de datos, pero para este caso se ha elegido la conexión interna, el propio de la PBX - MySQL.



Figura 56. Configuración de Openfire Configuración de la fuente de Datos Paso 3.

Fuente: PXB piloto configurada.

Se prueba conexión con la base de datos (MYSQL) y en los siguientes pasos se escoge los valores por defecto que presenta las opciones de configuración y se procede a finalizar la configuración (Figura 57).



Figura 57. Configuración de Openfire Configuración de la fuente de Datos Paso 4.

Fuente: PXB piloto configurada.

A continuación, se presenta una pantalla figura 58, donde se valida el mismo usuario y contraseña que se utiliza para el ingreso al ambiente de administración de la PBX.



Figura 58. Configuración de Openfire Consola de administración.

Fuente: PXB piloto configurada.

Ingresando ya en el ambiente de administración de Openfire se mira la información de los puertos que se utilizan y una descripción, como se muestra en al siguiente figura 59.

Interfaz	Puerto	Tipo	Descripción
Todas direcciones	5222	Ciente-Servidor	El puerto estandar utilizado por clientes para conectarse al servidor. Conexiones pueden o no estar encriptadas. Puede modificar los settings para este puerto.
Todas direcciones	5223	Ciente-Servidor	El puerto utilizado por clientes para conectarse al servidor usando el viejo método de SSL. El método de SSL no es un método estandar y será removido en el futuro. Puede modificar los settings para este puerto.
Todas direcciones	9090	Consola de Administración	Puerto utilizado para conexiones inseguras a la consola de administración.
Todas direcciones	9091	Consola de Administración	Puerto utilizado para conexiones seguras a la consola de administración.
Todas direcciones	7777	Transferencia de Archivos via Proxy	Puerto utilizado por el servicio de transferencia de archivos via proxy para transferir archivos entre dos entidades de la red XMPP.
Todas direcciones	7070	HTTP Binding	Puerto utilizado para conexiones inseguras de clientes HTTP.
Todas direcciones	7443	HTTP Binding	Puerto utilizado para conexiones seguras de clientes HTTP.
Todas direcciones	3478 & 3479	Servicio STUN	Puerto utilizado por el servicio para asegurar conectividad entre entidades detrás de NATs.
Todas direcciones	5229	Flash Cross Domain	Servicio que permite a clientes Flash conectarse a otros dominios y puertos.

Editar Propiedades

Figura 59. Configuración de Openfire Consola de administración.

Fuente: PXB piloto configurada.

4.6.3.17. Creación y configuración de Usuario en Openfire.

En la pestaña Usuarios/Grupos se procede a realizar la creación de usuarios, en este paso permite ingresar información del usuario importante como Nombre y correo electrónico, El ID de usuario se configurará como esta detallado la dirección de correo electrónico y asociado al nombre de extensión asignada al usuario como se muestra en la figura 60.

Openfire 3.5.1
Ingresado como admin - [Salir](#)

Servidor **Usuarios/Grupos** Sesiones Conferencias Plugins

Usuarios Grupos

- Lista de Usuarios
- **Crear Nuevo Usuario**
- Buscar Usuario
- Advanced User Search

Crear Usuario

Use el formulario siguiente para crear un nuevo usuario.

Crear Nuevo Usuario

Usuario: *

Nombre:

Email:

Contraseña: *

Confirmar Contraseña: *

Figura 60. Openfire –creación de usuarios.

Fuente: PXB piloto configurada.

Una vez creado todos los usuarios como se visualiza en la Figura 61, el estado y los datos de todos los usuario ingresados.

Openfire Opt
Ingresado como adr

Servidor **Usuarios/Grupos** Sesiones Conferencias Plugins

Usuarios Grupos

- **Lista de Usuarios**
- Crear Nuevo Usuario
- Buscar Usuario
- Advanced User Search

Lista de Usuarios

Total de Usuarios: 7 – Ordenados por Nombre de Usuario – Usuarios por página: 15 ▾

	Conectado	Usuario	Nombre	Creado	Última Salida	Editar	Borrar
1		admin	Administrator	13-nov-2011			
2		administrativo	administrativo	13-nov-2011			
3		calcenter	calcenter	13-nov-2011			
4		denuncias	denuncias	13-nov-2011			
5		repcion	repcion	13-nov-2011			
6		rhh	rhh	13-nov-2011			

Figura. 61 Openfire – listado usuarios ingresados.

Fuente: PXB piloto configurada.

Paso seguido a la configuración de los usuarios en Openfire (server) en la PBX, se debe configurar los clientes, para lo cual se descarga una aplicación gratis que se acopla de manera correcta al servicio de Mensajería instantánea que brinda Openfire. El software que se instalará es SPARK Instant Messenger 2_6_3, la instalación es muy intuitiva y todos los pasos son con los valores por defecto, se

debe tener en cuenta que la aplicación debe ser la adecuada para el sistema operativo en el que se vaya a instalar.

Una vez instalado SPARK en el cliente se debe atar el mismo al usuario creado en el servidor – Openfire para lo cual ejecutamos la aplicación SPARK donde se ingresa el ID del usuario, la contraseña y la IP del servidor figura 62.



Figura 62. Openfire – Configuración Cliente Openfire - IM.

Fuente: PXB piloto configurada.

Una vez configurado el cliente procedemos a ingresar con el usuario y contraseña donde nos muestra la interface del cliente (figura 63) donde se puede añadir a todos los contactos que estén creados y dentro del dominio de la PBX, a continuación, se presenta en la figura 112 dos clientes conectados en el servidor.



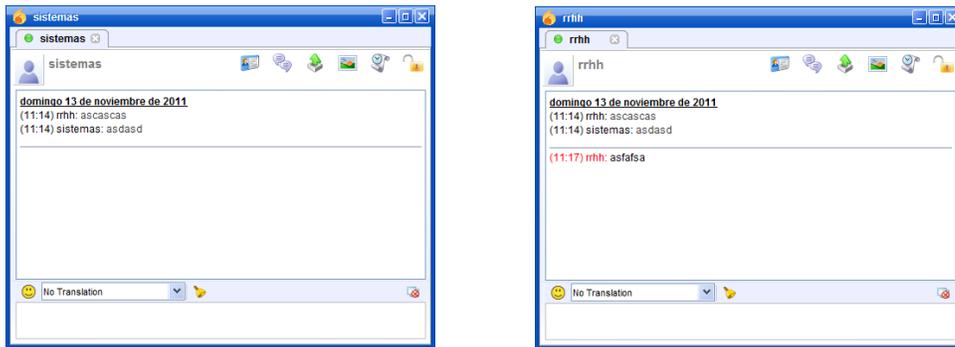


Figura 63. Openfire – Configuración Cliente Openfire - LOGIN.

Fuente: PXB piloto configurada.

A continuación, se visualiza la interface principal del servidor la interacción de todos los usuarios como se muestra la siguiente figura 64.

Estados



Figura 64. Openfire – Sesiones.

Fuente: PXB piloto configurada.

4.6.3.18. Instalación y configuración de X-LITE Softphone

Para la instalación del X-LITE se ingresa a la página oficial de X-LITE para descargar el programa softphone XLITE, después de haberlo descargado, iniciamos con la instalación. Según la pantalla del asistente de instalación y se realiza click en “Next”, y el resto de pantallas serán similares hasta que termine la instalación Figura 65.

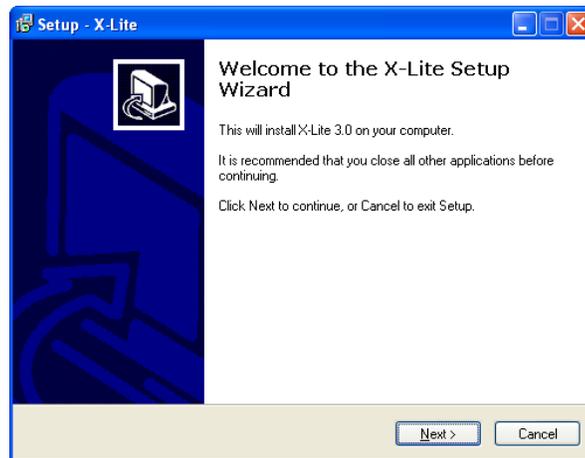


Figura 65. Asistente de Instalación

Fuente: PXB piloto configurada.

Configuración:

1. Se procede a ingresar al programa X-Lite, en Inicio, Programas X-Lite y realizamos doble click en “X-Lite”, y empieza a cargar la aplicación.
2. Al momento de inicial la aplicación aparecera la siguiente pantalla para crear una cuenta SIP, damos click en “Add” Figura 66.

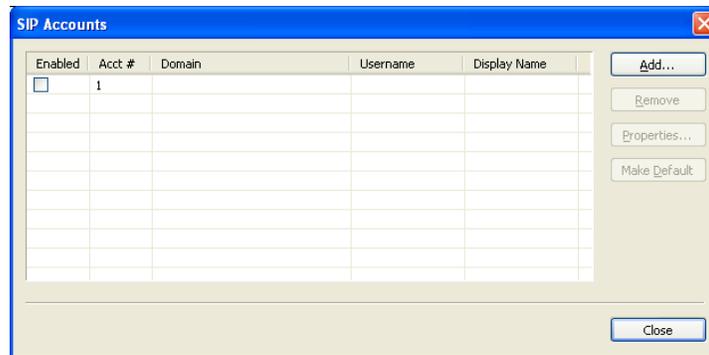


Figura 66. Configuración telefono X-Lite

Fuente: PXB piloto configurada.

- 3) Aquí es donde realmente se establece la configuración del teléfono, ingresando los datos de “User Details”.

- Display Name: Nombre de usuario que va a usar el softphone, es como nuestra etiqueta de identificación.
- User Name: Extensión Asterisk que previamente se ha creado para este usuario.
- Passowrd: ingresar el mismo número que la extensión, pero se podría colocar cualquier otro con un mínimo de 3 dígitos.
- Authorization user name: El mismo que la extensión
- Domain: Dirección IP del servidor Elastix físico 192.168.1.100
- Damos Click en “Aplicar” y “Aceptar”.



Figura 67. Telefono X-lite configurado

Fuente: PXB piloto configurada.

4.6.3.19. Linux para Administradores de Elastix.

Comandos Básicos.

Una manera muy útil de administrar Elastix es desde la línea de comandos de Linux. La línea de comandos de Linux permitirá explotar al máximo el potencial de nuestro Servidor PBX.

Para ingresar directamente a la línea de comandos, se debe conectar un monitor y teclado a el equipo instalado con Elastix o ingresar remotamente a través del protocolo SSH.

Si el sistema operativo es Windows, descargar un programa cliente para conectar remotamente. El programa que se utilizará aquí se llama SSH Secure_Shell_Client el cual se lo puede descargar de “<http://www.unav.es/cti/guias/guiaftp/>”, este programa es muy intuitivo a la hora de la instalación además que presenta adicionalmente una opción para ver de forma grafica el sistema de archivos del kernel de la PBX, en la figura 119 a y b se muestra las dos opciones:

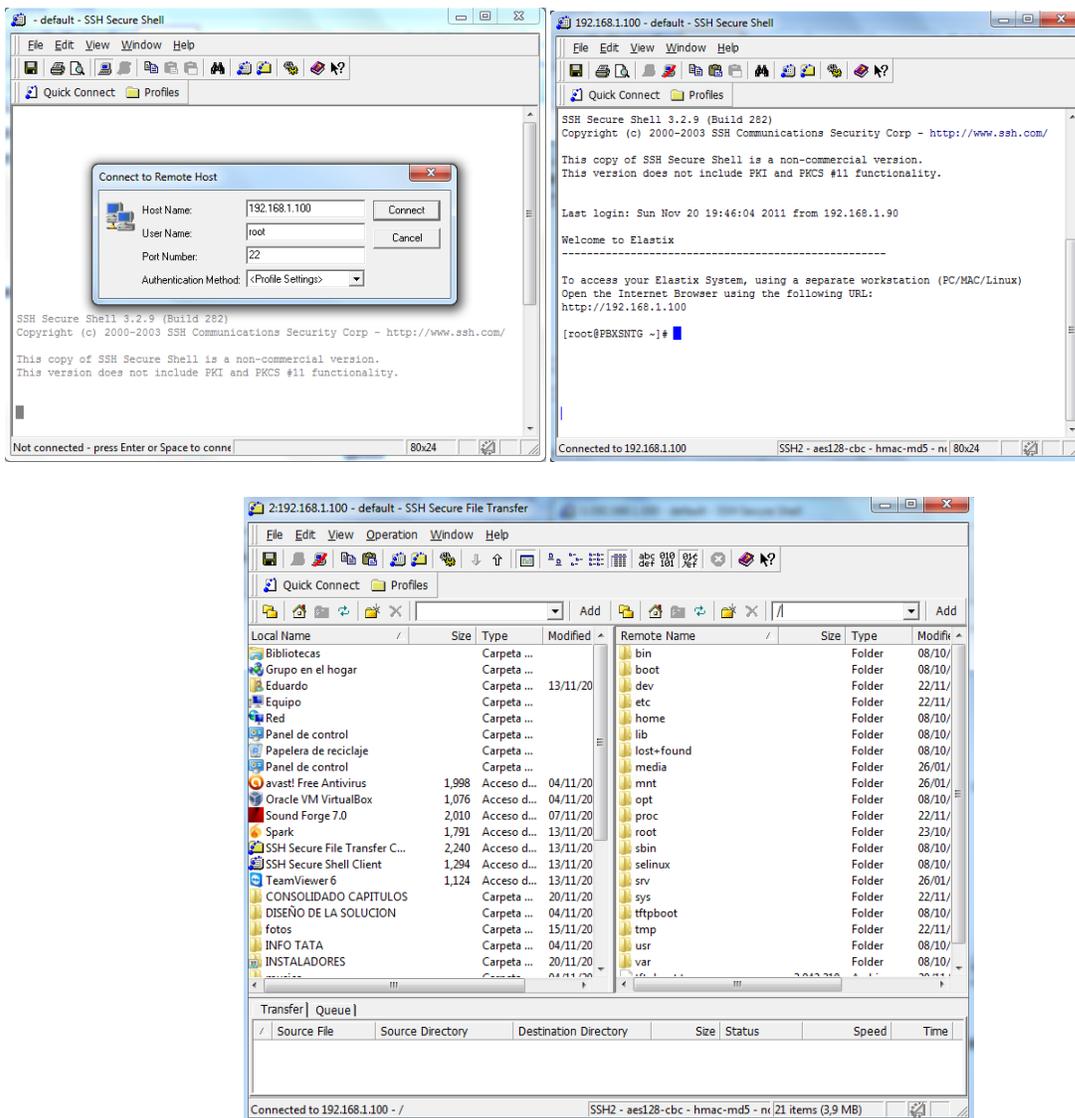


Figura 68. Topología solución piloto en la SNTG.

Fuente: PXB piloto configurada

Comandos básicos

A continuación una lista de los comandos básicos más usados:

Comando	Descripción
ls	Lista los archivos en el directorio actual
ls -la	Lista los archivos y sus atributos
cd	Cambia de directorio
cd ..	Cambia al directorio padre
cat	Muestra el contenido de un archivo en la pantalla
pwd	Muestra la ruta actual
cp	Copia un archivo o grupo de ellos
mv	Mueve un archivo. También se usa para renombrar archivos
rm	Elimina un archivo
tail -f	nombre_archivo Muestra las últimas líneas de un archivo
mkdir	Crea un directorio
tar -xvzf	nombre_archivo.tar.gz Descomprime un archivo tar.gz
Top	Muestra un reporte en tiempo real de los procesos que se ejecutan en el sistema. Puede ser ordenado por consumo de memoria o CPU. Muy útil para diagnóstico
find	Permite buscar archivos
vim	Programa para ver y editar archivos de texto plano
ifconfig	Muestra información de las interfaces de red y permite modificarlas temporalmente
ps -aux	Muestra un reporte de los procesos que se están ejecutando en el servidor
reboot	Reinicia el equipo
shutdown -h now	Apaga el equipo
Service nombre_servicio start/stop/restart	Estados de los servicios

Tabla 48. Tabla de comandos

4.6.4. REPORTE DE LLAMADAS

Los reportes que incluye Elastix permitirán tener detalles de todo lo que se está realizando en la Central Telefónica, los mismos que se pondrán a exportar en varios formatos.

4.6.4.1. Reporte de llamadas en Elastix

Se procede a ingresar en las pestaña Report de la administración web de Elastix y se visualizará las diferentes opciones de reportes que tiene Elastix.

CDR Report List

Esta opción permite visualizar un listado con el detalle de las llamadas.

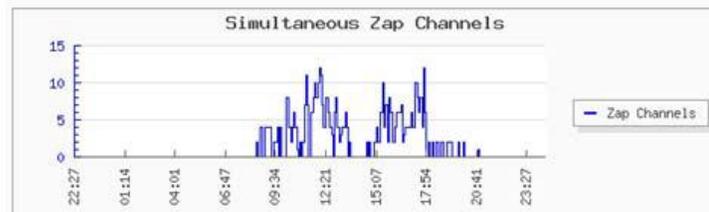
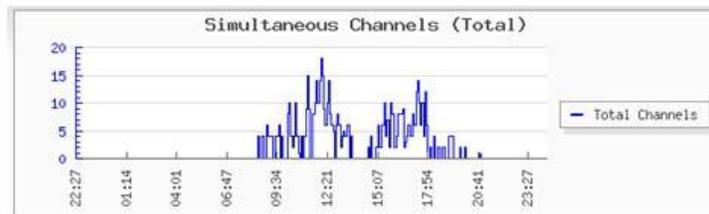
El reporte variará según el filtro aplicado:

Fecha Inicio	fecha a partir de la cual se seleccionarán las llamadas
Fecha Fin	fecha hasta la cual se seleccionarán las llamadas
Campo	destino, origen, canal destino, canal de origen
Estado	contestado, no contestado, ocupado, fallo, todos

Tabla 49 Detalle de Reportes

Channels Usage

Permite visualizar gráficamente el número de llamadas simultáneas por cada canal



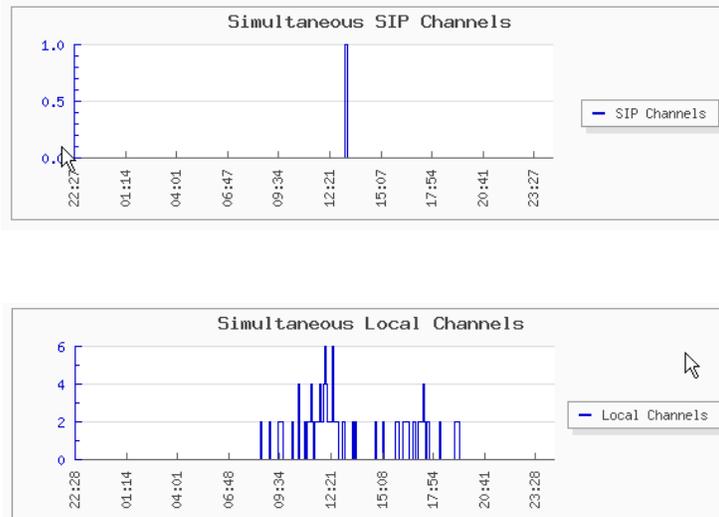


Figura 69 Monitoreo

Fuente: PXB piloto configurada.

4.4.5.2. Reporte de Llamadas en FreePBX

Se realiza ingresando a la administración web de Freepbx se selecciona la pestaña Reports, se obtendrá reportes diferentes a los que ofrece elastix.

Call Log

Se trata del log de llamadas, muy similar al CDR Report list de Elastix pero con algunos detalles más. Se puede filtrar por los siguientes campos:

Mes de inicio Mes a partir del cual se seleccionarán las llamadas

Mes de fin Mes hasta el que se seleccionarán las llamadas

Día de inicio Día a partir del cual se seleccionarán las llamadas

Día de fin Día hasta que se seleccionarán las llamadas

Destino Destino de llamada

Origen Origen de la llamada

Canal Canal utilizado

Duración Tiempo que dura la llamada

Compare Calls

Permite obtener una gráfica resultante de comparar las llamadas (con opción de filtro por destino, origen y canal) de un día a un máximo de 4 días atrás.

Ejemplo: se desea comparar las que se han recibido en la 100 (repcionista), durante los 2 últimos días.

Monthly Traffic

Permite dar un report gráfico de las llamadas, del mes que se selccionara, comparado con meses atrás (permite un máximo de 6 meses). Igual que en el caso anterior, podemos filtrar por destino, origen y canal.

Ejemplo: se desea visualizar el tráfico de llamadas destinadas a la extensión 100 en los 3 últimos meses.

Daily load

Permite obtener un gráfico del report de las llamadas que ha habido en un día, por hora de llamada. Es muy útil para detectar las horas de más actividad en recepción corporativa.

Ejem: se necesita saber cuantas llamas ha recibido la extensión 100 durante el día 13 de Enero

Implementación Software Softphone

Un softphone es un teléfono que funciona por software, entre los múltiples softphones gratuitos que hay en el mercado se ha elegido el X-Lite por su fiabilidad y fácil configuración. Para ello se ha ido a la web del fabricante y descargado el software en: <http://www.counterpath.com/x-lite.html>

4.7. VALIDACIÓN Y PRUEBA DE ERRORES

Se trata de validar que todas las configuraciones que se han realizado funcionan correctamente.

4.7.1. PRUEBA DE ACTIVACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA RECEPCIÓN DE LLAMADAS.

1. Se marca la extensión 110208 y se escucha una locución que dice activado.
2. Se procede a llamar a la troncal y comprueba que suene el mensaje de bienvenida. Si la recepcionista no atiende la llamada, se comprueba que se escucha el hilo musical. Si al cabo de un rato sigue sin atenderla se verifica que sale una locución que dice que las líneas están ocupadas y vuelve a sonar el hilo musical.

4.7.2. PRUEBA DE ACTIVACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA GRABACIÓN DE DENUNCIAS DEL CALLCENTER (1800YABASTA).

1. Se procede a marcar la extensión 110203 y se escucha una locución que dice activado.
2. Se procede a Llamar al 1800 YABASTA y se comprueba que salta el buzón de voz nocturno indicando el horario de oficina y da la posibilidad de dejar un mensaje.
3. Se procede a dejar un mensaje de voz.

4.7.3. COMPROBACIÓN DE ACCESO Y FUNCIONAMIENTO DEL BUZÓN DE VOZ

1. Se procede a marcar la extensión 110202 y se comprueba una locución que solicite el número de buzón.
2. Se ingresa el número de buzón 2000 y la clave 2000.
3. Se escucha la locución de opciones del buzón y se verifica que se ha grabado el mensaje de voz grabado anteriormente.

4.7.4. PRUEBA DE MODIFICACIÓN DE MENSAJE DE BUZÓN DE VOZ NOCTURNO

1. Se procede a marcar la extensión 110202.
2. Se selecciona el número de sonido 10.
3. Se graba el mensaje.
4. Se procede a escuchar el mensaje para comprobar que se ha grabado con éxito.

4.7.5. PRUEBA OPERADORA AUTOMÁTICA

1. Se procede a marcar la extensión 110208 y se verifica que salga una locución de bienvenida y el menú de extensiones.
2. Se comprueba que el sonido de la locución del menú de opciones, seleccione la dirección con el que desea contactar
3. Comprobar que cada una de las 10 opciones del menú, se desvían con la extensión de la dirección solicitada.
4. Se cierra el teléfono y se vuelve a marcar la extensión 110208.
5. Se procede a marcar 1800 YABASTA y se comprueba que funcione el mensaje de bienvenida y envíe a los operadores que reciben las denuncias.

4.5.6. CONSOLIDACIÓN

En estos momentos la centralita Asterisk se encuentra en pleno funcionamiento y 100% estable. A continuación se realizará un backup de toda la configuración, en la configuración del sistema.

CAPITULO V: ANALISIS DE FACTIBILIDAD FINANCIERO

5.1. ANTECEDENTES

El estudio de factibilidad

Es un análisis comprensivo que sirve para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto y en base a ello tomar la mejor decisión y si se procede su estudio, desarrollo o implementación.

Componentes del estudio de factibilidad

Profundizan la investigación por medio de tres análisis, los cuales son la base en la cual se apoyan los inversionistas para tomar una decisión:

- Análisis de Mercado.
- Análisis Técnico.
- Análisis Financiero.

5.2 INTRODUCCIÓN

El proyecto surge ante la necesidad de proporcionar a la “SECRETARÍA NACIONAL DE TRANSPARENCIA DE GESTIÓN” un SISTEMA DE COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL BASADO EN VOIP, con la finalidad de mejorar el sistema actual y realizar de manera más eficiente y eficaz las actividades operativas de esta institución.

5.2.1 BENEFICIOS PRINCIPALES QUE LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTE PROYECTO VA A PRESTAR

- Los costes de instalación y posterior mantenimiento puede ser sólo una fracción de los sistemas locales basados en PBX.
- Las tarifas de llamadas son mucho menores que los sistemas telefónicos tradicionales debido a que el tráfico de voz todo se transfiere a través de la IP. Las llamadas entre extensiones son generalmente gratis y estas pueden realizarse a grandes distancias.

- Aparte de la continuidad, los aspectos monetarios, una PBX virtual alivia las casas de negocio de las molestias de mantener eternamente los equipos PBX.
- No hay ningún requisito de hardware o software para levantar o hostear localmente una PBX, esto significa que no tiene necesidad de contratar personal técnico para instalar, controlar y actualizar un sistema PBX.
- El sistema free PBX ofrece muchas características estándar libre y características adicionales en poco costo adicional. Algunas de estas funciones de llamada estándar incluyen la transferencia de llamadas, desvío de llamadas, llamada en espera, llamadas en conferencia, llamadas de 3 vías, Find Me / Follow me, marcación rápida, identificador de llamadas y muchos más.
- Algunas de las características avanzadas de llamada de PBX local que puede ser muy útil para su negocio son ACD (Automatic Call Distribution), operadora automática integrada, recepcionista virtual, inteligencia de enrutamiento de llamadas, gestión de colas de llamadas, correo de voz de transcripción y, sobre todo, las pequeñas empresas pueden proyectar la imagen de una gran corporación.
- Hay una gran flexibilidad cuando se trata de sistemas PBX locales ya que según las exigencias de su negocio, cualquier número de extensiones se pueden agregar o quitar sin afectar el sistema telefónico en general. Esto es especialmente ventajoso para las instituciones en crecimiento.
- En materia de seguridad, los proveedores de servicio de free PBX usan los últimos estándares de seguridad para la información además, el cifrado de

datos antes de la transmisión de información refuerza la seguridad de los datos con la utilización de los protocolos más seguros.

- La facilidad que la PBX brinda ya que no importa en que lugar se encuentra el emisor, el receptor toma su servicio telefónico donde se encuentre. Las llamadas pueden ser dirigidas en cualquier lugar, ya sea un número de la oficina, número de casa, número de teléfono móvil o un número de teléfono fijo. Esto significa que nunca perderá una llamada.
Pero el hecho es que usted puede disfrutar de todos los beneficios de la PBX libre.

5.3 DESARROLLO

5.3.1 ESTUDIO DE MERCADO.

Es la recolección y evaluación de todos los factores que influyen directamente en la implementación del proyecto.

5.3.1.1 Análisis del Producto

EL SISTEMA DE COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL BASADO EN VOIP, es aplicación basada en software libre que brinda servicios de comunicación telefónica IP, que pueden ser aplicados para servicios internos y externos de una empresa.

5.3.1.2 Análisis de la demanda

La demanda de implementación del SISTEMA DE COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL BASADO EN VOIP en la SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPARENCIA DE GESTION nace de la necesidad de mejorar, innovar e ir de acuerdo a la vanguardia en la calidad de gestión y de servicio que las instituciones públicas deben brindar a la ciudadanía.

Para la determinación e identificación de los demandantes de la implementación de este proyecto en la SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPARENCIA DE GESTION, se toma como referencia la siguiente Matriz de Involucrados:

GRUPO	INTERES	RECURSOS Y MANDATOS	PROBLEMAS
AUTORIDADES GUBERNAMENTALES	Servir al interés general de la sociedad actuando bajo los principios de legalidad, jerarquía, tutela, cooperación y coordinación para ser más eficientes y eficaces.	<p><u>RECURSOS:</u> Humanos, Económicos, Financieros. Tecnológicos Infraestructura</p> <p><u>MANDATO:</u> ESTATUTO DEL REGIMEN JURIDICO Y ADMINISTRATIVO DE LA FUNCION EJECUTIVA</p> <p>Art. 6.- Las entidades, organismos y empresas del sector público dependientes, adscritos o controlados por la Función Ejecutiva tienen como propósito facilitar el cumplimiento de</p>	<p>Bajos niveles de eficiencia y eficacia en el cumplimiento de los procesos internos y externos de las instituciones públicas.</p> <p>Ausencia de nueva tecnología.</p> <p>Necesidad de implementación de nuevos y mejores sistemas automáticos y operativos que van acorde a la evolución tecnológica para lograr mayor efectividad en su gestión.</p>

		determinados servicios públicos, el ejercicio de actividades económicas o la realización de determinadas tareas de naturaleza pública con el fin de satisfacer necesidades colectivas; gozar del ejercicio de autoridad para el cumplimiento de sus propósitos y estar financiados por recursos públicos.	
GRUPO	INTERES	RECURSOS Y MANDATOS	PROBLEMAS
RECURSO HUMANO DE LA SECRETARIA GENERAL DE TRANSPARENCIA	Desarrollar y cumplir a cabalidad con sus obligaciones laborales.	<u>RECURSOS:</u> Económicos Financieros Tecnológicos Equipo Herramientas Capacitación <u>MANDATO:</u> <u>OBJETO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA</u> EL OBJETO DE LA	Falta de capacitación. Personal con bajos niveles de productividad. Necesidad de automatización de procesos.

		<p>ADMINISTRACIÓN ES PRESTAR SERVICIOS PERMANENTES, REGULARES, CONTINUOS, IGUALES, EFICIENTES Y EFICACES PARA SATISFACER LAS NECESIDADES E INTERESES GENERALES.</p> <p>LEY ORGÁNICA DE SERVICIO CIVIL Y CARRERA ADMINISTRATIVA Y DE UNIFICACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE LAS REMUNERACIONES DEL SECTOR PÚBLICO</p> <p>Art. 1.- Objetivo.- El Servicio Civil y la Carrera Administrativa tienen por objetivo propender al desarrollo profesional y personal de los servidores públicos, en búsqueda de lograr el permanente mejoramiento de la eficiencia, eficacia y</p>	<p>Ausencia de un plan de desarrollo o mejora continua.</p>
--	--	---	---

		productividad del Estado y sus Instituciones, mediante el establecimiento, funcionamiento y desarrollo de un Sistema Técnico de Administración de Recursos Humanos.	
GRUPO	INTERES	RECURSOS Y MANDATOS	PROBLEMAS
CIUDADANOS	<p>Recibir una mejor, eficiente y eficaz atención.</p> <p>Agilidad en los procesos que esta institución lleva a cabo para la sociedad.</p>	<p><u>RECURSOS:</u> Económicos Financieros</p> <p><u>MANDATO:</u> CONSTITUCIÓN POLÍTICA (DERECHOS CIVILES) 7. EL DERECHO A DISPONER DE BIENES Y SERVICIOS, PÚBLICOS Y PRIVADOS, DE ÓPTIMA CALIDAD; A ELEGIRLOS CON LIBERTAD, ASÍ COMO A RECIBIR INFORMACIÓN ADECUADA Y VERAZ SOBRE SU CONTENIDO Y CARACTERÍSTICAS.</p>	Deficiencia en los procesos de atención.

Tabla 50. Matriz de involucrados

5.3.1.3. Análisis de la Oferta

Para la implementación del SISTEMA DE COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL BASADO EN VOIP para la SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPARENCIA DE GESTION, se toma en cuenta los siguientes aspectos:

Empresas competidoras

Son las empresas que prestan servicios de implementación de sistemas de telefonía IP en el mercado ecuatoriano:

El mercado oferente está dado por las empresas importadoras de equipos de telefonía IP, empresas en general que presten servicios de instalación, soporte y mantenimiento de sistemas de VoIP.

En Ecuador existen empresas proveedoras de este servicio como:

Palo Santo Solutions

Firmesa S.A.

Avaya, entre otras.

5.3.1.4. Análisis del Precio

El precio de estos servicios en el mercado:

Los precios en el mercado pueden variar de cientos a miles de dólares dependiendo de los equipos, funcionalidades, capacidades entre otros factores que incrementan o disminuyen los costos del sistema de telefonía IP.

5.3.2 ESTUDIO TÉCNICO.

Consiste en diseñar la función de implementación óptima, que utilice mejor los recursos disponibles para obtener el resultado deseado.

El proyecto SISTEMA DE COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL BASADO EN VOIP para la “SECRETARÍA NACIONAL DE TRANSPARENCIA DE GESTIÓN” está conformado básicamente por las siguientes etapas de desarrollo técnico:

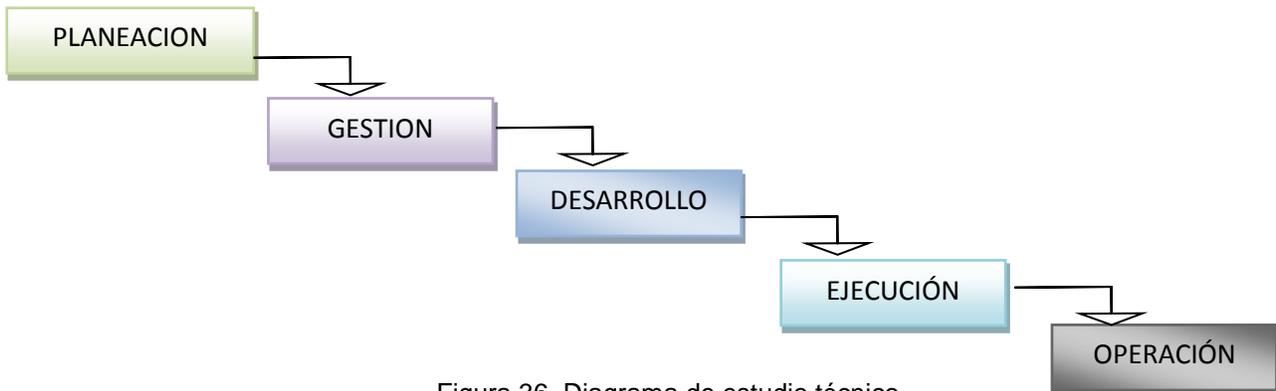


Figura 36. Diagrama de estudio técnico.
Fuente: Fases del estudio técnico. (Autores).

Planeación

Se la considera también como etapa de diseño donde se da estructura o forma a la idea original de proyecto, lo que permite alcanzar el objetivo y las metas que se busca lograr con la implementación del proyecto.

Gestión

La etapa de gestión consiste en establecer el proyecto de SISTEMA DE COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL BASADO EN VOIP mediante la asignación de tareas, sujetándolo a reglas, orden, armonía y dependencia de las partes para la implementación del proyecto.

Desarrollo

En esta etapa se desarrolla la propuesta de solución, se lleva a cabo la implementación de las necesidades del proyecto y se realizan las pruebas correspondientes sobre el SISTEMA DE COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL BASADO EN VOIP para que posteriormente sea ejecutado.

Ejecución

Etapa en la cual se pone en práctica la planificación llevada a cabo previamente.

Operación

Es la etapa en la que se ejecutan todas las actividades necesarias para lograr la meta establecida durante el periodo de estructuración.

5.3.2.1 Disponibilidad de los factores.

Establecer los estándares óptimos de uso de los recursos físicos y humanos, es necesario optimizar el uso de los recursos disponibles, para ello se estiman las capacidades óptimas de estos recursos, se estudia la eficiencia operativa tanto de personas como de los recursos materiales. Se siguen algunos criterios básicos como unidades de servicios, QoS, Disponibilidad de servicio entre otros.

5.3.3 ESTUDIO FINANCIERO

En la evaluación financiera de la implementación del SISTEMA DE COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL BASADO EN VOIP para la “SECRETARÍA NACIONAL DE TRANSPARENCIA DE GESTIÓN” es necesario realizar los siguientes análisis:

5.3.3.1. Financiamiento

La “SECRETARÍA NACIONAL DE TRANSPARENCIA DE GESTIÓN” posee un presupuesto asignado por el Estado de \$80.000,00 dólares para la realización de proyectos de mejora y desarrollo interno de la institución, mismo presupuesto que se pretende sea destinado en la implementación del SISTEMA DE COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL BASADO EN VOIP el cual incurre en los siguientes costos:

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

Para determinar el presupuesto de inversión

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN		
INVERSIÓN INICIAL	2011	80000,00
PROCESO OPERATIVO	2012	40000,00
PROCESO OPERATIVO	2013	42140,00
PROCESO OPERATIVO	2014	44394,49

Tabla 51. Presupuesto de inversion.

PRESUPUESTO DE GASTOS

EQUIPOS	14400
(ADQUISICIÓN DE EQUIPOS)	
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	3325
(ADQUISICIÓN DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES)	
MANO DE OBRA	1292
(INSTALACION DE EQUIPOS Y CAPACITACIÓN)	
COSTOS DE GESTION	649.19
(ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO)	
COSTOS DE DESARROLLO	50436.875
(DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN)	
COSTOS DE EJECUCIÓN	7612.25
(IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO)	
TOTAL GASTOS	77715.313

Tabla 52. Presupuesto de gastos.

5.3.3.2. Análisis de costos

Para la implementación del SISTEMA DE COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL BASADO EN VOIP se ha determinado la siguiente intervención de costos de acuerdo a cada etapa.

5.3.3.2.1. Planeación

Concebido bajo el diseño y selección de activos fijos, para la etapa de costos de mano de obra se tomo como referencia el Acuerdo ministerial No MRL-2010 00022, Tabla de remuneraciones en el sector publico (Ver anexo 8.)

EQUIPOS					
EQUIPO	CANTIDAD	COSTO UNIT	COSTO TOTAL	MODELO	CARACTERISTICAS
APPLIANCES	1	3000	3000	ELX-8000	
T					
TELEFONOS IP - GERENCIALES	15	200	3000	VP-2009P	
TELEFONOS IP - WORKSTATION	200	36	7200	AT-610/AT-610P	
LICENCIAS SOFTPHONES	20	25	500	K-LITTE	
LICENCIAS SOFTPHONES	20	35	700	ZOIPER	
TOTAL			14400		

Tabla 53. Costos - equipos

HERRAMIENTAS Y MATERIALES					
EQUIPO	CANTIDAD	COSTO UNIT	COSTO TOTAL	MODELO	CARACTERISTICAS
DIADEMAS	40	11	440		
PATCH CORD CABLE UTP 5e	250	0,75	187,5		1.5 METROS
RJ-45	500	0,25	125		
ETIQUETAS PARA ROTULADORES DE RED	500	0,25	125		
ROSETAS EMBUTIDAS RJ45 DE PARED	250	1,25	312,5		
PEGAMENTO	1	2,5	2,5		
TACOS Y TORNILLOS	250	0,25	62,5		
CANALETAS 40X25 mm	10	69	690		CAJA 10 UNIDADES
CANALETAS 20X12 mm	5	89	445		CAJA DE 50 UNIDADES
CURVA PLANA 40X25	10	59	590		CAJA 10 UNIDADES
CURVA PLANA 20X12	5	69	345		CAJA DE 50 UNIDADES
TOTAL			3325		

Tabla 54. Costos – herramientas y materiales

MANO DE OBRA						
AREA	FUNCIONARIO	CATEGORIA	ACTIVIDAD	SUELDO	HORAS HOMBRE	VALOR TOTAL
TECNICA	INGENIEROS DE CAMPO - telecomunicaciones	NA	Recepcion de EQUIPOS	1200	80	600
	INGENIEROS DE CAMPO - telecomunicaciones	NA	Instalacion en el DATACENTER	1200	40	300
	INGENIEROS DE CAMPO - TECNICOS JUNIOR	NA	Instalaciones en las estaciones de trabajo	500	40	125
	INGENIEROS DE CAMPO - TECNICOS JUNIOR	NA	SEMANA DE PRUEBAS	500	32	100
TEGNOLOGIA	Director Tecnologico	P10	Entrega recepcino con el administrador de contrato y el director de tecnologia	2190	8	109.5
	Analista sistemas - tecnologia	P5	Entrega recepcino con el administrador de contrato y el director de tecnologia	1150	8	57.5
TOTAL				6740		1292

Tabla 55: Costos – Mano de obra

5.3.3.2.2. Gestión

Descripción a detalle de los involucrados y actividades para dar inicio al proyecto, para la etapa de gestión se tomo como referencia el Acuerdo ministerial No MRL-2010 00022, Tabla de remuneraciones en el sector publico (Ver anexo 8.)

AREA	FUNCIONARIO	CATEGORIA	ACTIVIDAD	SUELDO	HORAS HOMBRE	VALOR HORA
TEGNOLOGIA	DIRECTOR TEGNOLOGICO	P10	Revisión del proyecto.	2190	4	54,75
	DIRECTOR TEGNOLOGICO	P10	Solicitud de certificación presupuestaria	2190	1	13,6875
ADMINISTRATIVA FINANCIERA	ANALISTA FINANCIERA	P5	Elabora la certificación presupuestaria	1150	3	21,5625
TEGNOLOGIA	DIRECTOR TEGNOLOGICO	P10	Elabora las BASES TECNICAS	2190	16	219
DIRECCION JURIDICA	ANALISTA DE COMPRAS PUBLICAS	P5	Elaboración de pliegos	1150	23	165,3125
	ANALISTA DE COMPRAS PUBLICAS	P5	Publicación en el portal de compras públicas	1150	1	7,1875
	ANALISTA DE COMPRAS PUBLICAS	P5	Monitoreo del proceso	1150	3	21,5625
TEGNOLOGIA	DIRECTOR TEGNOLOGICO	P10	Calificación de ofertas	2190	7	95,8125
	ANALISTAS DE SISTEMAS	P5	Entrega de informe	1150	2	14,375
ASESORIA JURIDICA	ANALISTA JURIDICO DE CONTRATACIONES	P5	Adjudicación de la compra	1150	3	21,5625
	ANALISTA JURIDICO DE CONTRATACIONES	P5	Firma del contrato	1150	2	14,375
			TOTAL			649,1875

Tabla 56: Etapa de gestión.

5.3.3.2.3. Desarrollo

Descripción paso a paso de las actividades e involucrados en la puesta en marcha del proyecto para la etapa de desarrollo se tomó como referencia el Acuerdo ministerial No MRL-2010 00022, Tabla de remuneraciones en el sector público (Ver anexo 8.)

AREA	FUNCIONARIO	CATEGORIA	ACTIVIDAD	SUELDO	HORAS HOMBRE	VALOR TOTAL
ADMINISTRATIVA	ASISTENTE ENCARGADA DEL PROTAL DE COMPRAS PUBLICAS	NA	Recibe la notificacio del portal compras publicas sobre un proceso al que se	300	1	1.875
GERENTE GENERAL	REPRESENTANTE LEGAL	NA	Revisión del proyect	2000	4	50
TECNICA	ANALISTA	NA	ANALISIS Y PRESENTACION DE LA OFERTA	1300	24	195
GERENTE GENERAL	REPRESENTANTE LEGAL	NA	Revisión de la oferta y envío de la misma	2000	3	37.5
	REPRESENTANTE LEGAL	NA	Recibe la notificación de la resolución de adjudicación - oficio y firma	2000	3	37.5
ADMINISTRATIVO FINANCIERO	ADMINISTRATIVO	P5	Con el contrato se procede a cancelar el total 60%	1150	8	57.5
	ACREDITACION		CREDITACION del valor	30000		30000
ADMINISTRATIVO FINANCIERO	ADMINISTRATIVO	P5	Con el contrato se procede a cancelar el total 40%	1150	8	57.5
	ACREDITACION		CREDITACION del valor	20000		20000
TOTAL				59900		50436.875

Tabla 57: Etapa de desarrollo.

5.3.3.2.4. Ejecución

Detalle y descripción de los involucrados en el proceso final y entrega de un proyecto para la etapa de ejecución se tomo como referencia el Acuerdo ministerial No MRL-2010 00022, Tabla de remuneraciones en el sector publico (Ver anexo 8.)

EJECUCIÓN DEL PROYECTO						
AREA	FUNCIONARIO	CATEGORIA	ACTIVIDAD	SUELDO	HORAS HOMBRE	VALOR TOTAL
TEGNOLOGIA	GERENTE	P10	Entrega formalmente el proyecto a la secretaria	2190	4	54.75
	TECNICOS - ANALISTAS	P5	Puesta en marchar - se da de baja al sistema actual y se pone en funcinamiento el nuevo sistema.	1150	8	57.5
	CAPACITACIONES	NA	Capacitacin por parte de la empresa a TEGNOLOGIA SNTG	-	-	3000
	CERTIFICACIÓN	NA		-	-	4500
TOTAL						7612.25

Tabla 58. Etapa de ejecución.

5.3.3.2.5. Operación

Descripción de los factores que intervienen en la operación continua del proyecto para la etapa operativa se tomo como referencia el Acuerdo ministerial No MRL-2010 00022, Tabla de remuneraciones en el sector publico (Ver anexo 8.)

ETAPA OPERATIVA					
20	FUNCIONARIO	ACTIVIDAD	SUELDO	CANTIDAD	VALOR
OPERATIVA	MANO DE OBRA	Mano de obra prestado por los operarios del Call Center	600	4	2400
	MANTENIIMIENTO	MANTENIMIENTO AL SOFTWARE	100	6	600
TOTAL					3000

Tabla 59: Etapa Operativa.

5.3.3.3 EVALUACIÓN ECONOMICA

Es el análisis que reporta datos para determinación de la inversión.

FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO						
SISTEMA DE COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL BASADO EN VOIP						
SECRETARÍA NACIONAL DE TRANSPARENCIA DE GESTIÓN						
	BALANCE GENERAL	PARCIAL	2011	2012	2013	2014
(+)	Ingresos			40000,00	42140,00	44394,49
	Presupuesto	80000				
	Eficiencia	50%				
(-)	Costos de Operación			632	665,92	701,54
	MANO DE OBRA	2400				
	MANTENIMIENTO	600				
	Costos de Ejecución		-7612,25			
	Costos de Desarrollo		-50436,875			
	Costos de Gestión		-649,19			
(-)	Costos de Planeación		-19017			
	EQUIPOS	14400				
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES	3325				
	MANO DE OBRA	1292				
(-)	Depreciacion			1440,00	1440,00	1440,00
	OTROS INGRESOS					
(+)	Depreciacion			1440,00	1440,00	1440,00
	TOTAL FLUJO DE FONDOS		-77715,31	43512,10	45685,92	47976,03

Tabla 60: Flujo de fondos del proyecto.

Factor de eficiencia

	S. ACTUAL	S. VOIP
	# CAPACIDAD	
Llamadas	50	100
Call Center	4	4
Llamada por persona	12,5	25
	50% FACTOR DE EFICIENCIA	

Tabla 61 Factor de eficiencia.

INFLACIÓN Año 2011

5,35%

TASA NOMINAL

$$r + R + (1 + r + R) * if$$

Donde:

r = Tasa de interés real = 3%

R= Factor de riesgo = 2%

If = Inflación = 5.35% (2011)

$$r + R + (1 + r + R) * if$$

$$= 3\% + 2\% + (1 + 3\% + 2\%) * 5.35\%$$

$$= 0.03 + 0.02 + (1.05) * 0.0535$$

$$= 0.03 + 0.02 + 0.056175$$

$$= 0.106175$$

$$\text{TASA NOMINAL} = 10.62\%$$

DETERMINACIÓN DE INDICADORES DE RENTABILIDAD

La utilización de los indicadores de rentabilidad enriquece el proceso de la toma de decisiones, reduciendo la incertidumbre que existe en la inversión de un proyecto.

5.3.3.3.1. Valor Actual Neto VAN

Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión.

Formula del VAN:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Figura 37. Formula del VAN.

Fuente: <http://www.slideshare.net/lexruso/tesis-voip-ip-para-hotel>

$$= -I_0 + \left(\frac{FF}{(1+k)^1} + \frac{FF}{(1+k)^2} + \frac{FF}{(1+k)^3} + \dots \right)$$

Donde:

V_t representa el flujo de caja en cada periodo t .

I_0 es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de periodos considerado.

K es la tasa de descuento o tasa nominal.

$$\begin{aligned} &= -77715.31 + \frac{43512.10}{(1+0.1062)^1} + \frac{45685.92}{(1+0.1062)^2} + \frac{47976.03}{(1+0.1062)^3} \\ &= -77715.31 + (39335.64 + 37336.59 + 35444.82) \\ &= -77715.31 + (112117.05) \end{aligned}$$

VAN DEL PROYECTO = 34401.74



El resultado indica que el proyecto es capaz:

- De amortizar la inversión
- Cubrir todos los costos de operación y mantenimiento (incluido el costo del financiamiento o de la deuda)
- Recibir o recuperar lo que el inversionista exige (representado en la tasa nominal).

Por tanto, se puede establecer que el proyecto es aceptable ya que la inversión producirá un beneficio superior a lo exigido por el inversionista.

Para determinar el TIR del Proyecto es necesario realizar el cálculo de un VAN Negativo del proyecto (Valor Actual Neto calculado en base a una tasa nominal alta, dato que es tomado del mercado y en este caso es de 37%), este es un dato que se debe tomar en cuenta para el cálculo del TIR.

$$= -I_0 + \left(\frac{FF}{(1+k)^n} + \frac{FF}{(1+k)^n} + \frac{FF}{(1+k)^n} + \dots \right)$$

Formula del VAN.

$$= -77715.31 + \frac{43512.10}{(1+0.37)^1} + \frac{45685.92}{(1+0.37)^2} + \frac{47976.03}{(1+0.37)^3}$$

$$= -77715.31 + (31760.66 + 24341.16 + 18657.89)$$

$$= -77715.31 + (74759.71)$$

$$\text{VAN NEGATIVO DEL PROYECTO} = -2955.60$$

5.3.3.3.2. Tasa Interna de Retorno – TIR

Se define operacionalmente como la tasa que mide la rentabilidad del proyecto.

Formula del TIR:

$$TIR = \frac{-I + \sum_{i=1}^n F_i}{\sum_{i=1}^n i * F_i}$$

Figura 38. Formula del TIR.

Fuente: <http://www.slideshare.net/lexruso/tesis-voip-ip-para-hotel>

$$= \text{TASA MENOR} + (\text{TASA MAYOR} - \text{TASA MENOR}) * \frac{+VAN}{(+VAN) - (-VAN)}$$

Donde:

F_t es el Flujo de Caja en el periodo t.

n es el número de periodos.

I es el valor de la inversión inicial.

$$= 0.1062 + (0.37 - 0.1062) * \frac{34401.74}{(34401.74) - (-2955.60)}$$

$$= 0.1062 + (0.37 - 0.1062) * \frac{34401.74}{(37357.35)}$$

$$0.1062 + (0.37 - 0.1062) * 0.92088293$$

$$= 0.1062 + (0.2638) * (0.92088293)$$

$$= 0.1062 + (0.24292892)$$

$$\mathbf{TIR = 34\%}$$



La tasa interna de retorno indica que el SISTEMA DE COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL BASADO EN VOIP para la “SECRETARÍA NACIONAL DE TRANSPARENCIA DE GESTIÓN” es un proyecto aceptable ya que arroja un 34% de rendimiento sobre la inversión.

Resultado:

Mediante el uso de la formula del VAN, en la que reemplazamos los datos de los flujos de fondos obtenidos del proyecto con el TIR anteriormente obtenido procedemos a comprobar que el calculo del VALOR ACTUAL NETO Y TASA INTERNA DE RETORNO DEL PROYECTO han sido efectuados correctamente.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I = 0$$

Figura 39. Formula del VAN resultado.

Fuente: <http://www.slideshare.net/lexruso/tesis-voip-ip-para-hotel>

F_t es el flujo de caja en cada periodo t .

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

t es el numero de periodos considerado.

$$\begin{aligned} &= \frac{43512.10}{(1 + 0.34)^1} + \frac{45685.92}{(1 + 0.34)^2} + \frac{47976.03}{(1 + 0.34)^3} - 77715.31 \\ &= 32471.72 + 34093.97 + 35803.01 - 77715.31 \\ &77715.31 - 77715.31 = 0 \end{aligned}$$



La aplicación de esta fórmula es un cálculo de prueba, con la cual se determina que el TIR que el proyecto arroja es correcto ya que obtenemos como resultado un valor 0 para el VAN.

5.4. Análisis de Factibilidad

Para determinar la factibilidad de la implementación del SISTEMA DE COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL BASADO EN VOIP se podrá establecer una comparación entre la situación actual que vive la “SECRETARÍA NACIONAL DE TRANSPARENCIA DE GESTIÓN” y la situación que se viviría con la implementación del proyecto en la institución, para demostrar su viabilidad.

Nº	CARACTERISTICAS	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
		PBX PANASONIC	PBX ELASTIX
1	EXTENSIONES	Tiene un máximo de 200 extensiones	Al ser basado en software tiene posee mayor expansión de extensiones
2	ADMINISTRACION	La administración se la realiza físicamente	La administración es WEB y se la puede realizar desde cualquier estación de trabajo
3	TELEFONOS	Para las extensiones los teléfonos deben ser análogos - dos hilos	Soporta teléfonos ip y también los teléfonos análogos al utilizar un conversor.
4	CENTRAL TELEFONICA	Si se desea migrar de versión se debe cambiar todo el equipo	El cambio de versión puede ser efectuado sin problema alguno y sin cambiar el equipo de la PBX
5	FUNCIONABILIDAD	Para añadir nuevas funcionalidades a la pbx para actualizar las demandas de usuario se debe cambiar o añadir componentes físicos	Además de que la PBX contiene muchas nuevas funcionalidades esta puede adquirir otras simplemente descargándose los paquetes desde los sitios free de la web e instalándolos.
6	ACCESIBILIDAD	Necesariamente debe haber un proveedor	Independiente del hardware y proveedores – no está atado a un proveedor
7	ERRORES	Si un error ocurriera todo el sistema de telefonía colapsaría	Mejor tolerancia a fallos a través de un fácil backup de su PBX
8	INTEGRACION	Servicio limitado y exclusivo	Mejor integración con otras aplicaciones del negocio de la institución.
9	SOPORTE Y MANTENIMIENTO	Los costos de mantenimiento soporte e instalación son recargos adicionales que a la larga son gastos para la institución	Los costes de instalación y posterior mantenimiento puede ser sólo una fracción de los sistemas locales basados en PBX.
10	VIDA UTIL	Posee una vida útil no muy larga ya que se descontinúa de la nueva tecnología	La vida útil de una PBX basada en software es muy larga ya que se puede cambiar de versión según estas van saliendo al mercado en conjunto con las nuevas tecnologías

11	COSTO	Adquirir una nueva PBX demanda un gasto sustancial	Los costos son muy reducidos en comparación de una PBX tradicional ya que solo se tendría que invertir en capacitaciones ya que la PBX es libre
----	--------------	--	---

Tabla 62: Análisis de factibilidad.

5.5 CONCLUSIÓN DEL PROYECTO

Se puede establecer que en base al análisis desarrollado en este capítulo la implementación del SISTEMA DE COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL BASADO EN VOIP para la “SECRETARÍA NACIONAL DE TRANSPARENCIA DE GESTIÓN” es factible de aplicar, porque esto con lleva a tener comunicados de una mejor forma a la institución, toda la infraestructura instalada bajara costos en llamadas telefónicas ya que ayudara en la comunicación entre las direcciones regionales y la matriz que es Quito. Ayudará a tener una comunicación digital de alta disponibilidad para que se pueda llevar a cabo reuniones virtuales a través de video llamadas, entre varias aplicaciones que tiene esta solución teniendo como resultado una buena tecnología en comunicación para la Secretaria Nacional de Transparencia de Gestión.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

➤ CONCLUSIONES

- En acuerdo con la investigación realizada en la infraestructura informática de la SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPARENCIA DE GESTION se observa que hay una factibilidad para realizar la integración del servicio de voz a la red de datos, pues esta cuenta con la infraestructura adecuada y necesaria a los requerimientos de integración. Para esto se han analizado y estudiado las posibles tecnologías que podían hacer realidad el proyecto y ser utiles para poner en marcha la implementación de voz sobre IP en la SNTG.
- Al momento los sistemas que tienen mayor acogida son los de carácter propietario como los analizados CISCO y AVAYA; pero cada vez se está incursionando en este mercado con soluciones de carácter libre como son las aplicaciones en LINUX, en nuestro caso Elastix.
- La tecnología de VoIP con un servidor Elastix es favorable debido a costos de equipos, tiempo de implementación y costo de operación, los cuales fueron analizados en relación costo beneficio con otras soluciones propietarias.
- Uno de los puntos relevantes del proyecto fue el análisis del tráfico de ancho de banda que se realizó en la Institución y de esta manera hacer un estimado del ancho de banda que se utilizará, en este caso se debe hacer la recomendación de reservar 150 Kbps del ancho de banda actual para manejar el tráfico telefónico.
- El costo y el tiempo de implementación de la telefonía de VOIP sobre Elastix según el análisis de factibilidad con el resto de marcas competitivas es superior a otras ya que el presupuesto de este proyecto esta unos limites del

mercado muy bajo, y la solución es muy convincente ya que estamos acorde con el presupuesto asignado a la SNTG para este proyecto.

- La factibilidad de este proyecto es del 100% ya que se rige a la ley impuesta por la Presidencia de la República sobre el software libre, al presupuesto asignado a la SNTG para este proyecto y damos solución a todas las necesidades de telefonía que tiene la Institución.

➤ **RECOMENDACIONES**

- Con todos los estudios realizados de la implementación de la telefonía VoIP para la Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión se podrá Adquirir el servicios e instalación a cualquier empresa que disponga de esta tecnología, ya que los estudios que se realizó fueron orientados a la tecnología mas no a una empresa, por tanto cualquier empresa que tenga experiencia puede brindar todos los beneficios de la comunicación VoIP, adicionalmente solicitar a la empresa seleccionada el soporte y mantenimiento para toda la infraestructura, tomando en cuenta la experiencia en la instalación de esta infraestructura, así se conseguirá un sistema estable y no se tendrá el problema de acudir a personas inexpertas que a lo mejor se convertirán en un problema más y no una solución.
- En cuanto a la PBX se recomienda adquirir el appliances que ofrece la empresa proveedora elegida y no realizar una instalación de la PBX en un ordenador de altas prestaciones, por numerosas razones como el tener centralizado en un solo equipo la parte de telefonía para la empresa o garantizar el soporte especializado y personalizado que brinda el proveedor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Libros:

Meza Orozco, Jhony. Evaluación Financiera de Proyectos. 2ª. Ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2010 340p.
ISBN: 978-958-648-671-2

Enlaces WEB:

[1] Las Telecomunicaciones En El Ecuador - Jan 19, 2010.
<http://www.slideshare.net/guest0011be1/las-telecomunicaciones-en-el-ecuador-2948691>.

[2] Redes y Seguridad – La seguridad en internet por encima de todo. - VOIP Protocolo SIP. - Lunes, 27 de Abril de 2009.
<http://www.redesyseguridad.es/voip-protocolo-sip/>

[3] Protocolo SIIP - 05Diiciembrre2007
https://www.tlm.unavarra.es/research/seminars/slides/20071207_iria_SIP-SDP.pdf

[4] Talking around the world -Configuración de un IVR en Asterisk - Primera parte - Sáb, 27/09/2008 - 11:22 — admin <http://voztovoice.org/?q=node/116>

[5] Instalacion & Configuracion de AsteriskNOW - 22/08/2010
http://www.youtube.com/watch?v=PpTkFc_wDXM&feature=relate

[6] Estudio sobre VoIP
<http://platea.pntic.mec.es/~lmarti2/voip/justificacion/justificacion.html>

[7] Formulación de un proyecto y análisis de factibilidad - Febrero 2007
<http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/UCC/File/Formulacion%20de%20un%20proyecto%20y%20analisis%20de%20factibilidad-KASAI.pdf>

[8] Bytecoders Linux, Asterisk, PPC y otros gadgets - Las 10 ventajas un PBX basado en Windows vs Linux - Mar, 26/05/2009 - 18:15 — bytecoders
<http://bytecoders.net/content/las-10-ventajas-un-pbx-basado-en-windows-vs-linux.html>

[9] Natigana.com La web y otras cosas - ¿Cuáles son los beneficios de utilizar los servicios PBX Virtual? - February 12, 2012
<http://natigana.com/1648-%C2%BFcuales-son-los-beneficios-de-utilizar-los-servicios-pbx-virtual>

[10] Administración de sistemas operativos - Diseño e implementación de un sistema de VoIP basado en alta disponibilidad y alto rendimiento
http://www.adminso.es/index.php/Dise%C3%B1o_e_implementaci%C3%B3n_de_un_sistema_de_VoIP_de_alta_disponibilidad_y_alto_rendimiento.

[11] Juan Oliva(Linux , Asterisk y Opensource) - Elastix Callcenter "La guía total"
<http://jroliva.wordpress.com/howto-elastix-callcenter-%C2%A8la-guia-total%C2%A8/>

[12] Ingeniería de tráfico (Telecomunicaciones) – Wikipedia la enciclopedia libre - 27 ene 2012, a las 10:40.
<http://www.intec.edu.do/pdf/ISO/ISO690-ISO-690-2.pdf>

[13] Redes de Telecomunicaciones y ordenadores - Michael Purser – Teoria Basica del Trafico - Google Libros - ©2011
http://books.google.com.ec/books?id=AIYM0MtNX1AC&pg=PA9&lpg=PA9&dq=probabilidad+de+llamadas+simultaneas&source=bl&ots=yObDmzRtsE&sig=xsEzokoThMQvn-KuEndeg4NG654&hl=es&ei=7YyfToT1HdPhsQKag-ifBQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=3&ved=0CCsQ6AEwAg#v=onepage&q&f=false

[14] Diseño e implementación de un Punto Neutro para VoIP - 5 de septiembre de 2005
<http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/3540/2/40477-2.pdf>

[15] Voz sobre IP - Asterisk Guide - Free Books - Voz sobre IP - 18 February 2010, at 15:22.
http://www.asteriskguide.com/mediawiki/index.php/Voz_sobre_IP

[16] TRÁFICO TELEFÓNICO EN REDES VOIP - DICIEMBRE del 2006
<http://eie.ucr.ac.cr/uploads/file/proybach/pb0628t.pdf>

[17] Openfire - Installation Guide
<http://www.igniterealtime.org/builds/openfire/docs/latest/documentation/install-guide.html>

[18] Bytecoders Linux, Asterisk, PPC y otros gadgets - Servidor de Mensajería (IM) con integración Asterisk Dom, 30/12/2007 - 17:08 — bytecoders
<http://bytecoders.net/content/servidor-de-mensajer%C3%AD-im-con-integraci%C3%B3n-asterisk.html>

[19] Como montar un servidor de Mensajería (IM) con integración Asterisk
<http://bytecoders.net/files/openfire/openfire+asterisk.pdf>
 Tambien disponible en : <http://www.igniterealtime.org/>

[20] Asterisk – Peru - CASOS TIPICOS DE CONFIGURACION DE ELASTIX - Marzo 3rd, 2010 by pashman
<http://www.asterisk-peru.com/node/1999>

[21] FTP SSH Secure Shell - Instalación y utilización del FTP SSH Secure Shell
<http://www.unav.es/cti/guias/guiaftp/>

[22] MANUAL PARA REDACTAR CITAS BIBLIOGRAFICAS
Según norma ISO 690 y 690-2 (International Organization for Standardization) - Santiago, Octubre del 2005
<http://www.intec.edu.do/pdf/ISO/ISO690-ISO-690-2.pdf>

[23] Knowledge Base - What is a VoIP softphone and how do I use one? - 02/03/2006
Fuente: <http://www4.estreet.com/knowledge/article.lasso?article=546>

[24] ZDNet - New Bria softphone: addy book centered, not dialpad centered - May 24, 2007, 1:32am PDT
Fuente: <http://blogs.zdnet.com/ip-telephony/?p=1650>

[25] Business Communications Solutions from Avaya - © 2009
<http://www.avaya.com/usa/>

[26] CounterPath - fphone Skin Showcase - Copyright © 2003
Fuente: <http://www.counterpath.com/softphone-skin-showcase.html>

[27] ELASTIX Freedom To Comunicate – Descargas - Copyright © 2003 – 2011.
<http://www.elastix.org/index.php/es/descargas.html>

[28] Digital Foto Red – CODEC - © digitalfotored, 2005
<http://www.digitalfotored.com/vidiodigital/denicioncodec.htm>

[29] ISDN - Red Digital de Servicios Integrados
<http://www.frm.utn.edu.ar/comunicaciones/isdn.html>

[30] Universidad Nacional Autónoma de México – Términos relacionados con la tecnología de videoconferencia. - Copyright © 1997 – 2011.
<http://vnoc.unam.mx/es/glosario?id=125>.

[31] COUNTER PATH - X-Lite welcomes you to the world of softphones! Copyright © 2003 – 2012.
<http://www.counterpath.com/x-lite.html>

[32] Estudio de Factibilidad

http://www.angelfire.com/dragon2/informatica/estudio_de_factibilidad.htm

[33] J. Rosenberg, H. Schulzrinne, G. Camarillo, A. Johnston, J. Peterson, R. Sparks, M. Handley, and E. Schooler. "SIP: Session Initiation Protocol, IETF RFC 3261". June 2002.

[34] J. Alcober, S.Machado, A.Oller, X.Hesselbach, A.Abajo, G.Gómez, J.Rodriguez, "Arquitectura de Servicios Basados en Servlets SIP". Jitel, Vigo, España. Septiembre 2005.

[35] M. Hurtado, A. Oller, and J. Alcober, "The SIP-CMI Platform- An Open Testbed for Advanced Integrated Continuous Media Services," TridentCom 2006.

[36] Pulver, <http://www.freeworlddialup.com/>

[37] P. Osland and K. Dinh, "Perceived VoIP quality under varying traffic conditions," presented at 17th Nordic Teletraffic Seminar, Oslo, Norway, August 2004.

[38] K. Werbach, "Using VoIP to Compete". Harvard Business Review, September 2005.

[39] H. Schulzrinne and J. Rosenberg, "A Comparison of SIP and H.323 for Internet Telephony". NOSSDAV 1998.

[40] J. Glasmann, W. Kellerer and H. Müller, "Service Architectures in H.323 and SIP: A Comparison". IEEE Communications Surveys and Tutorials, 2003.

[41] M. Handley and V. Jacobson, "SDP: Session Description Protocol". IETF RFC 2327, April 1998.

[42] H. Schulzrinne, S. Casner, R. Frederick, and V. Jacobson, "A Transport Protocol for Real-Time Applications, IETF RFC 3550 RTP," July 2003.

[43] Radvision, "Session Initiation Protocol (SIP)". Technical Overview. April 2005

[44] J. Cumming, "SIP Market Overview, An analysis of SIP technology and the state of the SIP market". Data Connection, September 2003.

[45] Terena Report, "IP Telephony Cookbook". March 2004.

[46] J.Van Meggelen, J. Smith and L. Madsen, "Asterisk: The Future of Telephony". O'Reilly Media, Inc, September 2005. ISBN 0596009623

[47] P. Mahler, "VoIP Telephony with Asterisk". Signate, July 2004, ISBN 0975999206

[48] SER: SIP Express Router, <http://www.iptel.org/ser/>

- [49] GPL (Generic Public License, <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>)
- [50] Newport White Paper, "NAT Traversal for Multimedia over IP", 2005.
- [51] Java Specification Requests, <http://www.jcp.org/en/jsr/detail?id=53>
- [52] SIP.edu, <http://mit.edu/sip/sip.edu/index.shtml>
- [53] GUPS, <http://www.aboutreef.org/gups-press.html>
- [54] Quintum Technologies Inc. White Paper, "Risk and Rewards: Strategies for migrating corporate voice traffic to the data network", 2005.
- [55] WeSIP, Voztelecom. <http://ssl.voztele.com:28080/wesip.htm>

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ADSL (capítulo 1 pag 2).- ("línea de abonado digital asimétrica") es un tipo de tecnología de línea DSLobsoleta.¹ Consiste en una transmisión analógica de datos digitales apoyada en el par simétrico de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado,² siempre y cuando la longitud de línea no supere

los 5,5 km medidos desde la Central Telefónica, o no haya otros servicios por el mismo cable que puedan interferir.

módem-cable (capítulo 1 pag 2).- Un cable módem o cable módem es un tipo especial de módem diseñado para modular la señal de datos sobre una infraestructura de televisión por cable. El término Internet por cable (o simplemente cable) se refiere a la distribución de un servicio de conectividad a Internet sobre esta infraestructura de telecomunicaciones.

WiFi-ADSL (capítulo 1 pag 2).- Es un mecanismo de conexión de dispositivos electrónicos de forma inalámbrica, Línea de abonado digital asimétrica inalámbrica.

Ethernet (capítulo 1 pag 2).- Ethernet es un estándar de redes de área local para computadores con acceso al medio por contienda CSMA/CD. ("Acceso Múltiple por Detección de Portadora con Detección de Colisiones"), es una técnica usada en redes Ethernet para mejorar sus prestaciones.

Radiación (capítulo 1 pag 5).-El fenómeno de la radiación consiste en la propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas subatómicas a través del vacío o de un medio material.

Telecomunicación (capítulo 1 pag 6), que significa: Conjunto de medios de comunicación a distancia o transmisión de palabras, sonidos, imágenes o datos en forma de impulsos o señales electrónicas o electromagnéticas.

Conmutación(capítulo 1 pag 6).- La conmutación permite la descongestión entre los usuarios de la red disminuyendo el tráfico y aumentando el ancho de banda.

Broadband (Capítulo 1 pag 15).- El término Broadband se refiere a una señal de telecomunicaciones o dispositivo de mayor ancho de banda

Switcheo (Capítulo 1 pag 16).- Switcheo es un método de comunicación de redes digitales que los grupos de todos los datos transmitidos - independientemente de su contenido, el tipo o estructura - en bloques de tamaño adecuado, llamados paquetes.

RDSI(Capítulo 1 pag 21).- que procede por evolución de la Red Digital Integrada (RDI) y que facilita conexiones digitales extremo a extremo para proporcionar una amplia gama de servicios, tanto de voz como de otros tipos, y a la que los usuarios acceden a través de un conjunto de interfaces normalizados.

RTC(Capítulo 1 pag 21).- como el conjunto de elementos constituido por todos los medios de transmisión y conmutación necesarios para enlazar a voluntad dos equipos terminales mediante un circuito físico que se establece específicamente para la comunicación y que desaparece una vez que se ha completado la misma.

SS7(Capítulo 1 pag 21).-sistema de señalización por canal común n.º 7.es un conjunto de protocolos de señalización telefónica empleado en la mayor parte de redes telefónicas mundiales

Transcodificar (Capítulo 1 pag 21).- Se denomina transcodificar (del inglés transcoding) a la conversión directa (de digital a digital) de un códec a otro. Puede ser con o sin pérdida de calidad, dependiendo del códec usado.

Códecs (Capítulo 1 pag 27).-es la abreviatura de codificador-decodificador. Describe una especificación desarrollada en software, hardware o una combinación de ambos, capaz de transformar un archivo con un flujo de datos (stream) o una señal

Trunking (Capítulo 1 pag 27).-son sistemas de radiocomunicaciones móviles para aplicaciones privadas, formando grupos y subgrupos de usuarios

MGCP(Capítulo 1 pag 27).- MGCP es un protocolo de control de dispositivos, donde un gateway esclavo (MG, Media Gateway) es controlado por un maestro (MGC, Media Gateway Controller, también llamado CallAgent).

Multiplexación (Capítulo 1 pag 27).-combinación de dos o más canales de información en un solo medio de transmisión usando un dispositivo llamado multiplexor

Power over Ethernet (Capítulo 1 pag 32).- La alimentación a través de Ethernet (Powerover Ethernet, PoE) es una tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar. Permite que la alimentación eléctrica se suministre al dispositivo de red como, por ejemplo, un teléfono IP o una cámara de red, usando el mismo cable que se utiliza para una conexión de red. Elimina la necesidad de utilizar tomas de corriente en las ubicaciones de la cámara y permite una aplicación más sencilla de los sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) para garantizar un funcionamiento las 24 horas del día, 7 días a la semana.

Router (Capítulo II pag 42).- Un router —anglicismo, a veces traducido literalmente como encaminador, enrutador, direccionador o ruteador— es un dispositivo de hardware usado para la interconexión de redes informáticas que permite asegurar el direccionamiento de paquetes de datos entre ellas o determinar la mejor ruta que deben tomar. Opera en la capa tres del modelo OSI

QoS(Capítulo II pag 43).- QoS o Calidad de Servicio (Quality of Service, en inglés) son las tecnologías que garantizan la transmisión de cierta cantidad de información en un tiempo dado (throughput). Calidad de servicio es la capacidad de dar un buen servicio. Es especialmente importante para ciertas aplicaciones tales como la transmisión de vídeo o voz.

LAN(Capítulo II pag 44).- Una red de área local, red local o LAN (del inglés local areanetwork) es la interconexión de varias computadoras y periféricos. Su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de 200 metros, con repetidores podría llegar a la distancia de un campo de 1 kilómetro. Su aplicación más extendida es la interconexión de computadoras personales y estaciones de trabajo en oficinas, fábricas, etc.

WAN(Capitulo II pág. 44).- es un tipo de red de computadoras capaz de cubrir distancias desde unos 100 hasta unos 1000 km, dando el servicio a un país o un continente.

VLAN (Capitulo II pág. 32).- Una VLAN (acrónimo de Virtual LAN, 'Red de Área Local Virtual') es un método de crear redes lógicamente independientes dentro de una misma red física. Varias VLANs pueden coexistir en un único conmutador físico o en una única red física.

Gigabit Ethernet (Capítulo III pag 50).- también conocida como GigaE, es una ampliación del estándar Ethernet (concretamente la versión 802.3ab y 802.3z del IEEE) que consigue una capacidad de transmisión de 1 gigabit por segundo, correspondientes a unos 1024 (2¹⁰) megabits por segundo de rendimiento contra unos 100 de Fast Ethernet (También llamado 100BASE-TX).

Click-to-call, (Capitulo III pag 55).- también conocido como click-to-talk, pulsar para chatear y hacer clic-a-texto, es una forma de comunicación basada en Web en el que una persona hace clic en un objeto (por ejemplo, un botón, imagen o texto) para solicitar una conexión inmediata con otra persona en tiempo real, ya sea por llamada telefónica, voz sobre protocolo Internet (VoIP), o el texto

Roaming (Capítulo III pag 61).- es una de las funcionalidades básicas de los sistemas de comunicaciones móviles, que permite a un usuario acceder a los servicios desde redes de distintos operadores o proveedores de servicios, siempre que exista un acuerdo comercial previo entre ellos.

Que es ASTERIX (Capítulo III pag 65).-Es un completo sistema de comunicaciones basado en software libre en donde convergen aplicaciones de voz y datos basados en el sistema operativo de código abierto Linux.Asterisk realiza las funciones tradicionales de conmutación como lo haría su centralita actual (PBX) adicionando múltiples funciones de nuevas tecnologías.Es una plataforma de interoperabilidad

entre sistemas tradicionales de telefonía (TDM) y telefonía a través de Internet usando el protocolo IP (VoIP).

DISCADO (Capítulo IV pag).-El discado directo, es un concepto en el ámbito de las telecomunicaciones, que se refiere al servicio de llamadas de larga distancia, ya sea de manera local, regional o internacional (de hecho se habla del "discado directo internacional, o DDI), sin la asistencia de un operador; o sea quiere decir literalmente que "discas" o marcas directamente el número con sus códigos correspondientes para comunicarte.

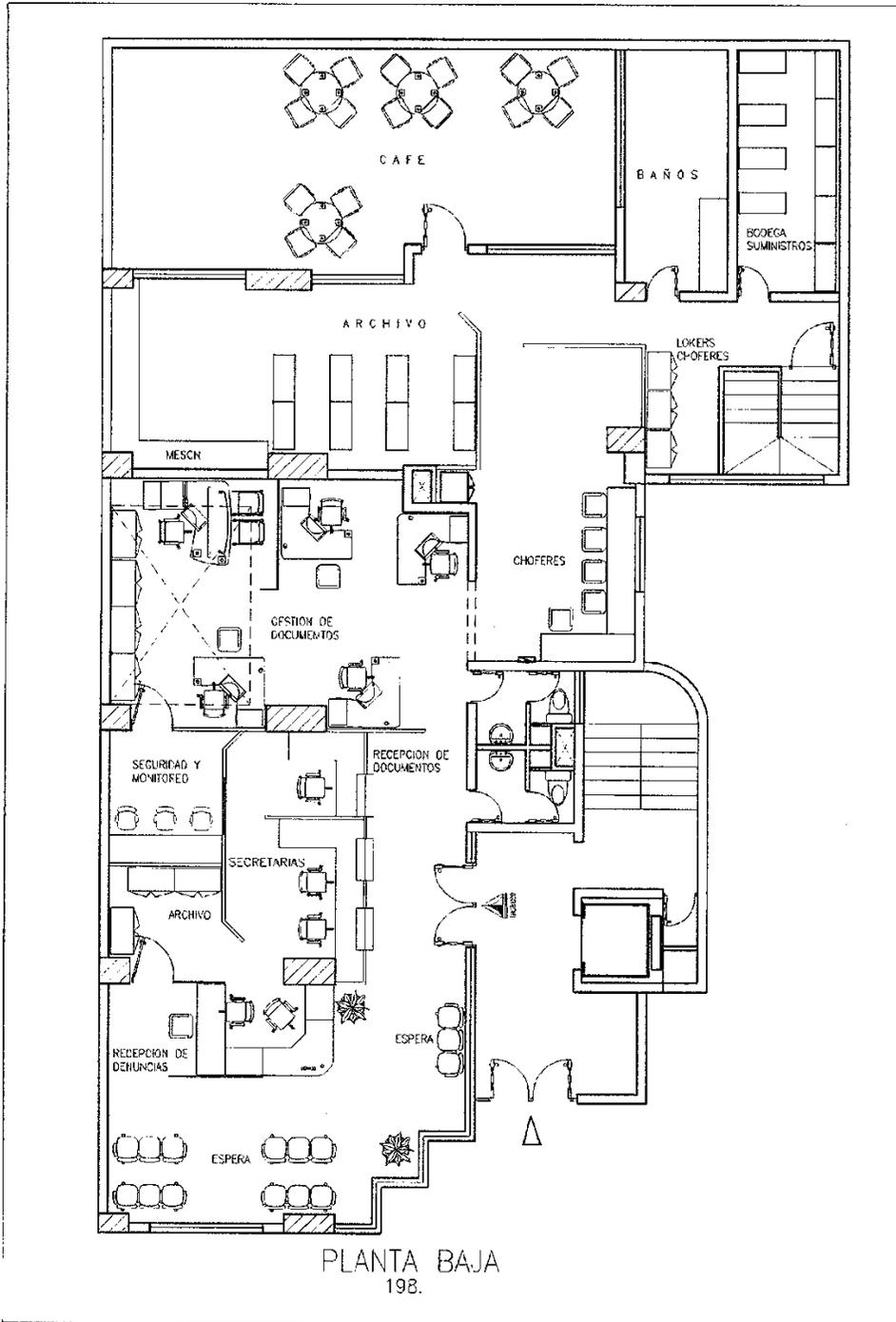
CODEC (Capítulo IV Pag 111).- La palabra codec se traduce de las palabras codificador y decodificador. Un codec no es ni más ni menos que una serie de funciones algorítmicas necesarias para comprimir un archivo, a este proceso de compresión se le denomina "codificación" y descomprimir o decodificar los datos de audio y vídeo.

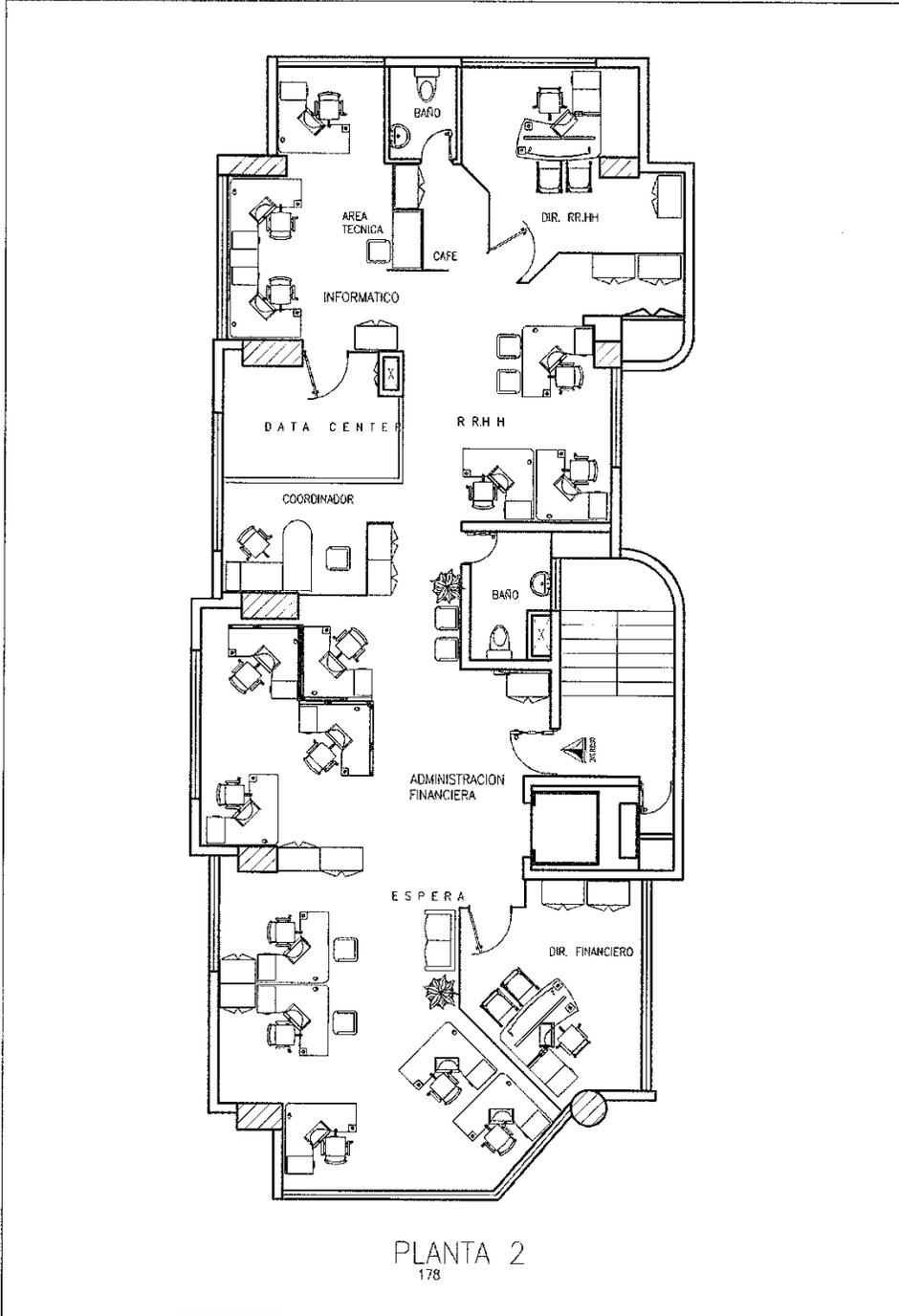
RDSI (Capítulo IV Pag 118).- Se define la RDSI (Red Digital de Servicios Integrados, en inglés ISDN) como una evolución de las Redes actuales, que presta conexiones extremo a extremo a nivel digital y capaz de ofertar diferentes servicios. Decimos Servicios integrados porque utiliza la misma infraestructura para muchos servicios que tradicionalmente requerían interfaces distintas (télex, voz, conmutación de circuitos, conmutación de paquetes...); es digital porque se basa en la transmisión digital, integrando las señales analógicas mediante la transformación Analógico - Digital, ofreciendo una capacidad básica de comunicación de 64 Kbps.

MGCP (Capítulo IV Pag).- Protocolo de Control del Gateway de Medios / Controlador de Gateway de Medios. Es un protocolo de señalización en la telefonía por IP diseñado por la IETF. MGCP fue el protocolo original, que evolucionó en MEGACO. Ambos protocolos están diseñados para la implementación en teléfonos IP que son más baratos que los teléfonos H.323 o SIP (Ver anexo 9, Características - Telefonos SIP).

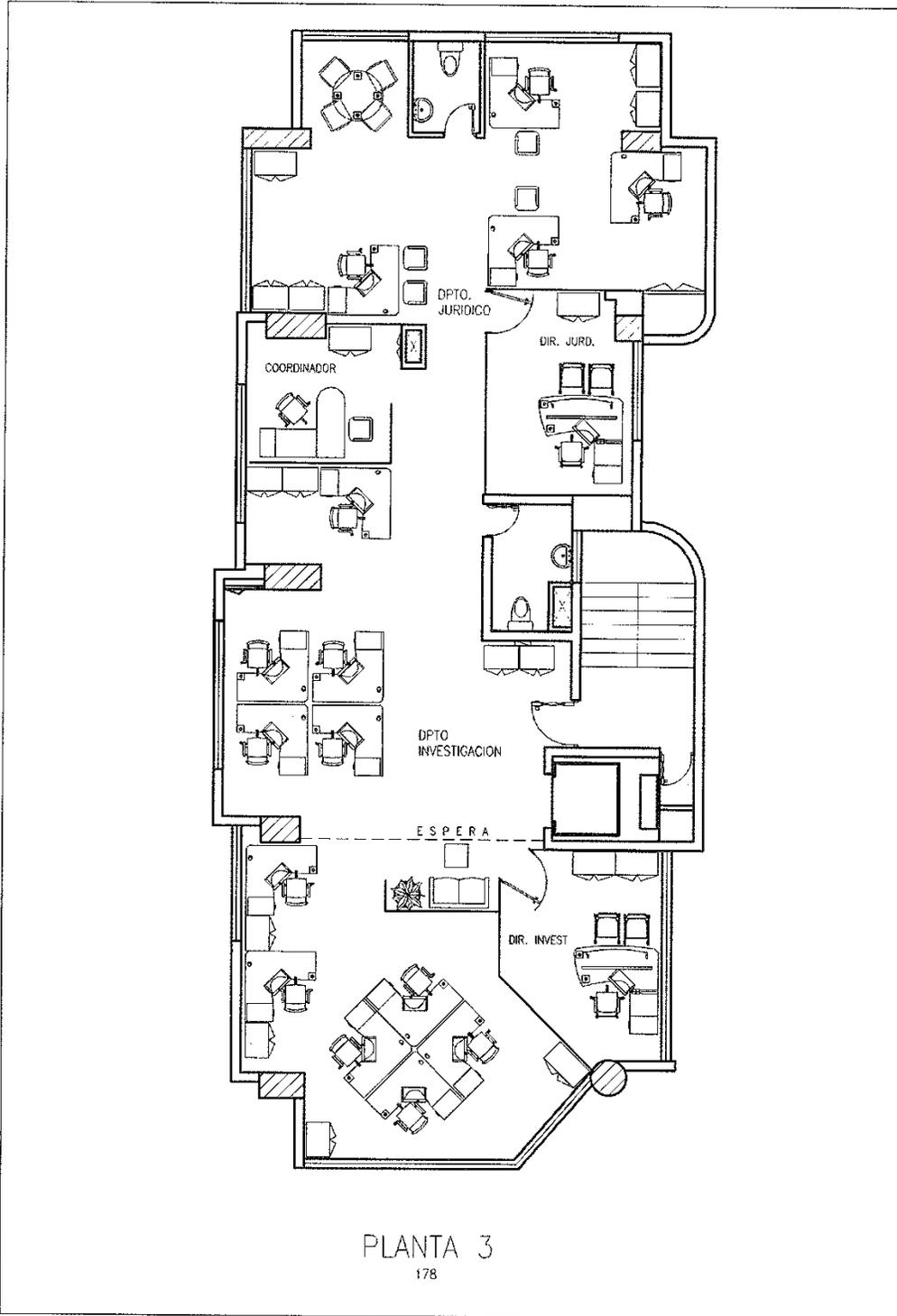
ANEXOS

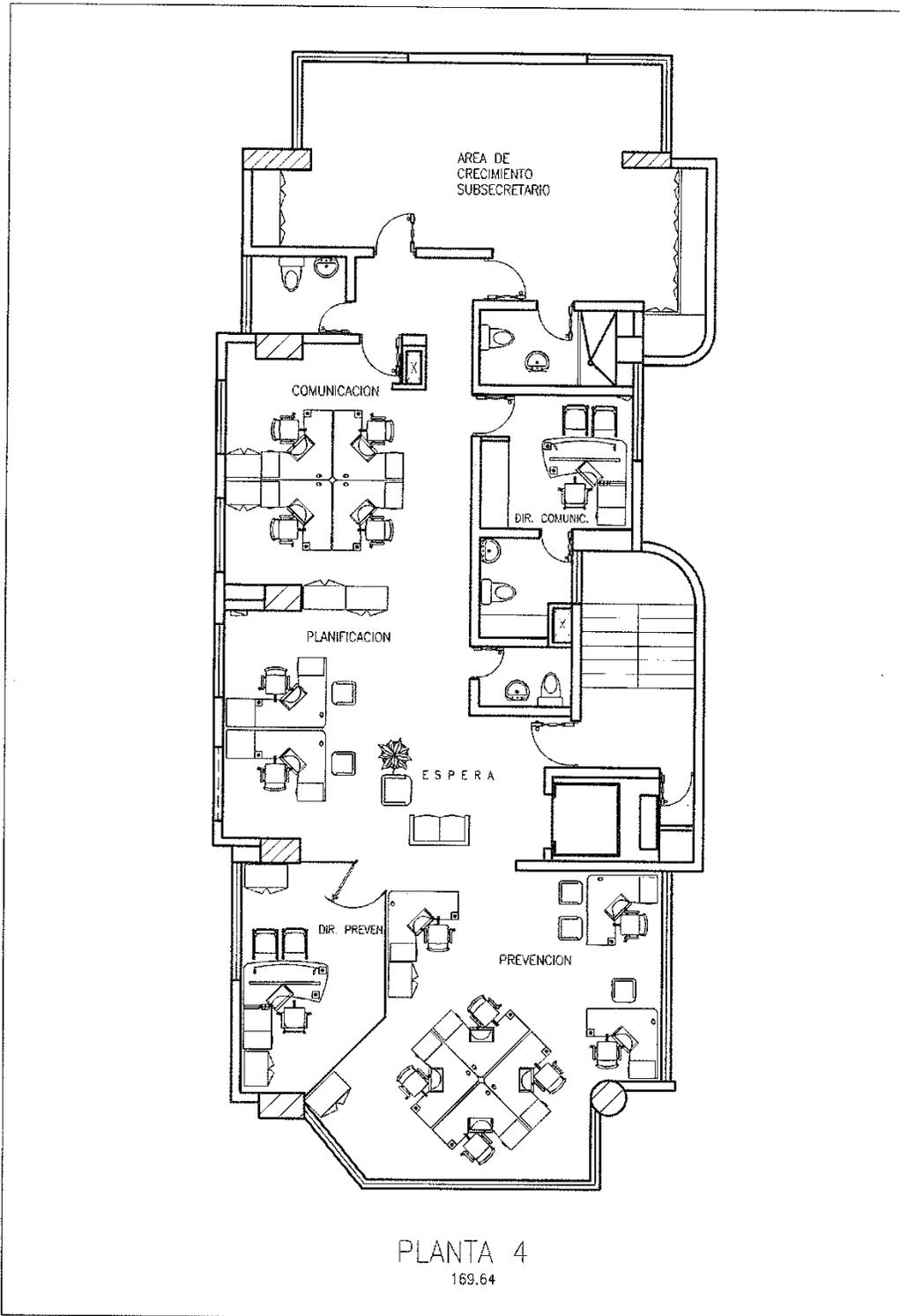
ANEXO 1: Planos de la Secretaría Nacional de Transparencia de Gestión – imágenes por piso.

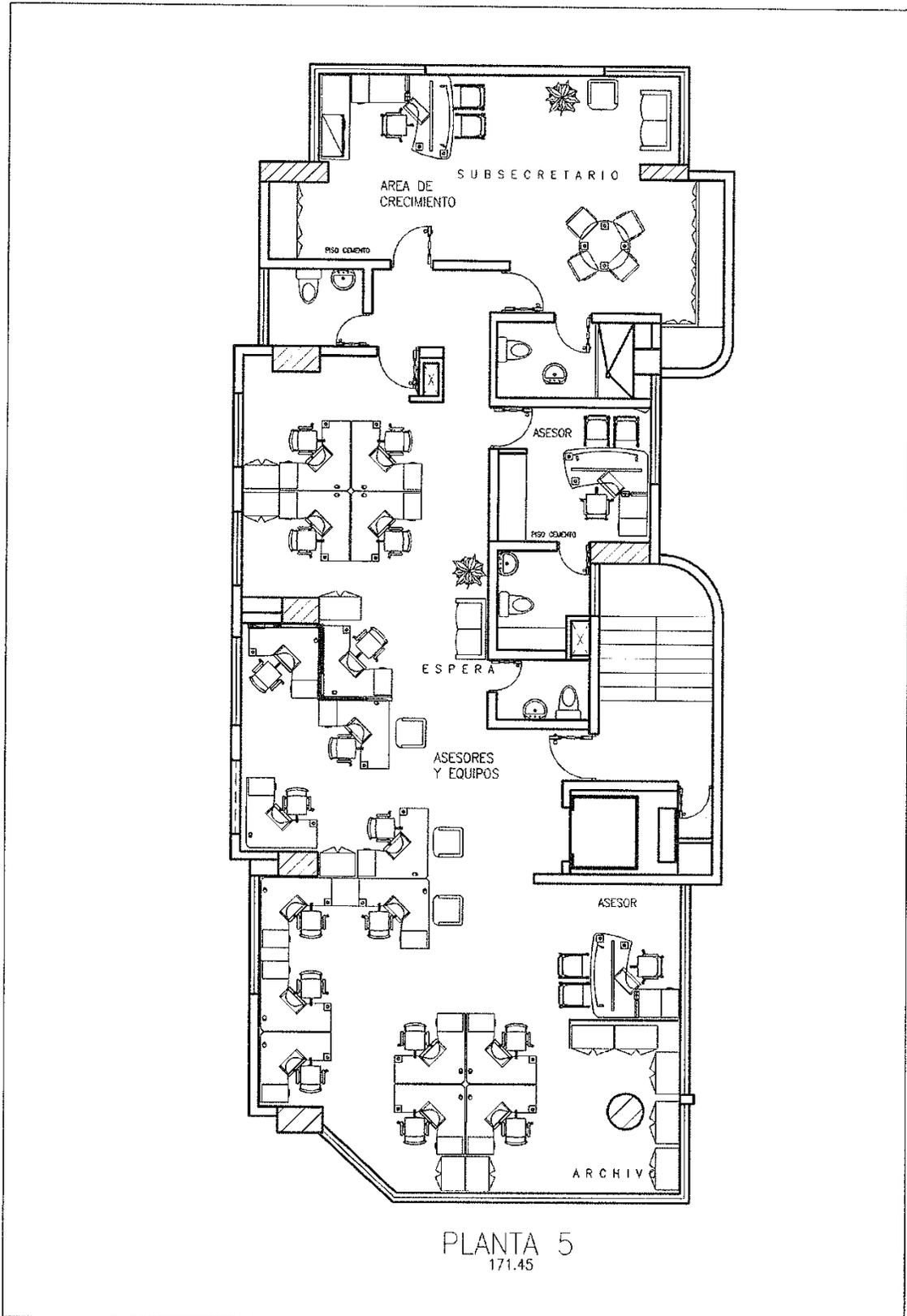


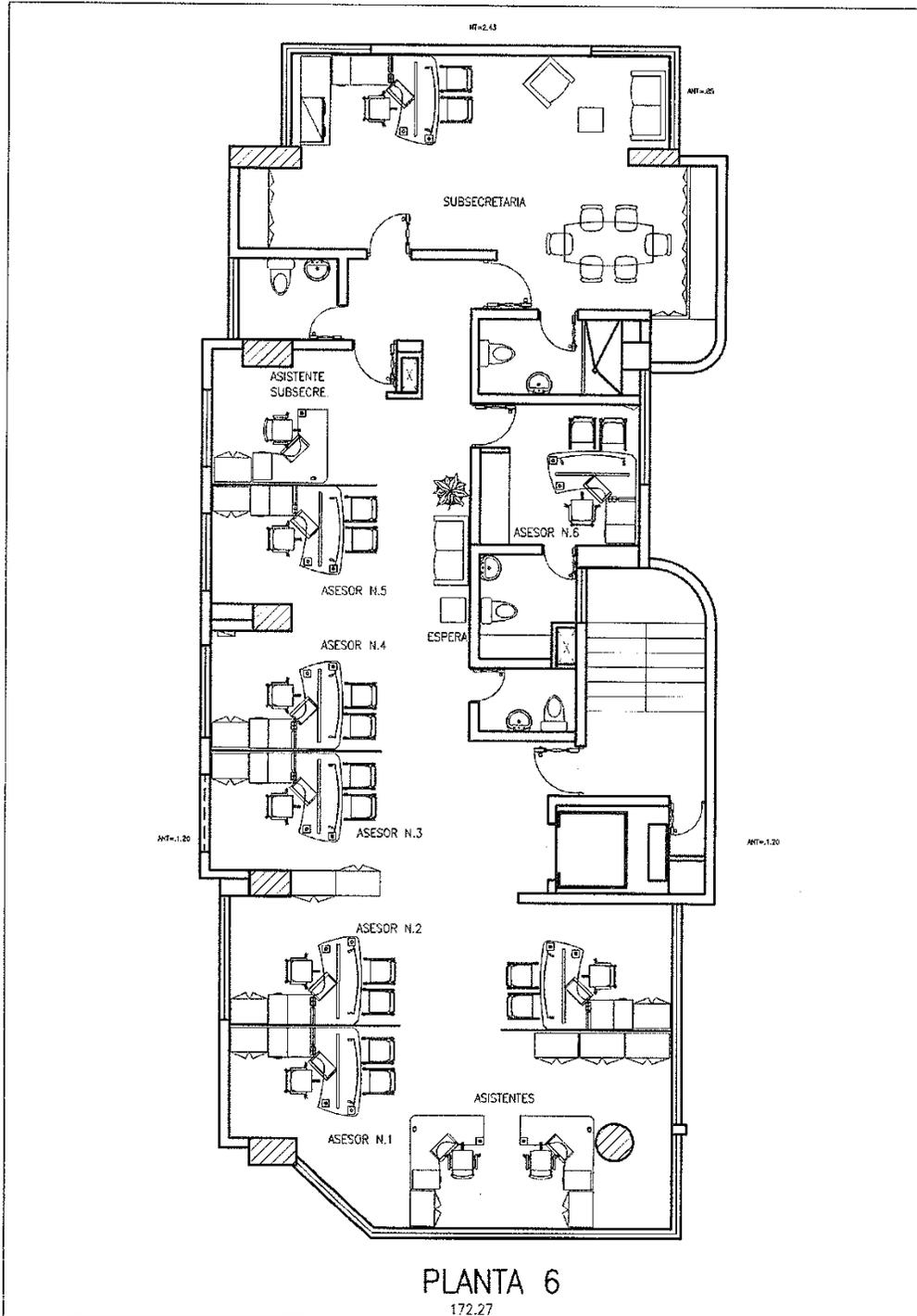


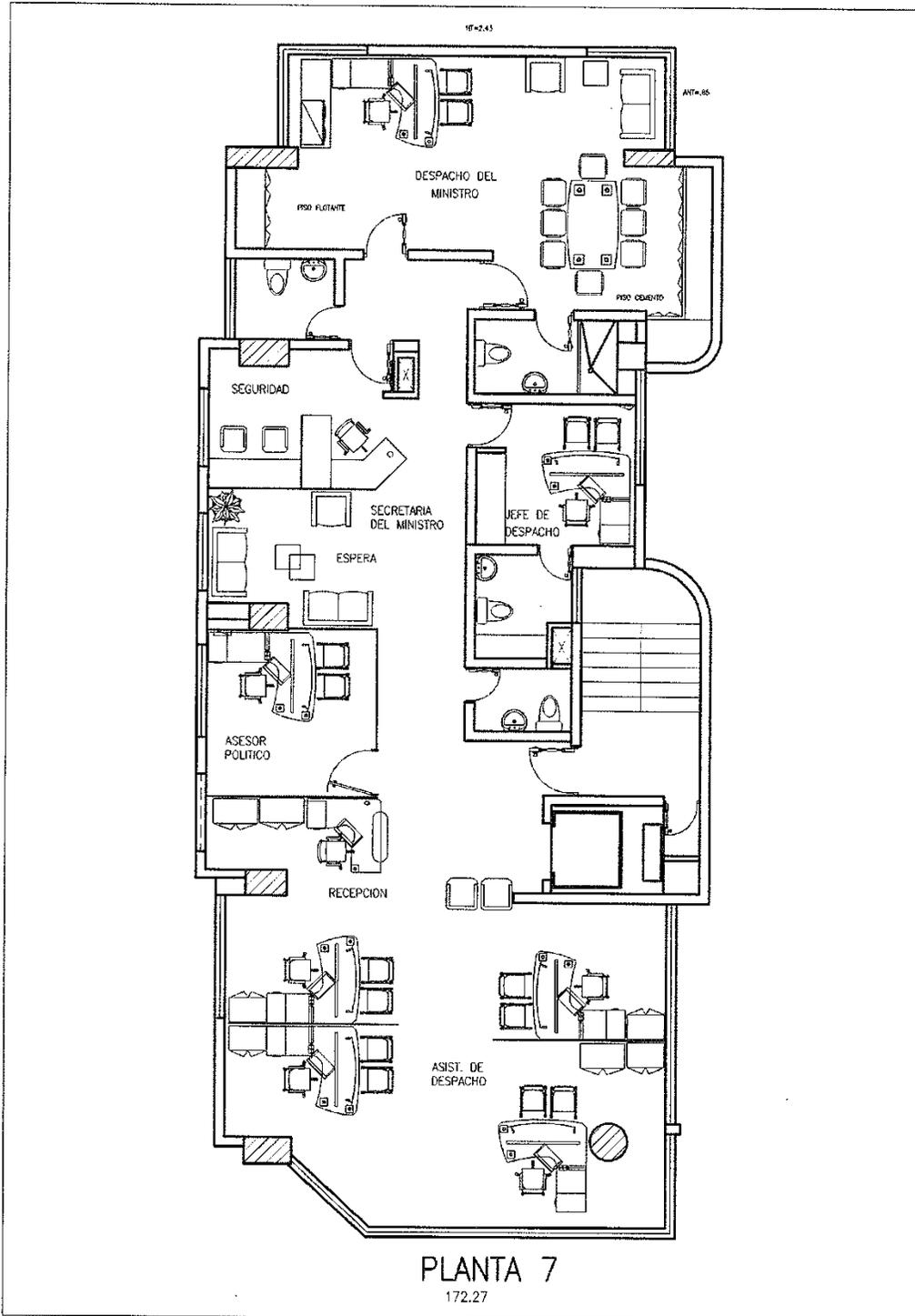
PLANTA 2
178

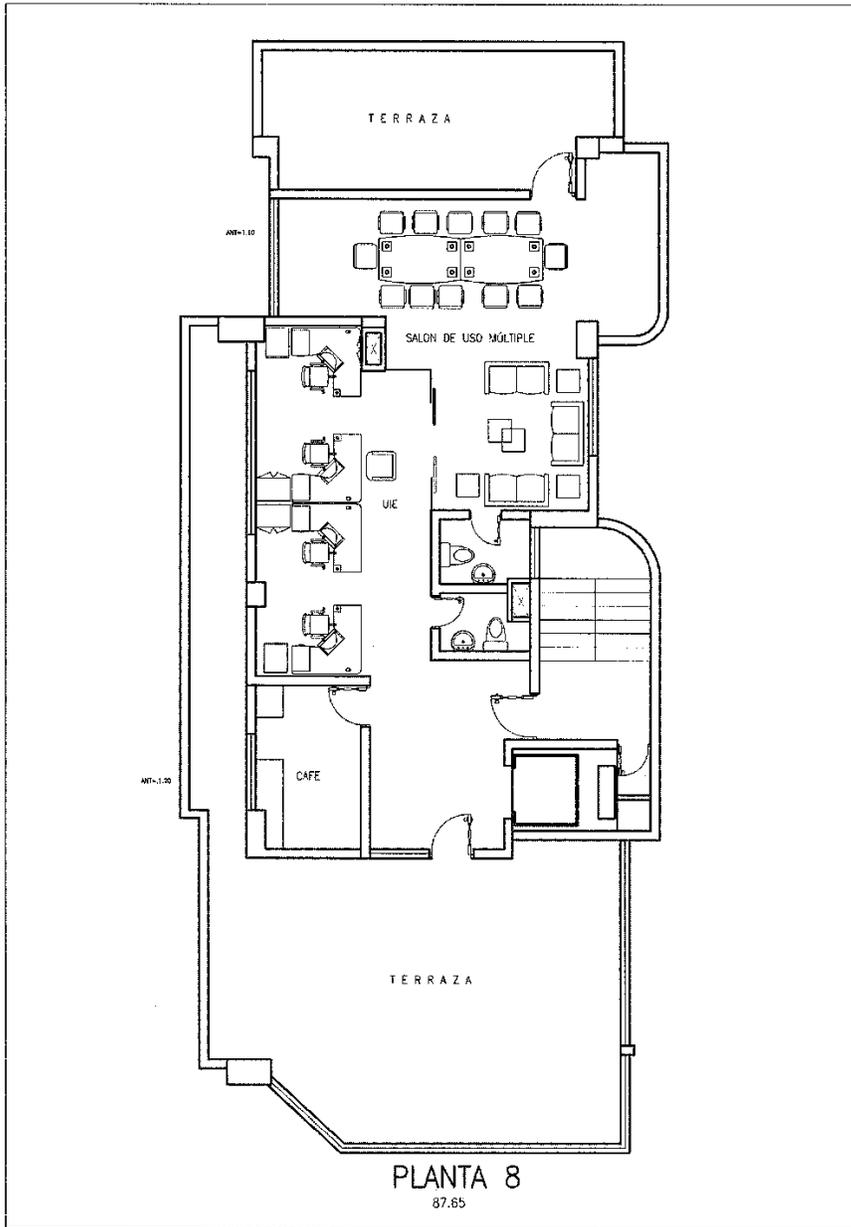












ANEXO 2: Elastix appliances serie ELX.



PaloSanto Solutions
OPEN SOURCE INNOVATION

FREEDOM TO COMMUNICATE





ELASTIX APPLIANCES SERIE ELX

Elastix instalado y listo para operación

La solución de telefonía que su empresa necesita debe integrar software estable con múltiple funcionalidad y hardware diseñado especialmente para garantizar el tráfico de llamadas requerido. Como un integrador u operador usted sabe que los negocios de Voz sobre IP requieren de hardware profesional con gran capacidad de soporte. Nosotros entendemos su negocio y queremos ayudarlo a crear la mejor solución posible para sus clientes o su empresa.

Elastix Appliance Serie ELX ofrece el servidor de comunicaciones ideal de acuerdo a sus necesidades con el cual usted estará seguro de contar con un equipo certificado y desarrollado pensando en satisfacer sus requerimientos de comunicación e ir más allá.

Características Generales

Diseño compacto y uniforme

El diseño de nuestros appliances es sencillo y compacto lo cual los hace portátiles y de fácil mantenimiento. Con carcasas metálicas de 1U, 1.5U y 3U tienen accesibilidad para expansiones usando puertos PCI o puertos USB utilizando *Channel Banks*.

Todos nuestros appliances son montables en rack lo cual permite integrarlos rápidamente a su infraestructura de red establecida.

Bajo consumo de poder

Nuestros appliances están diseñados para consumir la menor cantidad de poder necesario en condiciones normales. Por un lado esto permite un ahorro en energía y en gastos de operación del equipo y por otro contribuimos con la conservación del medio ambiente.

Capacidad de integración digital y analógica

Los appliance serie ELX integran tarjetas analógicas FXO/FXS y/o tarjetas digitales E1/T1, de acuerdo a su requerimiento, siempre asesorado por nuestro equipo técnico antes de empezar una implementación. Todo hardware viene integrado, pre-configurado y probado desde nuestras instalaciones.



ELX 025 - 4, 8, 12 - 1 E1/T1



ELX 3000 - 4, 8, 12, 16, 24 FXO - 1, 2 E1/T1

+1-877-ELASTIX

www.elastix.org

ELASTIX APPLIANCES SERIE ELX

Software pre-instalado

Todos los modelos de nuestros appliance vienen con software Elastix pre instalado, dándole a usted una herramienta poderosa de negocios.

VoIP PBX

- Grabación de llamadas
- Voicemail
- IVR configurable y flexible
- Soporte para sintetización de voz
- Herramienta para crear extensiones por lotes
- Cancelador de eco integrado
- Provisionador de teléfonos vía Web
- Soporte para Video-teléfonos
- Interfaz de detección de hardware
- Servidor DHCP para asignación dinámica de IPs
- Panel de operador basado en Web
- Parqueo de llamadas
- Reporte de detalle de llamadas (CDRs)
- Tarifación con reporte de consumo por destino
- Reporte de uso de canales
- Soporte para colas de llamadas
- Centro de conferencias con salas virtuales
- Soporte para protocolos SIP e IAX, entre otros
Codecs soportados: ADPCM, G.711 (A-Law & μ -Law), G.722, G.723.1 (pass through), G.726, G.729, GSM, entre otros
- Soporte para interfaces analógicas FXS/FXO
- Soporte para interfaces digitales E1/T1/J1 a través de los protocolos PRI/BRI/R2
- Identificación de llamadas (Caller ID)
- Troncalización
- Rutas entrantes y salientes con configuración por coincidencia de patrones de marcado
- Soporte para *follow-me*
- Soporte para grupos de timbrado

- Soporte para paging e intercom
- Soporte para condiciones de tiempo
- Soporte para PINes de seguridad
- Soporte DISA
- Soporte Callback

Fax

- Servidor de fax administrable desde Web
- Visor de faxes integrado, pudiendo descargarse los faxes desde el Web en formato PDF
- Aplicación fax-a-email
- Personalización de faxes-a-email
- Control de acceso para clientes de fax
- Puede ser integrado con Winprint Hylafax

General

- Ayuda en línea embebida
- Disponible en 22 idiomas
- Monitor de recursos del sistema
- Configurador de parámetros de red
- Control de apagado/re-encendido de la central vía Web
- Manejo centralizado de usuarios y perfiles gracias al soporte de ACLs
- Administración centralizada de actualizaciones
- Soporte para backup/restore a través del Web
- Soporte para temas o skins
- Interfaz para configurar fecha, hora y uso horario de la central

ELASTIX APPLIANCES SERIE ELX

Software pre-instalado

Email

- Servidor de Email con soporte multidominio
- Administración centralizada vía Web
- Interfaz de configuración de *Relay*
- Cliente de Email basado en Web
- Soporte para cuotas
- Soporte *Antispam*

Colaboración

- Calendario integrado con PBX con soporte para recordatorios de voz
- Libreta telefónica (*Phonebook*) con capacidad *click-to-call*

Extras

- Integración con A2Billing para facturación
- CRM integrado: vTigerCRM y SugarCRM

Call Center

- Módulo de *Call Center* con marcador predictivo
- Soporte para campañas salientes y entrantes

- Formularios pueden ser asociados a campañas y diseñados a través de Web
- Un script puede ser asociado a una campaña
- Consola de agente con *pop-ups*
- Soporte para varios tipos de *breaks*
- Reportes avanzados

Mensajería instantánea

- Servidor de mensajería instantánea basado en OpenFire
- Cliente de mensajería instantánea Spark
- Inicio de llamadas desde Spark
- Servidor de mensajería es configurable desde Web
- Soporta grupos de usuarios
- Soporta conexión a otras redes de mensajería como MSN, Yahoo Messenger, GTalk, ICQ
- Reporte de sesiones de usuarios
- Soporta Jabber
- Soporta *plugins*
- Soporta LDAP
- Soporta conexiones server-to-server para compartir usuarios

Hardware Soportado

Soportamos el hardware telefónico de marcas probadas mundialmente. Sugerimos a nuestros clientes en sus implementaciones telefónicas los siguientes proveedores:

- | | |
|--|--|
| ● Teléfonos IP:
AASTRA, ATCOM, POLYCOM | ● Channel banks:
XORCOM, RHINO |
| ● Tarjetas telefónica:
SANGOMA, OPENVOX, RHINO, DIGIUM | ● Dispositivos de alta disponibilidad:
foneBRIDGE2 - REDFONE |

ELASTIX APPLIANCES SERIE ELX



	ELX-025	ELX-3000	ELX-8000
Telefonía			
Puertos Analógicos	Hasta 12	Hasta 24	Hasta 48
Puertos Digitales	Hasta 1 E1/T1/J1	Hasta 4 E1/T1/J1	Hasta 8 E1/T1/J1
Slots PCI de expansión	1	2	4
Extensiones (SIP/IAX)	Hasta 200	Hasta 300	Hasta 400
Llamadas concurrentes (óptimo)	25	50	100
Tiempo de soporte incluido	1 hora, 8x5 (-5GMT)	1 hora, 8x5 (-5GMT)	1 hora, 8x5 (-5GMT)
Hardware			
CPU	1.6 GHz Intel	2 x 1.6 GHz Dual Core Intel	2 x 2.5 GHz Dual Core Intel Xeon
RAM	1 GB	2GB	4 GB
Hard Drive	160 GB	160 GB	146 SAS GB
2do Hard Drive	No	160 GB (Opcional)	146 SAS GB
RAID	No	Soft RAID 1 (Opcional)	Hardware RAID 1
Controlador de RAID	No	No	Si (embebido)
Network Interface	10/100 Mbps	10/100 Mbps	10/100/1000 Mbps
Otros puertos	video/teclado/mouse	video/teclado/mouse	video/teclado/mouse
Características de operación			
Poder Nominal	90 W <i>fanless</i> , PSU eficiente	180 W PSU eficiente	450 W
Voltaje de Operación	120-240 <i>Autoswitching</i>	120-240 <i>Autoswitching</i>	120-240 <i>Autoswitching</i>
Consumo de poder promedio sin tarjetas	50 W (<i>low power</i>)	100 W	180 W
Fuente de poder redundante	No	No	Si
Sistema operativo	Elastix 32 bits	Elastix 32 bits	Elastix 64 bits
Características físicas			
Alto	1.75" (45.5 mm) - 1 U	2.63" (68 mm) - 1.5 U	5.25" (133 mm) - 3 U
Ancho	16.73" (425 mm)	16.73" (425 mm)	16.73" (425 mm)
Profundidad	11.96" (304 mm)	11.96" (304 mm)	15.75" (400 mm)
Montable en rack	Si	Si	Si
Peso (Sistema básico)	4 Kg	5.5 Kg	10.5 Kg
Display LCD	No	20x4 chars. +5 botones de navegación	No
Puertos USB	2 puertos en el panel frontal y 2 puertos en el panel posterior	4 puertos en panel posterior	4 puertos en panel posterior
Paneles LED frontales	Power/HDD	Power/HDD	Power/HDD
Extras			
Garantía	1 año	1 año	1 año
Garantía extendida	Opcional hasta 3 años	Opcional hasta 3 años	Opcional hasta 3 años
Rackmount/wallmount kit	Incluido	Incluido	Incluido
Cable de poder	Incluido	Incluido	Incluido
Quickstart Guide	Incluido	Incluido	Incluido
Software CD	Incluido	Incluido	Incluido

Guayaquil, Ecuador
Cda. Nueva Kennedy, Calle E #222 y 9na Este
Telf: +593-4-2283268, +593-4-2294440
Email: ventas@palosanto.com

Quito, Ecuador
Av. De la República E703 y la Pradera, Edificio Maria Victoria 9no piso oficina N.904
Telf: +593-2-2901733, +593-2-6001980, +593-2-6001981
Email: ventasuio@palosanto.com

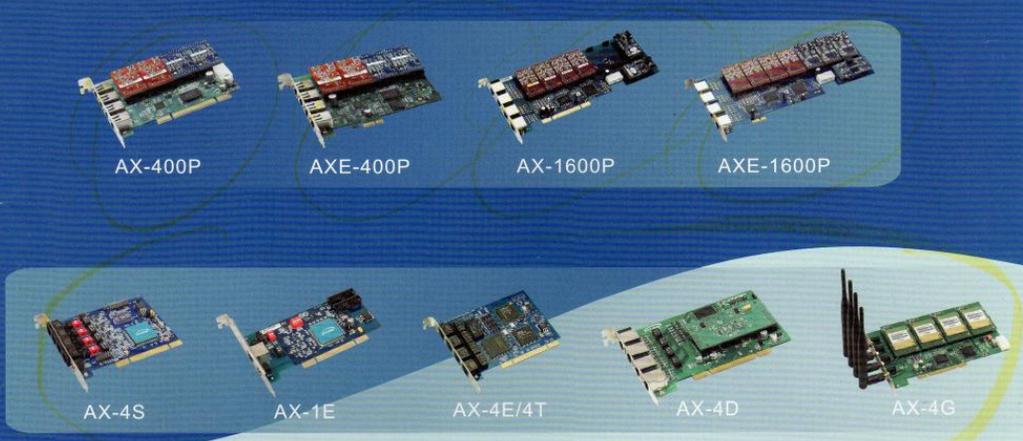
USA
2792 Belgravian Ct
Telf: +1-877-ELASTIX
San Jose, CA 95121
Email: sales@palosanto.com

ANEXO 3: Gama técnica de tarjetas telefónicas.

Analog/Digital/GSM Telephony Cards

Fully compatible with Asterisk

ATCOM has the long history of telephony cards design and manufacturing with product ranging from analog cards, digital cards to GSM cards. These cards are mainly used for Asterisk IP PBX integration. With experienced circuit design and the sophisticated manufacturing skill, we can help you to build the most cost effective and stable IP PBX system.



Model	Telephony Interface	Hardware E/C	PCI Standard
AX-400P	4 FXO/FXS	No	PCI 2.2 or PCI-Express
AX-1600P	16 FXO/FXS	No	PCI 2.2 or PCI-Express
AX-4G	4 GSM	No	PCI 2.2 or PCI-Express
AX-4S	4 ISDN BRI NT and TE	No	PCI 2.2
AX-1E	1 ISDN PRI E1	No	PCI 2.2
AX-4E	4 ISDN PRI E1	No	PCI 2.2
AX-1D	1 ISDN PRI E1/T1/J1	Yes	PCI 2.2 or PCI-Express
AX-2D	2 ISDN PRI E1/T1/J1	Yes	PCI 2.2 or PCI-Express
AX-4D	4 ISDN PRI E1/T1/J1	Yes	PCI 2.2 or PCI-Express

ANEXO 4: Descripción técnica de la gama de teléfonos en la serie AT-SIP.

Business IP Phone

Cost Effective IP Phone with High Performance

With powerful Broadcom solution, we bring you the fantastic IP phones with sharp price advantage over other brands. Featured with SIP/IAX2 supporting and 2 active lines, it's the most cost effective IP phone for SMB market.



AT-620/AT-620P



AT-640/AT-640P



AT-640/AT-640P with extension module

Features:

- 2 lines (AT-620/AT-620P)
- 4 lines (AT-640/AT-640P)
- SIP and IAX2 Protocols
- Call forward, Call transfer, Call hold, Call waiting
- 3-way Talking, Pickup, Join call, Redial, Unredial
- Call Park, vport, click to dial
- G.711a/u, G.722, G.723, G.729 codec
- G.165 compliant 96 ms echo cancellation
- Paging and Intercom
- L2TP VPN or Open VPN
- QoS, VLAN
- Auto-provisioning (firmware and configuration)
- 40 keys extension module for telephone attendants. (AT-640/AT-640P)
- Busy Lamp Field (BLF)(AT-640/AT-640P)
- Multiple languages
- Message Waiting Indicator
- Wall-mountable
- Web, telnet and keypad management
- RJ9 headset slot
- PoE (Optional)

Entry Level IP Phone

Entry Level IP phone with rich features

ATCOM entry level IP phone is designed specially for the small enterprises to cost down the VoIP deployment. With high performance solution and organic design, we bring you the new experience with high quality and low price IP phones.

AT-610/AT-610P

SIP or IAX2 protocol
 Two SIP accounts or one IAX2 account
 Call waiting, call hold, call transfer
 10 kinds of ring type
 Paging and Intercom
 G.711 A/U Law, G.723.1, G.729a/b, G.722, G.722.1
 Web, telnet and keypad management
 Back light LCD
 Auto-provisioning (configuration file)
 RJ9 headset slot
 PoE(Optional)



AT-610/AT-610P



AT-530/AT-530P

AT-530/AT-530P

SIP and IAX2 protocols
 Two SIP accounts and one IAX2 account
 Call waiting, call hold, call transfer
 Paging and Intercom
 Hotline, black list, call limit
 G711 a/u, G723.1, G726, G729 codec
 VLAN, L2TP VPN
 Web, telnet and keypad management
 Auto-provisioning
 PoE(Optional)

Series	AT-530	AT-610	AT-620	AT-640
Lines	1	1	2	4
Softkeys	N/A	N/A	Yes	Yes
Busy Lamp Filed	N/A	N/A	N/A	Yes
LCD	16 Characters * 2 Lines	TN Positive Transflective	128*64 DOTS	128*64 DOTS
Headset slot	N/A	Rj9 headset slot	RJ9 headset slot	Rj9 headset slot
WAN/LAN	Router	Switch	Router	Router
VLAN,VPN	Yes	No	Yes	Yes
Protocol	SIP+IAX2	SIP or IAX2	SIP + IAX2	SIP + IAX2
Echo Cancellation	G.168 64ms	G.168 96ms	G.168 96ms	G.168 96ms

Teléfono VOIP ATCOM AT-530P

El teléfono de la serie AT530 es un teléfono IP para trabajar en red, soporta PoE Power Over Ethernet (Alimentación de energía sobre la red Ethernet). El AT530 posee múltiples protocolos para el control de la voz, así mismo soporta diferentes codes de compresión de voz, convierte directamente la voz que es de carácter análogo en paquetes IP para su transporte sobre Internet, aprovechando al máximo el ancho de banda de la red para suministrar una excelente calidad de voz sobre las PSTN (red pública conmutada).

El teléfono AT530 IP soporta protocolos SIP / IAX2 ofreciendo además dos puertos Ethernet 10/100Mbps con router incorporado. El AT-530 puede acomodar un acceso a Internet y una conexión telefónica en una sola línea, aprovechando efectivamente los recursos de ancho de banda. No es necesario el uso de una computadora para poder usar la línea IP. Es compatible con varios softswicht (Asterisk) y gateway para VoiP para proveer servicios de voz IP de banda ancha.

AT530 IP posee la última tecnología de suministro de energía sobre Ethernet, no solamente ahorra dinero en inversión, sino que simplifica la instalación en la red, posee también suministro de energía centralizado con conexión a 220 voltios.

1. Ocho diferentes tonos de timbrado.
2. Sincronización desde servidor SNPT
3. Configuración del teléfono en el display (menú deslizante)
4. Función de configuración de logo en el display.
5. Muestra el tipo de servidor (SIP o IAX)

Características Grandes Empresas, Pymes y Residencial

Características principales:

- Soporta 2 servidores SIP al mismo tiempo.
- Conexión redundante cambia de servidor SIP si falla.
- NAT, Firewall.
- DHCP cliente y servidor.
- Soporta PPPoE, (usado para conexión ADSL, cable MODEM).

- Soporta la mayoría de los Codec G7XX,VAD,CNG.
- Compatible con protocolo G.165 para cancelación de eco 16ms.
- E.164 plan de numeración y reglas de marcado configurables.
- Hotline.
- Call Forward, transferencia de llamadas, conferencia para 3 invitados.
- Identificador de llamada en el display (call ID) display
- DND(no molestar),Listas negras.

Datos:

- Static/Dynamic WAN-IP-Addressing
- PPPoE
- POE

Administracion:

- Web, telnet y teclado.
- password y súper password configurable
- Actualización de firmware a través HTTP, FTP o TFTP.
- Administración remoto vía Telnet.
- Archivo de configuración Upload/download
- Auto-provisión.
- Modo de seguridad confiable
- Directorio telefónico con máximo 100 entradas

Interface :

- Puertos RJ45 , 1 para WAN, 1 para LAN.

Especificaciones y aplicaciones soportadas

Datos de la red:

- MAC Address
- TCP:Transmission Control Protocol

- DHCP:Dynamic Host Configuration Protocol
- PPPoE:PPP Protocol over Ethernet
- POE(option)
- SNTP, Simple Network Time Protocol
- STUN - Simple Traversal of User Datagram ...
- MD5 Message-Digest Algorithm
- DNS : Domain Name Server
- RTP: Real-time Transport Protocol
- RTCP:Real-time Control Protocol
- Telnet:Internet's remote login protocol
- HTTP:Hyper Text Transfer protocol
- FTP:File Transfer protocol
- TFTP:Trivial File Transfer Protocol

Control de la llamada /Características VoIP

- SIP RFC3261,RFC 2543
- Tone generation and Local DTMF re-generation according with ITU-T
- G.711(A-law or u-law)
- G.723.1(6.3kbps,5.3 kbps)
- G729
- AGC(Auto Gain Control)
- G.168/165 compliant 16ms echo cancellation
- AEC(Auto Echo Cancellation)
- VAD (Voice Activity Detection)
- CNG(Comfort Noise Generation)

Ambiental

Requerimientos electricos

- Voltaje: 9V ~ 24V

- Adaptador: 220 voltios y salida DC 12V/450 mA (NO INCLUIDO)

Requerimiento para operación

- Temperatura de operacion: 0 to 40° C (32° to 104°F)
- Temperature de almacenamiento: -30° to 65° C (-22° to 149°F)
- Humedad: 10 a 90%

ANEXO 5: Decreto 1014 publicado por la secretaria de informática – software libre para instituciones del estado.

Nº 1014

RAFAEL CORREA DELGADO

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que en el apartado g) del numeral 6 de la Carta Iberoamericana de Gobierno Electrónico, aprobada por el IX Conferencia Iberoamericana de Ministros de Administración Pública y Reforma del Estado, realizada en Chile el 1 de Junio de 2007, se recomienda el uso de estándares abiertos y software libre, como herramientas informáticas;

Que es el interés del Gobierno alcanzar soberanía y autonomía tecnológica, así como un significativo ahorro de recursos públicos y que el Software Libre es en muchas instancias un instrumento para alcanzar estos objetivos;

Que el 18 de Julio del 2007 se creó e incorporó a la estructura orgánica de la Presidencia de la República la Subsecretaría de Informática, dependiente de la Secretaría General de la Administración, mediante Acuerdo Nº119 publicado en el Registro Oficial No. 139 de 1 de Agosto del 2007;

Que el numeral 1 del artículo 6 del Acuerdo Nº 119, faculta a la Subsecretaría de Informática a elaborar y ejecutar planes, programas, proyectos, estrategias, políticas, proyectos de leyes y reglamentos para el uso de Software Libre en las dependencias del gobierno central; y,

En ejercicio de la atribución que le confiere el numeral 9 del artículo 171 de la Constitución Política de la República;

DECRETA:

Artículo 1.- Establecer como política pública para las Entidades de la Administración Pública Central la utilización de Software Libre en sus sistemas y equipamientos informáticos.

Artículo 2.- Se entiende por Software Libre, a los programas de computación que se pueden utilizar y distribuir sin restricción alguna, que permitan su acceso a los códigos fuentes y que sus aplicaciones puedan ser mejoradas.

Estos programas de computación tienen las siguientes libertades:

- a) Utilización del programa con cualquier propósito de uso común
- b) Distribución de copias sin restricción alguna.
- c) Estudio y modificación del programa (Requisito: código fuente disponible)
- d) Publicación del programa mejorado (Requisito: código fuente disponible).

Artículo 3.- Las entidades de la Administración Pública Central previa a la instalación del software libre en sus equipos, deberán verificar la existencia de capacidad técnica que brinde el soporte necesario para el uso de este tipo de software.

Artículo 4.- Se faculta la utilización de software propietario (no libre) únicamente cuando no exista una solución de Software Libre que supla las necesidades requeridas, o cuando esté en riesgo la seguridad nacional, o cuando el proyecto informático se encuentre en un punto de no retorno.

Para efectos de este decreto se comprende como seguridad nacional, las garantías para la supervivencia de la colectividad y la defensa del patrimonio nacional.

Nº 1014

RAFAEL CORREA DELGADO**PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA**

Para efectos de este decreto se entiende por un punto de no retorno, cuando el sistema o proyecto informático se encuentre en cualquiera de estas condiciones:

- a) Sistema en producción funcionando satisfactoriamente y que un análisis de costo beneficio muestre que no es razonable ni conveniente una migración a Software Libre.
- b) Proyecto en estado de desarrollo y que un análisis de costo - beneficio muestre que no es conveniente modificar el proyecto y utilizar Software Libre.

Periódicamente se evaluarán los sistemas informáticos que utilizan software propietario con la finalidad de migrarlos a Software Libre.

Artículo 5.- Tanto para software libre como software propietario, siempre y cuando se satisfagan los requerimientos, se debe preferir las soluciones en este orden:

- a) Nacionales que permitan autonomía y soberanía tecnológica.
- b) Regionales con componente nacional.
- c) Regionales con proveedores nacionales.
- d) Internacionales con componente nacional.
- e) Internacionales con proveedores nacionales.
- f) Internacionales.

Artículo 6.- La Subsecretaría de Informática como órgano regulador y ejecutor de las políticas y proyectos informáticos en las entidades del Gobierno Central deberá realizar el control y seguimiento de este Decreto.

Para todas las evaluaciones constantes en este decreto la Subsecretaría de Informática establecerá los parámetros y metodología obligatorias.

Artículo 7.- Encárguese de la ejecución de este decreto los señores Ministros Coordinadores y el señor Secretario General de la Administración Pública y Comunicación.

Dado en el Palacio Nacional en la ciudad de San Francisco de Quito, Distrito Metropolitano, el día de hoy 10 de abril de 2008



Rafael Correa Delgado
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

ANEXO 6: Asignamiento de extensiones según el detalle del personal de la Secretaría Nacional de Transparencia de de Gestión.

Los funcionarios resaltados con color amarillo es la muestra que se tomo para el servidor piloto.

LISTA DE EXTENSIONES						
DIRECCIONES	CARGO	NOMBRE FUNCIONARIOS	EXTENSION	USUARIO PRUEBAS	GRUPO USUARIO	DIRECCION CORREO
DESPACHO SNTG	MINISTRO	RECALDE MARTINEZ JUAN CARLOS	101001	NO	0	
	JEFE DESPACHO	EGAS NOBLECILLA FERNANDO BELISARIO	101002	NO	0	
	ASESOR 1	MADERA JARAMILLO GALO JAVIER	101003	YES	0	gmadera@secretariatransparencia.gov.ec
	ASESOR 2	FLOR GRANDA MARGARITA VERONICA	101004	NO	0	
	ASESOR 3	MORENO WASHINGTON OSWALDO	101005	NO	0	
	ASISTENTE 1	SAAVEDRA NEACATO MARIA JOSE	101006	YES	0	msaavedra@secretariatranaparencia.gov.ec
	USR LIBRE 1	TAPIA AGUIRRE FARID NAPOLEON	101008	NO	0	
	USR LIBRE 3	CASTILLO LOJANO PAOLA MARICELA	101010	NO	0	
SUBSECRETARIA SNTG	VICEMINISTRO	BEDOYA AVILES HUGO RICARDO	101011	NO	10	
	ASESOR 1	SALGADO ROSALES MARIA CRISTINA	101012	YES	10	
	ASESOR 2	ROSS MOREIRA JOHANNA VANESSA	101013	NO	10	
	ASISTENTE 1	LARREATEGUI CARRASCO ANDREA CATHERINE	101014	YES	10	
	FUNCIONARIOS	GUERRON PAVON MYRIAN ALEXANDRA	101015	YES	10	
	FUNCIONARIOS	CÓRTEZ EGAS MARIA DOLORES	101016	NO	10	
	FUNCIONARIOS	LAPUERTA JARAMILLO STEVEN EDUARDO	101017	NO	10	
	FUNCIONARIOS	BUSTAMANTE EGAS LUIS JUAN CARLOS	101018	NO	10	
	FUNCIONARIOS	RUALES GERMAN GLORIA JEANNETH	101019	NO	10	
	FUNCIONARIOS	MARCHI VARGAS ANGELO PATRICIO	101020	NO	10	
	FUNCIONARIOS	PANTOJA CHAVEZ DAYANA VANESSA	101021	NO	10	
	FUNCIONARIOS	PICHUCHO MOLINA JORGE LUIS	101022	NO	10	
	FUNCIONARIOS	ALMENDARIZ RUEDA ROBERTO	101023	NO	10	
	FUNCIONARIOS	MUENTES BAILON DAMIAN ANTONIO	101024	NO	10	
	FUNCIONARIOS	PROAÑO GARAY MARCO ANTONIO	101025	NO	10	
	FUNCIONARIOS	TULCANAZA VARGAS MONICA ALEXANDRA	101026	NO	10	
	FUNCIONARIOS	TORRES VALLADARES JULIO BAYARDO	101027	NO	10	
	FUNCIONARIOS	SALAZAR MOLINA DIEGO JAVIER	101028	NO	10	
	FUNCIONARIOS	SOTO PAREDES PAULO CESAR	101029	NO	10	
	FUNCIONARIOS	ALULIMA GRANDA GONZALO EFRAIN	101030	NO	10	
FUNCIONARIOS	VALLEJO AYALA DIANA JEANNETH	101031	NO	10		
FUNCIONARIOS	CHACON CHACON JULIO OSWALDO	101032	NO	10		

	FUNCIONARIOS	TACO TAPE MARIA TERESA	101033	NO	10	
	VICEMINISTRO	MORALES VENERAS MERCEDES GABRIELA	101034	NO	11	
	ASESOR 1	ROJAS CASTILLO ESTHER ANTONIETA	101035	YES	11	
	ASESOR 2	COBOS VIEJO JOHANNA PAOLA	101036	NO	11	
	ASISTENTE 1	GUERRA SALINAS SILVIA DEL PILAR	101037	YES	11	
	SERVIDOR PUBLICO	AVALOS PAREDES FREDDY XAVIER	101038	YES	11	
	SERVIDOR PUBLICO	ABAD BAQUERO VERONICA ALEXANDRA	101039	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	MUENALA VEGA CURI MARCELINO	101040	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	BONILLA GONZALEZ RICARDO DAVID	101041	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	HERRERA QUIROZ FREDY ORLANDO	101042	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	RODRIGUEZ MORALES WALTER RAUL	101043	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	AYALA SALGUERO PAMELA FERNANDA	101044	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	SARANGO JIMA GUSTAVO	101045	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	PINEIDA MACAS JUAN CARLOS	101046	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	SOLIS MIRANDA MARCIA ELIZABETH	101047	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	DAVILA MOLINA DIANA CECILIA	101048	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	ROJAS PI DE LA SERRA SANTIAGO MARCELO	101049	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	GONZALEZ BENITEZ DAYANA ELISABETH	101050	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	ARCOS GARCIA DAVID FERNANDO	101051	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	MOSQUERA GALEAS BYRON OSWALDO	101052	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	MORALES SALAS LUIS ROBERTO	101053	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	LANDAZURI MOSCOSO LUCY GEOVANNA	101054	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	MARTINEZ YANEZ JUAN PABLO	101055	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	FLORES TAMAYO OSCAR SANTIAGO	101056	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	REINOSO CRUZ SARA VERONICA	101057	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	SALINAS SALGADO GUSTAVO ANDRES	101058	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	TOCTE ASHCA LUIS FERNANDO	101059	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	VENEGAS SIGCHOS FREDDY WILMAN	101060	NO	11	

SUBSECRETARIA
TÉCNICA DE
INVESTIGACIÓN Y
DENUNCIAS

	SERVIDOR PUBLICO	ZAMBRANO PILATUÁ'A JEFFERSON DANIEL	101061	NO	11	
	SERVIDOR PUBLICO	MORETA AMAGUANA ALEX SANTIAGO	101062	NO	11	
	VICEMINISTRO	PAREDES PACHAY FLOR YESENIA	101063	NO	4	
	ASESOR 1	QUINTERO SANTANA VIVIANA EDERLY	101064	YES	4	vquintero@ecretariatransparencia.gov.ec
	ASESOR 2	ASQUI ARAUZ HOLGER ALBERTO	101065	NO	4	
	ASISTENTE 1	VEGA AGUILERA NATALIA VANESSA	101066	YES	4	nvega@secretariatransparencia.gov.ec
	SERVIDOR PUBLICO	MOSQUERA JARAMILLO CATALINA NATALIA	101067	YES	4	cmosquera@ecretariatransparencia.gov.ec
	SERVIDOR PUBLICO	MALAN LARA ANGEL ESTUARDO	101068	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	UQUILLAS JARRÁN PATRICIO JAVIER	101069	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	SANTAMARIA JAYA FREDDY ORLANDO	101070	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	NARVAEZ HERNANDEZ NELSON RAMIRO	101071	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	MANOSALVAS ORTIZ ANA GABRIELA	101072	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	CHAVEZ LLERENA RENE DAVID	101073	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	CONDOR PAZMIÁ'O VERONICA ANTONELA	101074	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	AVILA LEMA LUIS PATRICIO	101075	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	ORBE RIVERA MARIA FERNANDA	101076	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	VILLAMARIN RACINES PATRICIA ELIZABETH	101077	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	MACKENZI ALBAN JUAN SEBASTIAN	101078	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	OCHOA VALAREZO EMILIO AMADOR	101079	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	NOBOA VELOZ JORGE LUIS	101080	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	BENAVIDES GAIBOR LIGIA MARITZA	101081	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	HARO CHAVEZ EDGAR FRANCISCO	101082	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	ANDRADE DIAZ ERIK JONATHAN	101083	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	SARANGO ALEJANDRO MIGUEL FRANCISCO	101084	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	OROZCO ALARCON ROMMEL GIOVANNY	101085	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	ORELLANA CEPEDA EDWIN DANIEL	101086	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	BLACIO AGUILAR LUISANA OLIVIA	101087	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	RIBADENEIRA OCAMPO RUBEN DARIO	101088	NO	4	

DIRECCIÓN DE
INVESTIGACIÓN Y
DENUNCIAS

	SERVIDOR PUBLICO	FLORES PROAÑO MARIA ELISA	101089	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	ESTUPIÁN TRUJILLO ANDREA VERONICA	101090	NO	4	
	SERVIDOR PUBLICO	ARAUJO TOLEDO JONATHAN ESTUARDO	101091	NO	4	
SUBSECRETARÍA TÉCNICA DE TRANSPARENCIA Y PREVENCIÓN	VICEMINISTRO	HERNANDEZ MORENO DOLORES MERCEDES	101092	NO	6	
	ASESOR 1	FREIRE LUNA FREDDY FERNANDO	101093	YES	6	ffreire@secretariatransparencia.gov.ec
	ASESOR 2	LLIVE CARRILLO BELEN MARIBEL	101094	NO	6	
	ASISTENTE 1	EGAS AREVALO CARLOS ENRIQUE	101095	YES	6	cegas@secretariatransparencia.gov.ec
	SERVIDOR PUBLICO	MOYA HERRERA JOHANNA VIVIANA	101096	YES	6	jmoya@secretariatransparencia.gov.ec
DIRECCIÓN DE TRANSPARENCIA	VICEMINISTRO	YALLICO YUMBAY BLANCA ELIZABETH	101097	NO	12	
	ASESOR 1	SOLORZANO CRIOLLO LUIS ROBERTO	101098	YES	12	
	ASESOR 2	FERRIN CEDEÑO VERDY DAVID	101099	NO	12	
	ASISTENTE 1	SANCHEZ ANDRADE FRANKLIN AUGUSTO	101100	YES	12	
	SERVIDOR PUBLICO	CORREA MANOSALVAS EDWIN HERNAN	101101	YES	12	
	SERVIDOR PUBLICO	VALLEJO GARZON DIEGO FRANCISCO	101102	NO	12	
	SERVIDOR PUBLICO	ZAMBONINO ORDOÑEZ ROBERTO EFREN	101103	NO	12	
COORDINACIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN	COORDINADOR	PERALTA JACOME ANGEL ALFONSO	101104	YES	22	
	ASISTENTE	CASTILLO ARIAS JORGE ESTUARDO	101105	YES	22	
DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN	VICEMINISTRO	LEON ZAMBRANO LUIS FERNANDO BLAS	101106	NO	8	
	ASESOR 1	VILLAFUERTE VACA XAVIER SHOvani	101107	YES	8	xvillafuerte@secretariatransparencia.gov.ec
	ASESOR 2	PANCHI LUZURIAGA JESSICA ALEXANDRA	101108	NO	8	
	ASISTENTE 1	BORJA CABEZAS MARIA GABRIELA	101109	YES	8	
	SERVIDOR PUBLICO	TAYUPANTA TUZ ANDREA ELIZABETH	101110	YES	8	
	SERVIDOR PUBLICO	HIDALGO PEREZ DANILO FRANCISCO	101111	NO	8	
	SERVIDOR PUBLICO	MULLO ANGOS JUAN FRANCISCO	101112	NO	8	
	SERVIDOR PUBLICO	TOBON CAÑON ADRIANA CAROLINA	101113	NO	8	

COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA FINANCIERA	COORDINADOR	ORELLANA ERAZO JOSE DAVID	101114	YES	21	
	ASISTENTE	CARVAJAL MORILLO CARLOS FABIAN	101115	YES	21	
DIRECCIÓN FINANCIERA	VICEMINISTRO	CISNEROS GARATE DIEGO GERONIMO	101116	NO	2	
	ASESOR 1	PARRAGA ABRIL VICTOR ANTONIO	101117	YES	2	vparraga@secretariatransparencnai.gov.ec
	ASESOR 2	GRUEZO BALDEON MARIA LIDIA	101118	NO	2	
	ASISTENTE 1	MALLA ZHIMINAICELA EDGAR MAURICIO	101119	YES	2	emalla@secretariatransparencnai.gov.ec
	SERVIDOR PUBLICO	SOCOLA SANCHEZ MANUEL ALBERTO	101120	YES	2	msocola@secretariatransparencnai.gov.ec
	SERVIDOR PUBLICO	NIETO SALAS CRISTIAN MAURICIO	101121	NO	2	
	SERVIDOR PUBLICO	SARABIA CHIRIBOGA ADRIANA DEL CARMEN	101122	NO	2	
DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA	VICEMINISTRO	RAMIREZ HINOJOSA MARIA JOSE	101123	NO	1	
	ASESOR 1	ARROYO IMBACUAN LOURDES AMANDA	101124	YES	1	larroyo@secretariatransparencia.gov.ec
	ASESOR 2	VELEPUCHA TACO ELENA DOLORES	101125	NO	1	
	ASISTENTE 1	JUMBO ALEJANDRO JOSE GUSTAVO	101126	NO	1	
	SERVIDOR PUBLICO	VELEPUCHA SANCHEZ GISELL ELIZABETH	101127	YES	1	gvelepucha@secretariatransparencia.gov.ec
	SERVIDOR PUBLICO	ORTIZ BARRERA MARCO VINICIO	101128	NO	1	
GESTIÓN DOCUMENTAL	VICEMINISTRO	RIVADENEIRA TRUJILLO HENRY DAVID	101129	NO	13	
	ASESOR 1	SUAREZ CHILUISA LUIS VINICIO	101130	YES	13	
	ASESOR 2	CHILUISA MONTALUISA HOLGUER EDUARDO	101131	NO	13	
	ASISTENTE 1	TAIPE NUÑEZ DEISY ARACELI	101132	YES	13	
COORDINACIÓN DE ASESORÍA JURÍDICA	VICEMINISTRO	GUERRON VILLA JEANNETH ELIZABETH	101133	NO	5	
	ASESOR 1	BRAVO SALGADO YELITZA MARIA	101134	YES	5	ybravo@secretariatransparencia.gov.ec
	ASESOR 2	ULLOA PAZMIÑO JOSE GABRIEL	101135	NO	5	
	ASISTENTE 1	ENRIQUEZ BENALCAZAR FRANCISCO ADOLFO	101136	YES	5	fenriquez@secretariatransparencia.gov.ec
	SERVIDOR PUBLICO	MORALES ALVAREZ DAYANNA ELIZABETH	101137	YES	5	dmorales@secretariatransparencia.gov.ec

DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	VICEMINISTRO	ROMERO IDROVO RICHARD FAVIAN	101138	NO	9	
	ASESOR 1	QUIROZ FRANCO MARIELA MERCEDES	101139	YES	9	
	ASESOR 2	PAZMIÑÁ'O GUERRON MIGUEL GUSTAVO	101140	NO	9	
	ASISTENTE 1	MOREIRA GARCIA FROWEN BOSCO	101141	YES	9	
	SERVIDOR PUBLICO	MOREIRA LINDAO ALFREDO OMAR	101142	YES	9	
DIRECCIÓN DE RECURSOS HUMANOS	VICEMINISTRO	ESPINOSA HURTADO JAVIER DAVID	101143	NO	3	
	ASESOR 1	ARCINIEGA SANCHEZ RAUL HERNANDO	101144	YES	3	rarciniega@secretariatransparencia.gov.ec
	ASESOR 2	SALVADOR MERA JAIME PATRICIO	101145	NO	3	
	ASISTENTE 1	ECHEVERRIA REYES JUAN CARLOS	101146	YES	3	pecheverria@secretariatransparencia.gov.ec
	SERVIDOR PUBLICO	BENALCAZAR MONTENEGRO MARIA FERNANDA	101147	YES	3	mbenalcazar@secretariatransparencia.gov.ec
	SERVIDOR PUBLICO	SMITH MOSQUERA MONICA MERCEDES	101148	NO	3	
DIRECCIÓN DE COMUNICACIÓN	VICEMINISTRO	ALVARADO ARMIJOS MIGUEL ANGEL	101149	NO	7	
	ASESOR 1	MARTINEZ MESA JIMMY SANTIAGO	101150	YES	7	jmartinez@secretariatransparencia.gov.ec
	ASESOR 2	GALARZA MINDIOLA GUILLERMO FERNANDO	101151	NO	7	
	ASISTENTE 1	IMBAQUINGO CHAMORRO ANA GABRIELA	101152	YES	7	aimbaquingo@secretariatransparencia.gov.ec
	SERVIDOR PUBLICO	FIERRO ESCOBAR DIANA MARCELA	101153	YES	7	dfierro@secretariatransparencia.gov.ec
	SERVIDOR PUBLICO	AYERBE TOBAR HAYDEE CAROLINA	101154	NO	7	
	SERVIDOR PUBLICO	CUNUHAY PILAGUANO JOSE PEDRO	101155	NO	7	
RECEPCION	VICEMINISTRO	GOMEZ NOBLECILLA MARIA EUGENIA	101156	NO	14	
	ASESOR 1	CHIRAN CABRERA ANDREA ISABEL	101157	YES	14	schiran@secretariatransparencia.gov.ec
	ASESOR 2	JACOME SALVADOR SEBASTIAN LEONARDO	101158	NO	14	
CAAL - CENTER	VICEMINISTRO	GUERRERO PROAÑ'O KAREN ESTEFANIA	110201	NO	15	
	ASESOR 1	HARO COLLAGUAZO SILVIA LEONELA	110202	YES	15	
	ASESOR 2	VELEZ TUAREZ SIXTO ANTONIO	110203	NO	15	

	ASISTENTE 1	VEINTIMILLA JARAMILLO PAULO ALEJANDRO	110204	YES	15	
	SERVIDOR PUBLICO	TERAN GOVEA RODRIGO FERDINAND	110205	YES	15	
	SERVIDOR PUBLICO	EGAS INFANTE LUIS FERNANDO	110206	NO	15	
	SERVIDOR PUBLICO	ALVEAR JARAMILLO ANDREA PAMELA	110207	NO	15	
	SERVIDOR PUBLICO	ENRIQUEZ VILLARREAL RICARDO RENE	110208	NO	15	
REGIONAL GUAYAQUIL	VICEMINISTRO	LEON LUDEÑA A EDISON LUIS	201001	NO	16	
	ASESOR 1	CEDEÑA O LOOR LIDER GASTON	201002	YES	16	
	ASESOR 2	VACA BOLAÑOS EDILSON REMIGIO	201003	NO	16	
	ASISTENTE 1	MAYORGA CUENCA CESAR VINICIO	201004	YES	16	
	SERVIDOR PUBLICO	REYES BARRETO MANUEL SEGUNDO	201005	YES	16	
	SERVIDOR PUBLICO	GUILCAPI PILLAJO RODRIGO FABRICO	201006	NO	16	
	SERVIDOR PUBLICO	LUCAS VILLALVA PABLO GERARDO	201007	NO	16	
	SERVIDOR PUBLICO	MORENO VINTIMILLA PABLO ANTONIO	201008	NO	16	
	SERVIDOR PUBLICO	HINOJOSA NEACATO MARIA BELEN	201009	NO	16	
	SERVIDOR PUBLICO	PACHECO GALABAY RUBEN DARIO	201010	NO	16	
	SERVIDOR PUBLICO	REZABALA RIVAS WINSTON LEODANNY	201011	NO	16	
	SERVIDOR PUBLICO	SOTOMAYOR NAVAS GINA ESTEFANIA	201012	NO	16	
	SERVIDOR PUBLICO	GRESELY AGUILAR WALTER EDWING	201013	NO	16	
	SERVIDOR PUBLICO	VILLACIS LOZANO PABLO ADOLFO	201014	NO	16	
	SERVIDOR PUBLICO	VARGAS QUISHPE LUIS ANGEL	201015	NO	16	
	SERVIDOR PUBLICO	CARDENAS POZO SONIA FABIOLA	201016	NO	16	
	SERVIDOR PUBLICO	VELASCO SARAGOCIN LUIS ALFREDO	201017	NO	16	
	SERVIDOR PUBLICO	ESCUDERO ANDINO PABLO DAVID	201018	NO	16	
REGIONAL - TULCAN	VICEMINISTRO	GALARZA SANTISTEVAN KLEBER REINALDO	301001	NO	17	
	ASESOR 1	ALVAREZ MENDEZ MARIO HERIBERTO	301002	YES	17	
	ASESOR 2	CEVALLOS CENTENO JULIO HERNAN	301003	NO	17	
	ASISTENTE 1	CASTRO PLAZA LUIS ENRIQUE	301004	YES	17	

	SERVIDOR PUBLICO	MASAPANTA SANCHEZ JAIRO ROBERTO	301005	YES	17	
	SERVIDOR PUBLICO	MURILLO URDANIGO JOSE ROBERTO	301006	NO	17	
	SERVIDOR PUBLICO	NOBOA VELOZ MARLENE DEL CARMEN	301007	NO	17	
	SERVIDOR PUBLICO	PORTILLA CUMBAL SEMIRA ELIZABETH	301008	NO	17	
REGIONAL - CUENCA	VICEMINISTRO	NARVAEZ TABOADA CRISTIAN SANTIAGO	401001	NO	18	
	ASESOR 1	SANTOS VITERI JOSE ALFREDO	401002	YES	18	
	ASESOR 2	CACERES RAMOS ROSA ELENA	401003	NO	18	
	ASISTENTE 1	CHAVEZ SERRANO JONATHAN ANDRES	401004	YES	18	
	SERVIDOR PUBLICO	CALDERON CASTILLO WASHINGTON CLINIO	401005	YES	18	
	SERVIDOR PUBLICO	ESPINOZA LUIS JESUS	401006	NO	18	
	SERVIDOR PUBLICO	RENGIFO SIMBAÁ'A JUAN ANTONIO	401007	NO	18	
	SERVIDOR PUBLICO	MOSQUERA LOMBEIDA CARLOS GERMAN	401008	NO	18	
	SERVIDOR PUBLICO	CACUANGO LOMA LEONARDO RAFAEL	401009	NO	18	
	SERVIDOR PUBLICO	MUNOZ MUNOZ DANIS BENITO	401010	NO	18	
	SERVIDOR PUBLICO	MANTILLA MONTENEGRO WILSON ENRIQUE	401011	NO	18	
	SERVIDOR PUBLICO	HERRERA MARTILLO UFREDO SANTIAGO	401012	NO	18	
	SERVIDOR PUBLICO	VACA VASQUEZ GERARDO AMABLE	401013	NO	18	
	SERVIDOR PUBLICO	MENA JIMENEZ WILMA SUSANA	401014	NO	18	
	SERVIDOR PUBLICO	HOLGUIN LARA LASTON	401015	NO	18	
REGIONAL - AMBATO	DIRECTOR	LOPEZ POPEZ LUIS MIGUEL	501001	NO	19	
	ASESOR 1	ENCALADA CADEÁ'O MIEGUEL ANGEL	501002	YES	19	
	ASESOR 2	GANDARA HERRERA ALVARO ANTONIO	501003	NO	19	
	ASISTENTE 1	BONE MINA WILLIAN HERNAN	501004	YES	19	
	SERVIDOR PUBLICO	POVEDA ARROYO MARCOS ANTONIO	501005	YES	19	
	SERVIDOR PUBLICO	MALDONADO LOPEZ JAVIER SEGUNDO	501006	NO	19	
	SERVIDOR PUBLICO	CUCHIPE RUBIO MARCO ANTONIO	501009	NO	19	

ANEXO 7: Instalación de Elastix versión 1.6

La primera parte del proceso de instalación de Elastix permite configurar el tipo de instalación que puede ser: modo gráfico ó modo texto.

Además están disponibles opciones para modificar el arranque de Elastix como se puede observar en la siguiente imagen.

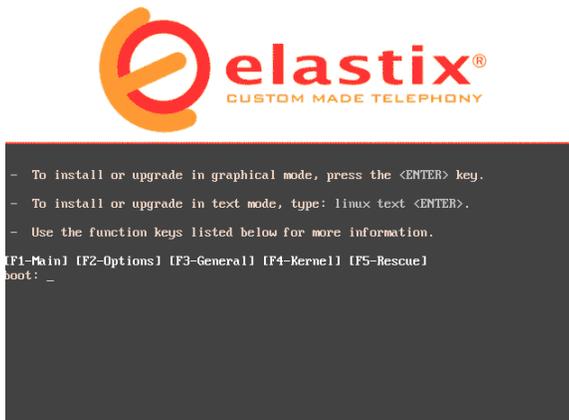


Figura. 80. Boot de la imagen Elastix-2.0.3-i386-bin-15Nov2010.
Fuente: Diego Salazar, Eduardo Garcia.

Para motivos del presente proyecto de tesis escoger la primera opción con solo presionar Enter; la siguiente imagen muestra el resultado.

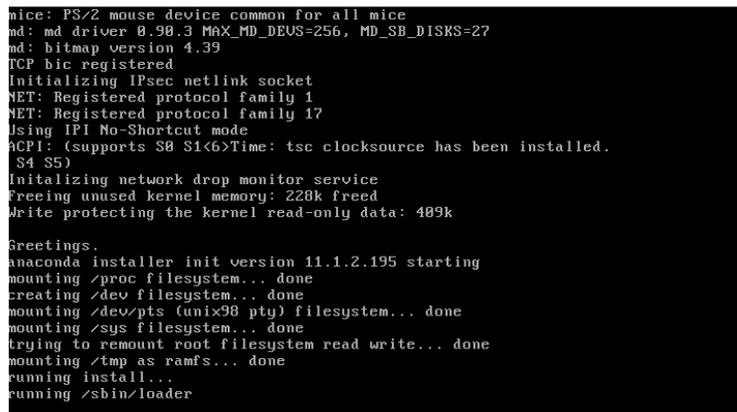


Figura. 81. Creando directorios de instalacion.
Fuente: Diego Salazar, Eduardo Garcia.

El proceso que continúa es la configuración del idioma y el tipo de teclado que disponga conectado al servidor. A continuación se puede apreciar dicha configuración:

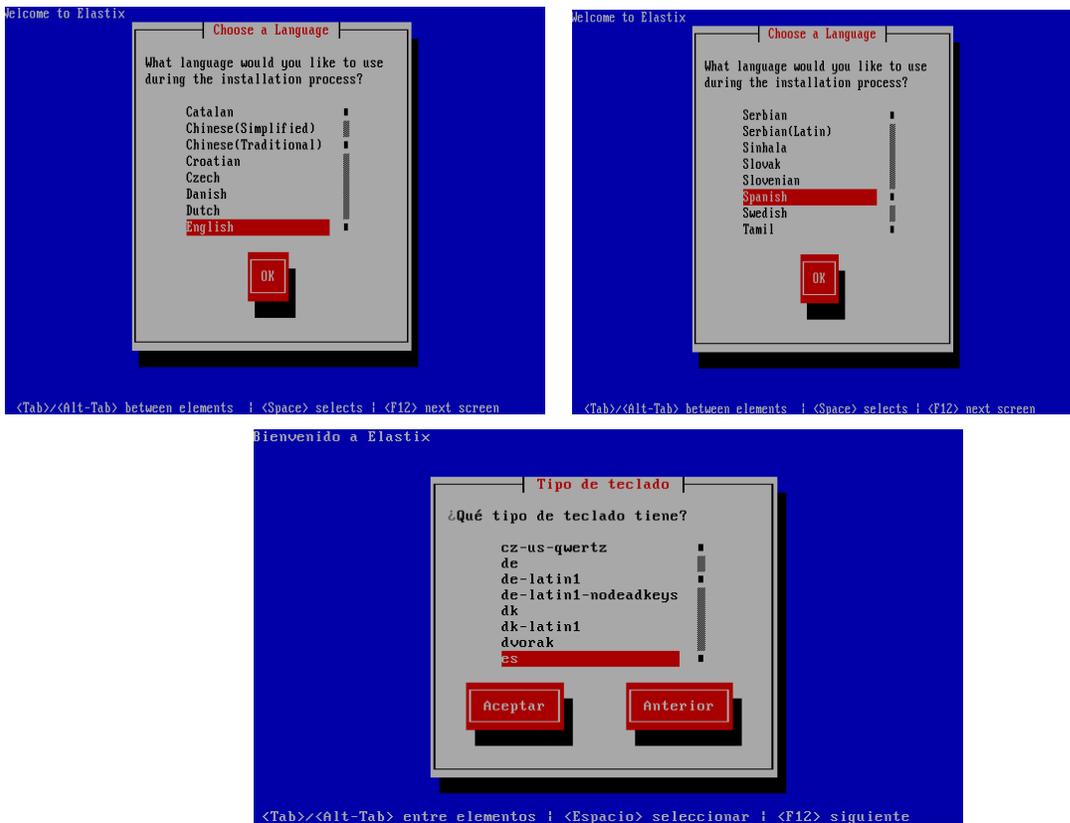


Figura. 82. Elección del idioma de instalación.
Fuente: Diego Salazar, Eduardo Garcia.

El siguiente paso contempla el particionamiento del Disco Duro, se recomienda escoger la configuración que propone el sistema, sin embargo es susceptible de modificación de acuerdo al criterio del Administrador de Sistemas. Las siguientes imágenes ilustran lo mencionado.





Figura. 84. Tipo de particionamiento.
Fuente: Diego Salazar, Eduardo Garcia.

En esta etapa es recomendable aceptar la disposición del particionamiento que sigue el sistema.



Figura. 85. Particionamiento del disco.
Fuente: Diego Salazar, Eduardo Garcia.

La siguiente etapa dispone la configuración de la interfaz de red para lo cual es necesario seleccionar el protocolo IPV4.



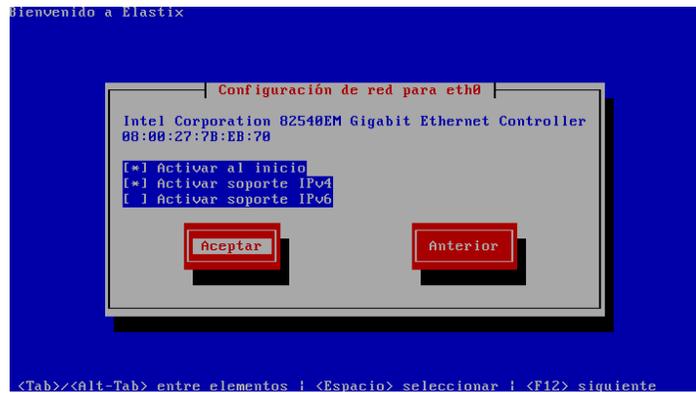


Figura. 85. Configuración de red para eth0.
Fuente: Diego Salazar, Eduardo Garcia.

Parte de la configuración de la interfaz de red es ingresar parámetros como: IP, Máscara, Gateway y DNSs.

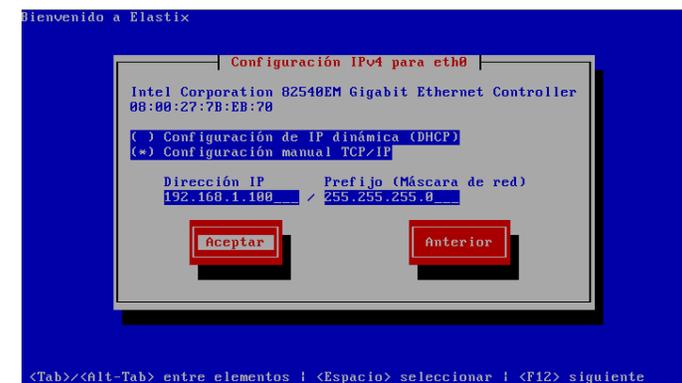


Figura. 86. Configuración de red para eth0.
Fuente: Diego Salazar, Eduardo Garcia.

Es necesario designar un nombre de Host al equipo en el cual está instalado la distribución de Elastix. Como se puede apreciar en la siguiente imagen y para efectos del presente proyecto de tesis se asigna : **pbxsntg**.



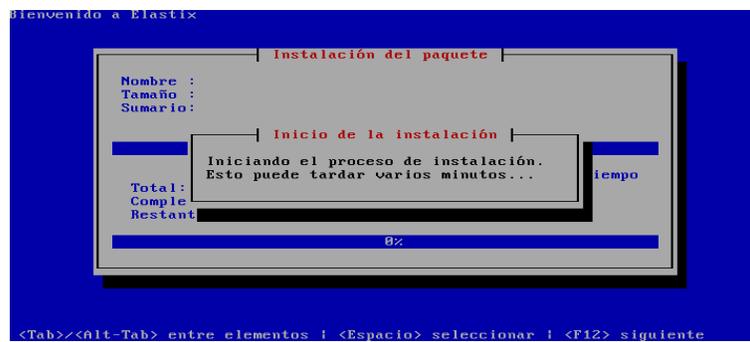
Figura. 87. Configuración del nombre del host.
Fuente: Diego Salazar, Eduardo Garcia.

A continuación se debe ingresar una contraseña para el usuario root; para este caso se asigna la siguiente contraseña: **sntg2011**



Figura. 88. Seguridad del host - contraseña.
Fuente: Diego Salazar, Eduardo Garcia.

Luego de este paso, la instalación de paquetes da inicio como se puede apreciar en las siguientes imágenes:



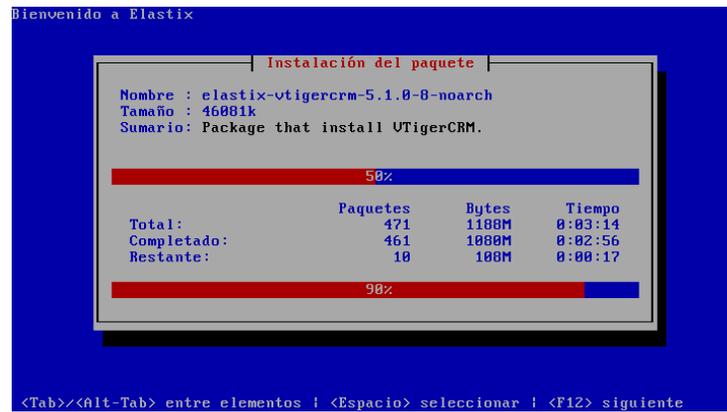


Figura. 89. Instalacion del paquete.
Fuente: Diego Salazar, Eduardo Garcia.

Una vez culminado este proceso el sistema se reiniciará automáticamente.

```
ending termination signals...done
ending kill signals...done
disabling swap...
/dev/mapper/Vo1Group00-LogVol01
mounting filesystems...
/mnt/runtime done
disabling /dev/loop0
/proc/bus/usb done
/proc done
/dev/pts done
/sys done
/tmp/ramfs done
/selinux done
/mnt/sysimage/boot done
/mnt/sysimage/sys done
/mnt/sysimage/proc done
/mnt/sysimage/selinux done
/mnt/sysimage/dev done
/mnt/sysimage done
rebooting system
```

```
Reading all physical volumes. This may take a while...
Found volume group "Vo1Group00" using metadata type lvm2
activating logical volumes
  2 logical volume(s) in volume group "Vo1Group00" now active
Trying to resume from /dev/Vo1Group00/LogVol01
No suspend signature on swap, not resuming.
Creating root device.
Mounting root filesystem.
kjournald starting. Commit interval 5 seconds
EXT3-fs: mounted filesystem with ordered data mode.
Setting up other filesystems.
Setting up new root fs
no fstab.sys, mounting internal defaults
Switching to new root and running init.
unmounting old /dev
unmounting old /proc
unmounting old /sys
SELinux: Disabled at runtime.
type=1404 audit(1321768262.001:2): selinux=0 auid=4294967295 ses=4294967295
INIT: version 2.86 booting
       Welcome to CentOS release 5.5 (Final)
       Press 'I' to enter interactive startup.
Configuración del reloj (utc): sáb nov 19 21:51:13 PST 2011 [ OK ]
Iniciando udev: [ OK ]
```

Figura. 90. Rebooting system.
Fuente: Diego Salazar, Eduardo Garcia.

A continuación es necesaria una clave para la BDD de MySQL , así como para la cuenta de administración del sistema; esto se puede apreciar de mejor manera en las siguiente imágenes.

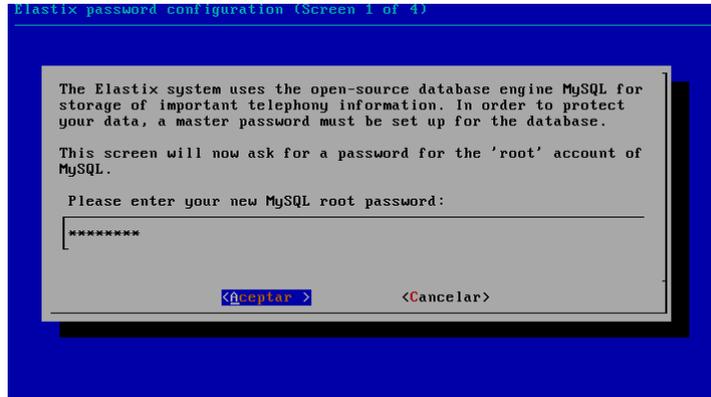


Figura. 91. Rebooting system.
Fuente: Diego Salazar, Eduardo Garcia.

Vale la pena mencionar que la contraseña asignada para la BDD mysql es : sntg2011

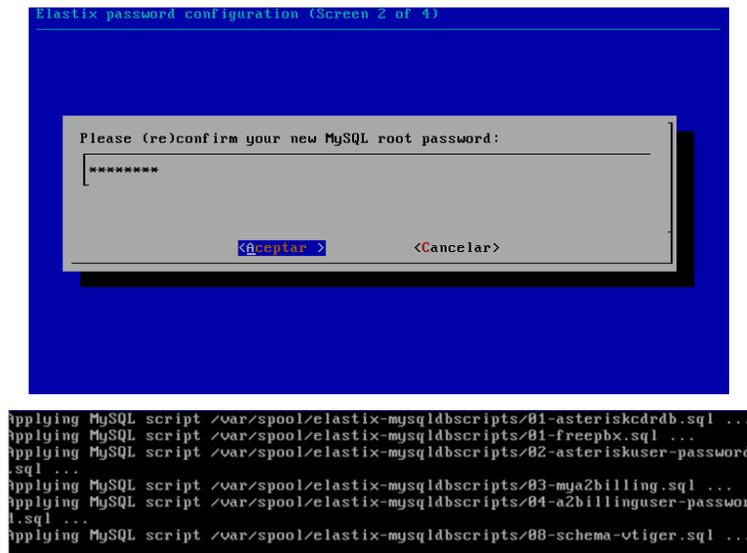


Figura. 92. Seguridades para la BDD de la PBX.
Fuente: Diego Salazar, Eduardo Garcia.

Contraseña: sntg2011

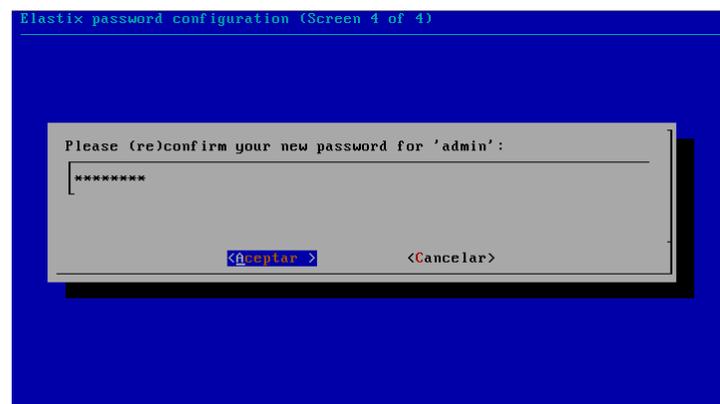
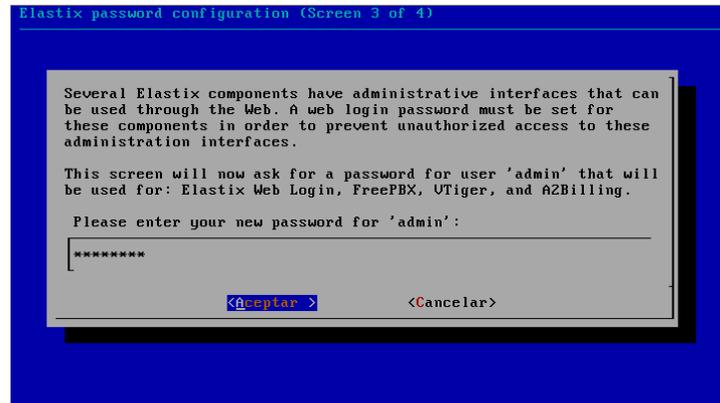


Figura. 93. Seguridades para la interfaz de Elastix.
Fuente: Diego Salazar, Eduardo Garcia.

```

Iniciando postfix: [ OK ]
Iniciando httpd: httpd: Could not reliably determine the server's fully qualified domain name, using 127.0.0.1 for ServerName [ OK ]
SETTING FILE PERMISSIONS Asterisk
Permissions Asterisk OK
Starting asterisk: [ OK ]
Iniciando crond: [ OK ]

```

Figura. 94. Finalización de la instalación.
Fuente: Diego Salazar, Eduardo Garcia.

Luego de realizar los pasos descritos, el software de la PBX Elastix queda completamente instalada. A continuación se muestra una imagen que ilustra la pantalla de bienvenida a Elastix antes y luego de identificarse como administrador del sistema.

```

CentOS release 5.5 (Final)
kernel 2.6.18-194.3.1.el5 on an i686
pbxsntg login: _

```

Figura. 95. Finalización de la instalación.
Fuente: Diego Salazar, Eduardo Garcia.

```
CentOS release 5.5 (Final)
Kernel 2.6.18-194.3.1.el5 on an i686

pbxsntg login: root
Password:

Welcome to Elastix
-----

To access your Elastix System, using a separate workstation (PC/MAC/Linux)
Open the Internet Browser using the following URL:
http://192.168.1.100

[root@pbxsntg ~]# _
```

Figura. 96. LOGIN.

Fuente: Diego Salazar, Eduardo Garcia.

ANEXO 8: Acuerdo ministerial No MRL-2010 00022, Tabla de remuneraciones en el sector publico.

GOBIERNO NACIONAL DE
LA REPUBLICA DEL ECUADOR

Ministerio
Laborales

• Clemente Ponce N15-59 y Piedrahi
02 254 8900 / 02 254 2580

ACUERDO MINISTERIAL No. MRL- 2010 - 00022

EL MINISTRO DE RELACIONES LABORALES

CONSIDERANDO:

- Que, el artículo 111 inciso segundo de la Codificación de la Ley Orgánica de Servicio Civil y Carrera Administrativa y de Unificación y Homologación de las Remuneraciones del Sector Público - LOSCCA, faculta a la anterior Secretaría Nacional Técnica de Desarrollo de Recursos Humanos y Remuneraciones del Sector Público -SENRES, actual Ministerio de Relaciones Laborales, a revisar la escala de remuneraciones mensuales unificadas de los servidores de las instituciones, señaladas en el artículo 101 de la citada Ley Orgánica, sobre la base de justificativos técnicos y presupuestarios;
- Que, mediante Decreto Ejecutivo No. 10, publicado en el Registro Oficial No. 10, de 24 de agosto del 2009, se crea el Ministerio de Relaciones Laborales asumiendo todas las competencias establecidas para la SENRES que constan en la Codificación de la Ley Orgánica de Servicio Civil y Carrera Administrativa y de Unificación y Homologación de las Remuneraciones del Sector Público - LOSCCA, así como las competencias y atribuciones determinadas para el Ministerio de Trabajo y Empleo en la Codificación del Código de Trabajo, y todas aquellas establecidas para estas Instituciones en el ordenamiento legal vigente;
- Que, mediante Resolución SENRES No. 2009-00085, publicada en el Registro Oficial No. 580, de 29 de abril del 2009, se sustituye el cuadro del artículo 1 de la Resolución SENRES-2009-0000013, publicada en el Registro Oficial No. 541, de 5 de marzo del 2009;
- Que, el Ministerio de Finanzas, mediante oficio No. MF-SP-CDPP-2010-0218, de 26 de enero de 2010, de conformidad con la competencia que le otorga el literal c) del artículo 135 de la Codificación de la Ley Orgánica de Servicio Civil y Carrera Administrativa y de Unificación y Homologación de las Remuneraciones del Sector Público, ha emitido el dictamen presupuestario favorable; y,
- En ejercicio de las atribuciones establecidas en el artículo 111 de la Codificación de la Ley Orgánica de Servicio Civil y Carrera Administrativa y de Unificación y Homologación de las Remuneraciones del Sector Público;

ACUERDA:

Art. 1.- Sustituir los valores de la escala de remuneraciones mensuales unificadas, expedida mediante Resolución No. SENRES-2009-00085, publicada en el Registro Oficial No. 580 de 29 de abril del 2009, por los siguientes:



GRUPO OCUPACIONAL	GRADO	RMU USD
Servidor Público de Servicios 1	1	500
Servidor Público de Servicios 2	2	525
Servidor Público de Apoyo 1	3	555
Servidor Público de Apoyo 2	4	590
Servidor Público de Apoyo 3	5	640
Servidor Público de Apoyo 4	6	695
Servidor Público 1	7	775
Servidor Público 2	8	855
Servidor Público 3	9	935
Servidor Público 4	10	1030
Servidor Público 5	11	1150
Servidor Público 6	12	1340
Servidor Público 7	13	1590
Servidor Público 8	14	1670
Servidor Público 9	15	1930
Servidor Público 10	16	2190
Servidor Público 11	17	2345
Servidor Público 12	18	2505
Servidor Público 13	19	2815
Servidor Público 14	20	3360

Art. 2.- De conformidad con el Oficio No. MF-SP-CDPP-2010-0218, de 26 de enero de 2010, del Ministerio de Finanzas, mediante el cual emite dictamen presupuestario favorable para la sustitución los valores de la escala de remuneración mensual unificada antes señalada, la presente resolución registrará a partir del 1 de enero del 2010 y se aplicarán con los recursos institucionales, para lo cual de ser el caso esa Cartera de Estado efectuará las respectivas modificaciones presupuestarias.

Dado en el Distrito Metropolitano de Quito, 04 FEB. 2010

Richard Espinosa Guzmán

Richard Espinosa Guzmán, B. A.
MINISTRO DE RELACIONES LABORALES



ACCIÓN	NOMBRE	FIRMA	CARGO
Revisado por:	Dr. Paúl Torres	<i>[Signature]</i>	Director de Políticas y Normas (e)
Revisado por:	Dr. Cristian Hidalgo	<i>[Signature]</i>	Subsecretario de Políticas y Normas
Aprobado por:	Ab. Hugo Arias Salgado	<i>[Signature]</i>	Viceministro del Servicio Público

ANEXO 9: Características - Teléfonos SIP.

Enterprise HD IP Phone	Enterprise HD IP Phone
 <p>SIP-T22P</p> <ul style="list-style-type: none"> › TI TITAN chipset and TI voice engine › 132x64 graphic LCD with backlight › 3 VoIP accounts, Broadsoft/Asterisk/Avaya validated › HD Voice: HD Codec, HD Handset, HD Speaker › 32 keys including 4 soft keys › BLA/BLF, BLF list, SMS, Voicemail, Net conference, Intercom/Paging › Hot-desking, Localized language › XML screen/browser, XML phonebook › FTP/TFTP/HTTP/PnP Auto-provision › SRTP/HTTPS/TLS, VLAN/QoS, VPN, 802.1x › PoE, Headset, 2xRJ45, Wall-mounted 	 <p>SIP-T20P</p> <ul style="list-style-type: none"> › TI TITAN chipset and TI voice engine › 3-line LCD(2 x 15 characters and an icon line) › 2 VoIP accounts, Broadsoft/Asterisk/Avaya validated › HD Voice: HD Codec, HD Handset, HD Speaker › 31 keys including 9 function keys › BLA/BLF, BLF list, Voicemail, Net conference, Intercom/Paging › Call completion, Call recording › Localized language, Phonebook › FTP/TFTP/HTTP, PnP Auto-provision › SRTP/HTTPS/TLS, VLAN/QoS, VPN, 802.1x › PoE, Headset, 2xRJ45, Wall-mounted
<p style="text-align: right;">eco REACH   ISO 9001</p>	

Enterprise HD IP Phone



HD

VP-2009P

IP Media Phone

- > TI DaVinci chipset, 2M CMOS camera
- > 7" 800x480 digital LCD, Touch screen
- > HD Voice, H.264 and H.263 Video Codec
- > *LDAP, *Web Browser
- > 4 VoIP accounts, Multi-desktop
- > Full-duplex speakerphone
- > Online Advertisement, Auto-provision
- > 2xRJ45, 1xUSB, 1xSD, A/V out, Headset, PoE, PSTN

Enterprise HD IP Phone



HD

SIP-T28P

- > TI TITAN chipset and TI voice engine
- > 320x160 graphic LCD with 4-level grayscales
- > 6 VoIP accounts, Broadsoft/Asterisk/Avaya validated
- > HD Voice:HD Codec, HD Handset, HD Speaker
- > 48 keys including 16 programmable keys
- > BLA/BLF, BLF list, SMS, Voicemail, Net conference, Intercom/Paging
- > Hot-desking, Localized language, Soft key programmable
- > XML screen/browser, XML phonebook, LDAP
- > FTP/TFTP/HTTP/PnP Auto-provision
- > SRTP/HTTPS/TLS, VLAN/QoS, VPN, 802.1x
- > PoE, Headset, 2xRJ45, Expansion module, EHS



REACH ISO 9001 EUP

Enterprise HD
IP Phone



SIP-T18P

Simple IP Phone

- > TI TITAN chipset and TI voice engine
- > 2 programmable keys, IVR system
- > Voicemail, 3-way conferencing
- > FTP/TFTP/HTTP, PnP Auto-provision
- > PoE, 1xRJ45, Wall-mounted



YHS32

Headset

- > Ultra microphone noise cancelling
- > 330° rotatable microphone boom
- > Ultra light weight(only 50g) and comfortable wearing
- > Strong design, the life of boom rolling even to 30,000 times
- > Active Protection safeguards the user from acoustic burst

Enterprise HD
IP Phone



EXP38

Expansion Module

- > 38 programmable keys each with a dual color LED
- > Daisy-chain 6 modules for 228 programmable keys
- > Applies to Yealink IP Phone SIP-T28P and SIP-T26P
- > Expansion module(<2) is powered by the host phone
- > Supports BLF/BLA, speed dialing, call pickup,etc.



EXP39

LCD Expansion

- > Rich visual expetience with 160*320 graphic LCD
- > 20 physical keys each with a dual-color LCD
- > 20 additional keys through page switch
- > Daisy-chain 6 modules up to 240 keys
- > Supports BLF/BLA, speed dialing, call pickup,etc.

Enterprise HD
IP Phone



SIP-T26P

- › TI TITAN chipset and TI voice engine
- › 132x64 graphic LCD with backlight
- › 3 VoIP accounts, Broadsoft/Asterisk/Avaya validated
- › HD Voice:HD Codec, HD Handset, HD Speaker
- › 45 keys including 13 programmable keys
- › BLA/BLF, BLF list, SMS, Voicemail, Net conference, Intercom/Paging
- › Hot-desking, Localized language, Soft key programmable
- › XML screen/browser, XML phonebook, LDAP
- › FTP/TFTP/HTTP/PnP Auto-provision
- › SRTP/HTTPS/TLS, VLAN/QoS, VPN, 802.1x
- › PoE, Headset, 2xRJ45, Expansion module, EHS

Enterprise HD
IP Phone

Enterprise HD IP Phone

Feature	Phone	SIP-T28P	SIP-T26P	SIP-T22P	SIP-T20P	SIP-T18P
Chipset		TI TITAN	TI TITAN	TI TITAN	TI TITAN	TI TITAN
LCD		320x160 graphic	132x64 graphic	132x64 graphic	2x15 characters	—
Programmable Keys		16	13	3	2	2
User Accounts		6	3	3	2	1
HD Voice		HD Codec HDHandset HDSpeaker	HD Codec HDHandset HDSpeaker	HD Codec HDHandset HDSpeaker	HD Codec HDHandset HDSpeaker	HD Codec —
Wideband Codec		G.722	G.722	G.722	G.722	G.722
Narrowband Codec		G.711 G.723.1 G.726 G.729AB	G.711 G.723.1 G.726 G.729AB	G.711 G.723.1 G.726 G.729AB	G.711 G.723.1 G.726 G.729AB	G.711 G.723.1 G.726 G.729AB
Speakerphone		Full-duplex	Full-duplex	Full-duplex	Full-duplex	—
3-way conferencing		✓	✓	✓	✓	✓
BLF/BLA		✓	✓	✓	✓	—
Intercom/Paging		✓	✓	✓	✓	—
Call Completion		✓	✓	✓	✓	—
Call Recording		✓	✓	✓	✓	—
XML Browser		✓	✓	✓	—	—
XML Phonebook		✓	✓	✓	—	—
Hot-desking		✓	✓	✓	—	—
OpenVPN		✓	✓	—	—	—
SRTP/TLS/HTTPS		✓	✓	✓	✓	—
802.1x		✓	✓	✓	✓	—
Auto Provision		TFTP FTP HTTP HTTPS PnP	TFTP FTP HTTP HTTPS PnP	TFTP FTP HTTP HTTPS PnP	TFTP FTP HTTP HTTPS PnP	TFTP FTP HTTP PnP
Expansion Module		✓	✓	—	—	—
PoE/ Headset		✓	✓	✓	✓	PoE

How to configure Yealink phones with IP-PBX

[Http://www.yealink.com/en/solution/IP_phone.asp](http://www.yealink.com/en/solution/IP_phone.asp)



Distributor:

YEALINK (XIAMEN) NETWORK TECHNOLOGY CO.,LTD.
E-Mail: sales@yealink.com
Website: www.yealink.com





OFERTA ECÓNOMICA - EQUIPOS

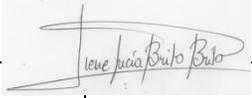
Cliente:	SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPARENCIA Y GESTION	File:	SNTG-00571-011-IB
Atención:	Diego Salazar	Fecha:	25 de marzo de 2010
		Páginas:	2

Item	DESCRIPCIÓN	CANT.	PRECIO UNITARIO US\$	PRECIO TOTAL US\$
	TELEFONIA IP Y CALL CENTER			
	CALL MANAGER QUITO Y GUAYAQUIL			

1	MCS7835I3-K9-CMD1	Unified CM 8.0 7835-I3 Appliance	2	\$9.075,00	\$18.150,00
	CAB-AC	AC Power Cord (North America), C13, NEMA 5-15P, 2.1m	4	\$0,00	\$0,00
	CCX-80-CM-BUNDLE	CCX 8.0 5 Seat CCX ENH CCM Bundle - AVAILABLE ONLY WITH CM	2	\$0,00	\$0,00
	CUCMS-EVAL-K9	CUCMS Monitoring Bundle Evaluation	2	\$0,00	\$0,00
	CON-SNTP-MC7835C	SMARTNET 24X7X4 Unified CM 8.0 7835-I3 Appliance	4	\$1.746,36	\$6.985,44
	CUCM-USR-LIC	Top Level Sku For User License	1	\$0,00	\$0,00
	LIC-CUCM-USR-A	Unified Communications Manager Enhanced Single User- Under 1K	200	\$158,81	\$31.762,50
	LIC-CUCM-ESS-A	UC Manager Essential - Less than 1K Users	15	\$30,25	\$453,75
	PUBLIC-IP-DEV-ADD	Pub.Space non-app phone add-on lobby, conf. room phones	10	\$113,44	\$1.134,38
	UCM-7835-80	CUCM 8.0 7835	1	\$0,00	\$0,00
	CUCM-PAK	Include PAK Auto-expanding PAK for CUCM	1	\$0,00	\$0,00
	CUCM-USR	Include PAK Auto-expanding User for CUCM	1250	\$0,00	\$0,00
	UCM-7835-80-KIT	CUCM 8.0 Media Kit	1	\$0,00	\$0,00
	UCSS-UCM-PAK	Include PAK Auto-expanding UCSS PAK for CUCM	1	\$0,00	\$0,00
	CON-ESW-CUCMUSR	ESSENTIAL SW Top Level Sku For User License	1	\$0,00	\$0,00
	CON-ESW-CUCMESSA	ESSENTIAL SW UC Manager Essential - Less than 1K User	15	\$0,83	\$12,40
	CON-ESW-EUSRA1	ESSENTIAL SW Unified Comm Mgr Enh Sngle User Under 1K	200	\$8,27	\$1.653,75
	CON-ESW-PUBLICIP	ESSENTIAL SW PubSpace non-app phone add-on lobby	10	\$0,83	\$8,27
					\$60.160,49
	CALL CENTER				
2	CCX-80-SRVRS-MEDIA	CCX 8.0 NEW Deployment-Appliances, Servers, Media Kits	1	\$0,00	\$0,00
	MCS7835I3-K9-CXA1	CCX 8.0 7835-I3 Appliance 1x5504 CPU, 4GB RAM, 2x146 HDD	1	\$9.075,00	\$9.075,00
	CAB-AC	AC Power Cord (North America), C13, NEMA 5-15P, 2.1m	2	\$0,00	\$0,00

	CON-OSP-MC7835X	ONSITE 24X7X4 CCX 8.0 7835-I3 Appliance	1	\$2.381,40	\$2.381,40
	CCX-80-BDL-ADDON	CCX 8.0 - CM,CME Bundle Licenses;ADD ON pDeliveryLICENSESONLY	1	\$0,00	\$0,00
	CCX-80-CMBLDLIC=	CCX 8.0 CCX CM Bundle, Appliance Entitlement pDelivery	1	\$2.264,97	\$2.264,97
	CCX-80-ADDON-LIC	CCX 8.0 ADDON - Physical Delivery LICENSES ONLY	1	\$0,00	\$0,00
	CCX-80-BDL-ADDON	CCX 8.0 - CM,CME Bundle Licenses;ADD ON pDeliveryLICENSESONLY	1	\$0,00	\$0,00
	CCX-80-ADDON-LIC	CCX 8.0 ADDON - Physical Delivery LICENSES ONLY	1	\$0,00	\$0,00
	CCX-80-A-CR-LIC	F	32	\$223,09	\$7.139,00
	CCX-80-A-P-LIC	CCX 8.0 ADDON PREMIUM Seat Qty 1 LICENSE	32	\$1.399,06	\$44.770,00
	CCX-80-P-PAK	CCX 8.0 autoexpanded Physical Delivery PAK	1	\$0,00	\$0,00
					\$65.630,37
	TELEFONOS SIMPLES				
3	CP-6911-C-K9=	Cisco UC Phone 6911, Charcoal, Standard handset	90	\$132,34	\$11.910,94
	CON-SNT-CP69116	SMARTNET 8X5XNBD Cisco IP 6911	180	\$9,10	\$1.637,21
					\$13.548,15
	TELEFONOS GERENCIALES				
4	CP-7965G	Cisco Unified IP Phone 7965, Gig Ethernet, Color	15	\$601,22	\$9.018,28
	CON-SNT-CP7965	SMARTNET 8X5XNBD Cisco IP 7965	30	\$9,10	\$272,87
					\$9.291,15
	TELEFONOS VIDEOCONFERENCIA				
5	CP-7937G	Cisco IP Conference Station 7937 Global	6	\$979,34	\$5.876,06
	CP-7937-MIC-KIT	Microphone Kit for 7937	6	\$264,69	\$1.588,13

	CP-7937-PWR-SPL	Power Splitter for 7937	6	\$45,38	\$272,25
	CON-SNT-CP7937	SMARTNET 8X5XNBD Cisco IP Conference Station 7937 Global	12	\$54,57	\$654,89
					\$8.391,32
	TELEFONO RECEPCION				
6	CP-7965G	Cisco Unified IP Phone 7965, Gig Ethernet, Color	1	\$601,22	\$601,22
	CP-DOUBLFOOTSTAND=	Footstand kit for 2 7914s, 7915s, and 7916s	1	\$28,74	\$28,74
	CP-7914=	7914 IP Phone Expansion Module	1	\$298,72	\$298,72
	CON-SNT-CP7965	SMARTNET 8X5XNBD IP Phone 7965, CCME	2	\$9,10	\$18,19
					\$946,87
	TELEFONO INALAMBRICOS				
7	CP-7921G-A-K9	Cisco 7921G FCC; CCM/CCME UL Req'd; Battery/PS Not Included	8	\$397,03	\$3.176,25
	CP-BATT-7921G-STD=	Cisco 7921G Battery, Standard	8	\$56,72	\$453,75
	CP-DSKCH-7921G-BUN	Cisco 7921G Desk Top Charger, Power Supply, AC Power Cord	8	\$143,69	\$1.149,50
	CON-SNT-CP7921	SMARTNET 8X5XNBD Cisco 7921 Phone	16	\$26,46	\$423,36
					\$5.202,86
	DIADEMAS CALL CENTER				
8	HEADSET	PC Headphones with Noise Canceling Mic Computer Headset	30	\$15,00	\$450,00
	SW-IPCOMM-E1	Cisco IP Communicator - Communications Client	30	\$68,06	\$2.041,88
					\$2.491,88
	SERVICIOS				
9	INS/AND	Instalacion y configuracion telefonia IP	1	\$20.000,00	\$20.000,00

	CAP/AND	Capacitacion Local para 4 personas	1	\$2.000,00	\$2.000,00
	CAP/AND	Capacitacion Internacional para 2 personas	2	\$3.000,00	\$6.000,00
					\$28.000,00
	TOTAL SIN IVA				\$ 193.663,08
TIEMPO DE ENTREGA					
-	45-60 días una vez emitida la orden de compra formal				
-	60 días una vez entregados los equipos				
FORMA DE PAGO (Precios Incluyen IVA)					
-	60 % como anticipo				
-	40 % previa entrega de Acta-Recepcion Final				
GARANTIA					
-	2 años dependiendo del Smarnet ofertado				
VALIDEZ					
-	La cotización tiene una validez de 30 días				
Atentamente,					
					
Ing. Irene Brito B.					
Responsable					
ANDEANTRADE					

ANEXO 11: Archivos de configuración de la PBX ELASTIX

dahdi-channels.conf

```
; Autogenerated by /usr/sbin/dahdi_genconf on Sun Feb 12 11:24:11 2012
; If you edit this file and execute /usr/sbin/dahdi_genconf again,
; your manual changes will be LOST.
; Dahdi Channels Configurations (chan_dahdi.conf)
; This is not intended to be a complete chan_dahdi.conf. Rather, it is intended
; to be #include-d by /etc/chan_dahdi.conf that will include the global settings
; Span 1: WCTDM/4 "Wildcard TDM400P REV E/F Board 5" (MASTER)
;;; line="1 WCTDM/4/0 FXSKS (In use) (SWEC: OSLEC)"
signalling=fxs_ks
callerid=asreceived
group=0
context=from-pstn
channel => 1
callerid=
group=
context=default
;;; line="2 WCTDM/4/1 FXSKS (In use) (SWEC: OSLEC)"
signalling=fxs_ks
callerid=asreceived
group=0
context=from-zaptel
channel => 2
callerid=
group=
context=default
;;; line="4 WCTDM/4/3 FXOKS (In use) (SWEC: OSLEC)"
signalling=fxo_ks
callerid="Channel 4" <4004>
mailbox=4004
group=5
context=from-internal
channel => 4
callerid=
mailbox=
group=
context=default
```

sip.conf

```
[general]
```

```
; These files will all be included in the [general] context
#include sip_general_additional.conf
; sip_general_custom.conf is the proper file location for placing any sip general
; options that you might need set. For example: enable and force the sip jitterbuffer.
```

;If these settings are desired they should be set the sip_general_custom.conf file.

```

jbenable=yes
jbforce=yes
jbmaxsize=200

```

;It is also the proper place to add the lines needed for sip nat'ing when going through a firewall. For nat'ing you'd need to add the following lines:

```
; nat=yes , externip= , localhost= , and optionally fromdomain= .
```

```
#include sip_general_custom.conf
```

;sip_nat.conf is here for legacy support reasons and for those that upgrade from previous versions. If you have this file with lines in it please make sure they are not duplicated in sip_general_custom.conf, if so remove them from sip_nat.conf as sip_general_custom.conf will have precedence.

```
#include sip_nat.conf
```

;sip_registrations_custom.conf is for any customizations you might need to do to the automatically generated registrations that FreePBX makes.

```
#include sip_registrations_custom.conf
```

```
#include sip_registrations.conf
```

```
; These files should all be expected to come after the [general] context
```

```
#include sip_custom.conf
```

```
#include sip_additional.conf
```

;sip_custom_post.conf If you have extra parameters that are needed for an extension to work for example, those go here. So you have extension 1000 defined in your system you start by creating a line [1000](+) in this file. Then on the next line add the extra parameter that is needed.

;When the sip.conf is loaded it will append your additions to the end of that extension.

```
#include sip_custom_post.conf
```

voicemail.conf

```
[general]
```

```
#include vm_general.inc
```

```
#include vm_email.inc
```

```
[default]
```

```
201018 => 201018,Regional
```

```
GYU,201018@instaipbx,,attach=no|saycid=no|envelope=no|delete=no
```

```
401012 => 401012,Regional
```

```
CUE,401012@instaipbx.com,,attach=no|saycid=no|envelope=no|delete=no
```

```
501009 => 501009,Regional
```

```
AMB,501009@instaipbx.com,,attach=no|saycid=no|envelope=no|delete=no
```

```
301008 => 301008,Regional
```

```
Tul,301008@instaipbx.com,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
```

```
110201 => 110201,Contac Center Usr
```

```
1,110201@instaipbx.com,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
```

```
110204 => 110204,Contact Center Usr
```

```
4,110204@instaipbx.com,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
```

```
110202 => 110202,Contact Center Usr
```

```
2,110202@instaipbx.com,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
```

110203 => 110203,Contact Center Usr
3,110203@instaipbx.com,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
101117 => 101117,Dir Financ Victor
Parraga,vparraga@secretariatransparencnai.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
101124 => 101124,Dir Admin Lourdes
Arroyo,larroyo@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
101127 => 101127,Dir Admin Gisell
Velepucha,gvelepucha@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
101120 => 101120,Dir Financ Manuel
Socola,msocola@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
101119 => 101119,Dir Financ Edgar
Malla,emalla@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
101144 => 101144,Dir RRHH Raul
Arciniega,rarciniega@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
101146 => 101146,Dir RRHH Juan
Echeverria,pecheverria@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
101147 => 101147,Dir RRHH Maria
Benalcazar,mbenalcazar@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
101064 => 101064,Dir Invest Denun Viviana
Quintero,vquintero@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
101066 => 101066,Dir Invest Denun Natalia
Vega,nvega@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
101067 => 101067,Dir Invest Denun Catalina
Mosquera,cmosquera@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
101134 => 101134,Coord Ases Jurid Yelitza
Bravo,ybravo@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
101136 => 101136,Coord Ases Jurid Francisco
Enriquez,fenriquez@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
101137 => 101137,Coord Ases Jurid Dayanna
Morales,dmorales@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes
101093 => 101093,Subsecret Preven Corrup Freddy
Freire,ffreire@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes

101095 => 101095,Subsecret preven Corrup Carlos
Egas,cegas@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes

101096 => 101096,Subsecret Preven Corrup Johanna
Mora,jmoya@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes

101150 => 101150,Dir Comun Jimmy
Martinez,jmartinez@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes

101152 => 101152,Dir Comun Ana
Imbaquingo,aimbaquingo@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes

101153 => 101153,Dir Comun Diena
Fierro,dfierro@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes

101107 => 101107,Dir Planif Xavier
Villafuerte,xvillafuerte@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes

101109 => 101109,Dir Planif Maria
Borja,mborja@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes

101110 => 101110,Dir Planif Andrea
Tayupanta,atayupanta@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes

101139 => 101139,Dir Tecng Info Mariela
Quiroz,mquiroz@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes

101141 => 101141,Dir Tecg Info Frowen
Moreira,fmoreira@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes

101142 => 101142,Dir Tecg Info Alfredo
Moreira,amoreira@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes

101003 => 101003,Despacho Galo
Madera,gmadera@secretariatransparencia.gov.com,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes

101006 => 101006,Despacho Maria
Saavedra,msaavedra@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes

101126 => 101126,Dir Admin Jose
Jumbo,jjumbo@secretariatransparencia.gov.ec,,attach=yes|saycid=yes|envelope=yes|delete=yes

extensions.conf

; FreePBX

; Copyright (C) 2004 Coalescent Systems Inc (Canada)

; Copyright (C) 2006 Why Pay More 4 Less Pty Ltd (Australia)

; Copyright (C) 2007 Astrogen LLC (USA)

```
; Released under the GNU GPL Licence version 2.
; dialparties.agi (http://www.sprackett.com/asterisk/)
; Asterisk::AGI (http://asterisk.gnuinter.net/)
; gsm (http://www.ibiblio.org/pub/Linux/utils/compress/INDEX.short.html)
; loligo sounds (http://www.loligo.com/asterisk/sounds/)
; mpg123 (http://voip-info.org/wiki-Asterisk+config+musiconhold.conf)
```

```
***** -WARNING- *****
;
;
; This include file is to be used with extreme caution. In almost all cases *
; any custom dialplan SHOULD be put in extensions_custom.conf which will *
; not hurt a FreePBX generated dialplan. In some very rare and custom *
; situations users may have a need to override what FreePBX automatically *
; generates. If so anything in this file will do that. If you come up with a *
; situation where you need to modify the existing dialplan or macro, please *
; put it here and also notify the FreePBX development team so they can take it *
; into account in the future. *
; include extension contexts generated from AMP
#include extensions_additional.conf
; Customizations to this dialplan should be made in extensions_custom.conf
; See extensions_custom.conf.sample for an example.
; If you need to use [macro-dialout-trunk-predial-hook], [ext-did-custom], or
; [from-internal-custom] for example, place these in this file or they will get
overwritten.
#include extensions_custom.conf
[from-trunk] ; just an alias since VoIP shouldn't be called
PSTN
include => from-pstn
[from-pstn]
include => from-pstn-custom ; create this context in
extensions_custom.conf to include customizations
include => ext-did
include => ext-did-post-custom
include => from-did-direct ; MODIFICATION (PL) for findmefollow if
enabled, should be before ext-local
include => ext-did-catchall ; THIS MUST COME AFTER ext-did
exten => fax,1,Goto(ext-fax,in_fax,1)
; MODIFICATION (PL)
; Required to assure that direct dids go to personal ring group before local
extension.
; This could be auto-generated however I it is preferred to be put here and hard
coded
; so that it can be modified if ext-local should take precedence in certain situations.
; will have to decide what to do later.
[from-did-direct]
include => ext-findmefollow
include => ext-local
```

```

; Macros [macro]
;
#####
#####
; Rings one or more extensions.  Handles things like call forwarding and DND
; We don't call dial directly for anything internal anymore.
; ARGS: $TIMER, $OPTIONS, $EXT1, $EXT2, $EXT3, ...
; Use a Macro call such as the following:
; Macro(dial,$DIAL_TIMER,$DIAL_OPTIONS,$EXT1,$EXT2,$EXT3,...)
[macro-dial]
exten => s,1,GotoIf("${MOHCLASS}" = "")?dial)
exten => s,n,SetMusicOnHold(${MOHCLASS})
exten => s,n(dial),AGI(dialparties.agi)
exten => s,n,NoOp(Returned from dialparties with no extensions to call and
DIALSTATUS: ${DIALSTATUS})
exten => s,n+2(normdial),Dial(${ds})
; dialparties will set the priority to 10 if $ds is not null
exten => s,n,Set(DIALSTATUS=${IF("${DIALSTATUS_CW}"!="
]?${DIALSTATUS_CW}:${DIALSTATUS})})
exten => s,n,GosubIf("${SCREEN}" != "")?${DIALSTATUS},1)

exten => s,20(hunt),NoOp(Returned from dialparties with hunt groups to dial )
exten => s,n,Set(HuntLoop=0)
exten => s,n(a22),GotoIf("${HuntMembers} >= 1]?a30) ; if this is from rg-group,
don't strip prefix
exten => s,n,NoOp(Returning there are no members left in the hunt group to ring)
; dialparties.agi has setup the dialstring for each hunt member in a variable labeled
HuntMember0, HuntMember1 etc for each iteration
; and The total number in HuntMembers. So for each iteration, we will update the
CALLTRACE Data.
exten => s,n+2(a30),Set(HuntMember=HuntMember${HuntLoop})
exten => s,n,GotoIf("${CALLTRACE_HUNT}" != "" ] &
${"${RingGroupMethod}" = "hunt" ] | "${RingGroupMethod}" = "firstavailable" ] |
${"${RingGroupMethod}" = "firstnotonphone" ]]?a32:a35)
exten => s,n(a32),Set(CT_EXTEN=${CUT(FILTERED_DIAL,,${HuntLoop} + 1)})
exten => s,n,Set(DB(CALLTRACE/${CT_EXTEN})=${CALLTRACE_HUNT})
exten => s,n,Goto(s,a42)
;Set Call Trace for each hunt member we are going to call "Memory groups have
multiple members to set CALL TRACE For" hence the loop
exten => s,n(a35),GotoIf("${CALLTRACE_HUNT}" != "" ] &
${"${RingGroupMethod}" = "memoryhunt" ]]?a36:a50)
exten => s,n(a36),Set(CTLoop=0)
exten => s,n(a37),GotoIf("${CTLoop} > ${HuntLoop}]?a42) ; if this is from rg-
group, don't strip prefix
exten => s,n,Set(CT_EXTEN=${CUT(FILTERED_DIAL,,${CTLoop} + 1)})
exten => s,n,Set(DB(CALLTRACE/${CT_EXTEN})=${CALLTRACE_HUNT})
exten => s,n,Set(CTLoop=${1 + ${CTLoop}})

```

```

exten => s,n,Goto(s,a37)
  exten => s,n(a42),Dial(${HuntMember})${ds})
exten => s,n,Set(HuntLoop=${1 + ${HuntLoop}})
exten => s,n,GotoIf($[${RingGroupMethod} != "foofirstavailable" &
${RingGroupMethod} != "foofirstnotonphone"] | ${DialStatus} =
"fooBUSY"]?a46)
exten => s,n,Set(HuntMembers=0)
exten => s,n(a46),Set(HuntMembers=${HuntMembers} - 1)
exten => s,n,Goto(s,a22)
exten => s,n(a50),DBdel(CALLTRACE/${CT_EXTEN})
exten => s,n,Goto(s,a42)
; For call screening
exten => NOANSWER,1,Macro(vm,${SCREEN_EXTEN},BUSY,${IVR_RETVM})
exten => NOANSWER,n,GotoIf("${IVR_RETVM}" != "RETURN" |
"${IVR_CONTEXT}" = "")?bye)
exten => NOANSWER,n,Return
exten => NOANSWER,n(bye),Macro(hangupcall)
exten => TORTURE,1,Goto(app-blackhole,musiconhold,1)
exten => TORTURE,n,Macro(hangupcall)
exten => DONTCALL,1,Answer
exten => DONTCALL,n,Wait(1)
exten => DONTCALL,n,Zapateller()
exten => DONTCALL,n,Playback(ss-noservice)
exten => DONTCALL,n,Macro(hangupcall)
; make sure hungup calls go here so that proper cleanup occurs from call
exten => h,1,Macro(hangupcall)

; Ring an extension, if the extension is busy or there is no answer send it
; to voicemail
; ARGS: $VMBOX, $EXT
[macro-exten-vm]
exten => s,1,Macro(user-callerid)
exten => s,n,Set(RingGroupMethod=none)
exten => s,n,Set(VMBOX=${ARG1})
exten => s,n,Set(EXTTOCALL=${ARG2})
exten => s,n,Set(CFUEXT=${DB(CFU/${EXTTOCALL})})
exten => s,n,Set(CFBEXT=${DB(CFB/${EXTTOCALL})})
exten => s,n,Set(RT=${IF($[${VMBOX} != "novm" |
${CFUEXT} != "foo"]?${RINGTIMER}:)})
exten => s,n,Macro(record-enable,${EXTTOCALL},IN)
exten => s,n,Macro(dial,${RT},${DIAL_OPTIONS},${EXTTOCALL})
exten => s,n,GotoIf($[${VMBOX} != "novm" & ${SCREEN} != "" &
${DIALSTATUS} = "NOANSWER"] ]?exit,return)
exten => s,n,Set(SV_DIALSTATUS=${DIALSTATUS})
exten => s,n,GosubIf($[${SV_DIALSTATUS}="NOANSWER" &
${CFUEXT} != "" & ${SCREEN} = ""]?docfu,1) ; check for CFU in use on no
answer

```

```

exten => s,n,Gosublf($["${SV_DIALSTATUS}"="BUSY"] &
["$CFBEXT"]!=""]?docfb,1) ; check for CFB in use on busy
exten => s,n,Set(DIALSTATUS=${SV_DIALSTATUS})
exten => s,n,NoOp(Voicemail is '${VMBOX}')
exten => s,n,Gotolf($["${VMBOX}" = "novm"]?s-${DIALSTATUS},1) ; no voicemail
in use for this extension
exten => s,n,NoOp(Sending to Voicemail box ${EXTTOCALL})
exten => s,n,Macro(vm,${VMBOX},${DIALSTATUS},${IVR_RETVM})
; Try the Call Forward on No Answer / Unavailable number
exten => docfu,1,Set(RTCFU=${IF($["${VMBOX}"!="novm"]?${RINGTIMER}:""))
exten => docfu,n,Dial(Local/${CFUEXT}@from-
internal/n,${RTCFU},${DIAL_OPTIONS})
exten => docfu,n,Return
; Try the Call Forward on Busy number
exten => docfb,1,Set(RTCFB=${IF($["${VMBOX}"!="novm"]?${RINGTIMER}:""))
exten => docfb,n,Dial(Local/${CFBEXT}@from-
internal/n,${RTCFB},${DIAL_OPTIONS})
exten => docfb,n,Return
; Extensions with no Voicemail box reporting BUSY come here
exten => s-BUSY,1,NoOp(Extension is reporting BUSY and not passing to
Voicemail)
exten => s-BUSY,n,Gotolf($["${IVR_RETVM}" = "RETURN" & "${IVR_CONTEXT}"
!=""]?exit,1)
exten => s-BUSY,n,Playtones(busy)
exten => s-BUSY,n,Busy(20)
; Anything but BUSY comes here
exten => _s-,1,Noop(IVR_RETVM: ${IVR_RETVM} IVR_CONTEXT:
${IVR_CONTEXT})
exten => _s-,n,Gotolf($["${IVR_RETVM}" = "RETURN" & "${IVR_CONTEXT}" !=
""]?exit,1)
exten => _s-,n,Playtones(congestion)
exten => _s-,n,Congestion(10)
; Short burst of tones then return
exten => exit,1,Playback(beep&line-busy-transfer-menu&silence/1)
exten => exit,n(return),MacroExit()
;-----
; [macro-simple-dial]
;-----
; This macro was derived from macro-exten-vm, which is what is normally used to
; ring an extension. It has been simplified and designed to never go to voicemail
; and always return regardless of the DIALSTATUS for any incomplete call.
;
; It's current primary purpose is to allow findmefollow ring an extension prior
; to trying the follow-me ringgroup that is provided.
;
; Ring an extension, if the extension is busy or there is no answer, return
; ARGS: $EXTENSION, $RINGTIME

```

```

;-----
[macro-simple-dial]
exten => s,1,Set(EXTTOCALL=${ARG1})
exten => s,n,Set(RT=${ARG2})
exten => s,n,Set(CFUEXT=${DB(CFU/${EXTTOCALL})})
exten => s,n,Set(CFBEXT=${DB(CFB/${EXTTOCALL})})
exten => s,n,Set(CWI_TMP=${CWIGNORE})
exten => s,n,Macro(dial,${RT},${DIAL_OPTIONS},${EXTTOCALL})
exten => s,n,Set(__CWIGNORE=${CWI_TMP})
exten => s,n,Set(PR_DIALSTATUS=${DIALSTATUS})
; if we return, thus no answer, and they have a CFU setting, then we try that next
;
exten => s,n,Gosublf($[${PR_DIALSTATUS}="NOANSWER"] &
$["foo${CFUEXT}"!="foo"]?docfu,1) ; check for CFU in use on no answer
exten => s,n,Gosublf($[${PR_DIALSTATUS}="BUSY"] &
$["foo${CFBEXT}"!="foo"]?docfb,1) ; check for CFB in use on busy
exten => s,n,Set(DIALSTATUS=${PR_DIALSTATUS})
; Nothing yet, then go to the end (which will just return, but in case we decide to do
something with certain
; return situations, this is left in.
exten => s,n,Goto(s-${DIALSTATUS},1)
; Try the Call Forward on No Answer / Unavailable number.
; We want to try CFU if set, but we want the same ring timer as was set to our call
(or do we want the
; system ringtimer? - probably not). Then if no answer there (assuming it doesn't
drop into their vm or
; something we return, which will have the net effect of returning to the followme
setup.)
; want to avoid going to other follow-me settings here. So check if the CFUEXT is a
user and if it is
; then direct it straight to ext-local (to avoid getting intercepted by findmefollow)
otherwise send it
; to from-internal since it may be an outside line.
exten => docfu,1,Gotolf( $[ "foo${DB(AMPUSER/${CFUEXT}/device)}" = "foo"
]?chlocal)
exten => docfu,n,Dial(Local/${CFUEXT}@ext-local,${RT},${DIAL_OPTIONS})
exten => docfu,n,Return
exten => docfu,n(chlocal),Dial(Local/${CFUEXT}@from-
internal/n,${RT},${DIAL_OPTIONS})
exten => docfu,n,Return

; Try the Call Forward on Busy number
exten => docfb,1,Gotolf( $[ "foo${DB(AMPUSER/${CFBEXT}/device)}" = "foo"
]?chlocal)
exten => docfb,n,Dial(Local/${CFBEXT}@ext-local,${RT},${DIAL_OPTIONS})
exten => docfb,n,Return

```

```

exten => docfb,n(chlocal),Dial(Local/${CFBEXT}@from-
internal/n,${RT},${DIAL_OPTIONS})
exten => docfb,n,Return
; In all cases of no connection, come here and simply return, since the calling
dialplan will
; decide what to do next
exten => _s-,1,NoOp(Extension is reporting ${EXTEN})
; get the voicemail context for the user in ARG1
[macro-get-vmcontext]
exten => s,1,Set(VMCONTEXT=${DB(AMPUSER/${ARG1}/voicemail)})
exten => s,2,GotoIf("${foo${VMCONTEXT}" = "foo")?200:300)
exten => s,200,Set(VMCONTEXT=default)
exten => s,300,NoOp()
; For some reason, if I don't run setCIDname, CALLERID(name) will be blank in my
AGI
; ARGS: none
[macro-fixcid]
exten => s1,Set(CALLERID(name)=${CALLERID(name)})
; Ring groups of phones
; ARGS: comma separated extension list
; 1 - Ring Group Strategy
; 2 - ringtimer
; 3 - prefix
; 4 - extension list
[macro-rg-group]
exten => s,1,Macro(user-callerid,SKIPTTL) ; already called from ringgroup
exten => s,2,GotoIf("${CALLERID(name):0:${LEN(${RGPREFIX})}" !=
"${RGPREFIX}"?4:3) ; check for old prefix
exten => s,3,Set(CALLERID(name)=${CALLERID(name):${LEN(${RGPREFIX})}})
; strip off old prefix
exten => s,4,Set(RGPREFIX=${ARG3}) ; set new prefix
exten => s,5,Set(CALLERID(name)=${RGPREFIX}${CALLERID(name)}) ; add
prefix to callerid name
exten => s,6,Set(RecordMethod=Group) ; set new prefix
exten => s,7,Macro(record-enable,${MACRO_EXTEN},${RecordMethod})
exten => s,8,Set(RingGroupMethod=${ARG1}) ;
exten => s,9,Macro(dial,${ARG2},${DIAL_OPTIONS},${ARG4})
exten => s,10,Set(RingGroupMethod=") ;
; Outgoing channel(s) are busy ... inform the client
; but use noanswer features like ringgroups don't break by being answered
; just to play the message.
[macro-outisbusy]
exten => s,1,Playback(all-circuits-busy-now,noanswer)
exten => s,n,Playback(pls-try-call-later,noanswer)
exten => s,n,Macro(hangupcall)
; What to do on hangup.
[macro-hangupcall]

```

```

; Cleanup any remaining RG flag
exten => s,1,Gotolf($[ "x${USE_CONFIRMATION}" = "x" |
"x${RINGGROUP_INDEX}" = "x" | "${CHANNEL}" != "${UNIQCHAN}"]?skiprg)
exten => s,n,Noop(Cleaning Up Confirmation Flag:
RG/${RINGGROUP_INDEX}/${CHANNEL})
exten => s,n,DBDel(RG/${RINGGROUP_INDEX}/${CHANNEL})
; Cleanup any remaining BLKVM flag
exten => s,n(skiprg),Gotolf($[ "x${BLKVM_BASE}" = "x" |
"BLKVM/${BLKVM_BASE}/${CHANNEL}" != "${BLKVM_OVERRIDE}"
]?skipblkvm)
exten => s,n,Noop(Cleaning Up Block VM Flag: ${BLKVM_OVERRIDE})
exten => s,n,DBDel(${BLKVM_OVERRIDE})
; Cleanup any remaining FollowMe DND flags
exten => s,n(skipblkvm),Gotolf($[ "x${FMGRP}" = "x" | "x${FMUNIQUE}" = "x" |
"${CHANNEL}" != "${FMUNIQUE}" ]?theend)
exten => s,n,DBDel(FM/DND/${FMGRP}/${CHANNEL})
exten => s,n(theend),Hangup
[macro-faxreceive]
exten => s,1,Set(FAXFILE=${ASTSPOOLDIR}/fax/${UNIQUEID}.tif)
exten => s,2,Set(EMAILADDR=${FAX_RX_EMAIL})
exten => s,3,rxfax(${FAXFILE})
exten => s,103,Set(EMAILADDR=${FAX_RX_EMAIL})
exten => s,104,Goto(3)
; dialout and strip the prefix
[macro-dialout]
exten => s,1,Macro(user-callerid,SKIPTTL)
exten => s,2,Gotolf($["${ECID}${CALLERID(number)}" = ""]?5) ;check for CID
override for exten
exten => s,3,Set(CALLERID(all)=${ECID}${CALLERID(number)})
exten => s,4,Goto(7)
exten => s,5,Gotolf($["${OUTCID}_${ARG1}" = ""]?7) ;check for CID
override for trunk
exten => s,6,Set(CALLERID(all)=${OUTCID}_${ARG1})
exten => s,7,Set(length=${LEN(${DIAL_OUT_${ARG1}})})
exten => s,8,Dial(${OUT_${ARG1}}/${ARG2:${length}})
exten => s,9,Playtones(congestion)
exten => s,10,Congestion(5)
exten => s,109,Macro(outisbusy)
; dialout using default OUT trunk - no prefix
[macro-dialout-default]
exten => s,1,Macro(user-callerid,SKIPTTL)
exten => s,2,Macro(record-enable,${CALLERID(number)},OUT)
exten => s,3,Macro(outbound-callerid,${ARG1})
exten => s,4,Dial(${OUT}/${ARG1})
exten => s,5,Playtones(congestion)
exten => s,6,Congestion(5)
exten => s,105,Macro(outisbusy)

```

[macro-dialout-trunk-predial-hook]

```
; this macro intentionally left blank so it may be safely overwritten for any custom
; requirements that an installation may have.
; MACRO RETURN CODE: ${PREDIAL_HOOK_RET}
;         if set to "BYPASS" then this trunk will be skipped
exten => s,1,MacroExit()
```

; This macro is for dev purposes and just dumps channel/app variables. Useful when designing new contexts.

[macro-dumpvars]

```
exten => s,1,Noop(ACCOUNTCODE=${ACCOUNTCODE})
exten => s,2,Noop(ANSWEREDTIME=${ANSWEREDTIME})
exten => s,3,Noop(BLINDTRANSFER=${BLINDTRANSFER})
exten => s,4,Noop(CALLERID=${CALLERID(all)})
exten => s,5,Noop(CALLERID(name)=${CALLERID(name)})
exten => s,6,Noop(CALLERID(number)=${CALLERID(number)})
exten => s,7,Noop(CALLINGPRES=${CALLINGPRES})
exten => s,8,Noop(CHANNEL=${CHANNEL})
exten => s,9,Noop(CONTEXT=${CONTEXT})
exten => s,10,Noop(DATETIME=${DATETIME})
exten => s,11,Noop(DIALEDPEERNAME=${DIALEDPEERNAME})
exten => s,12,Noop(DIALEDPEERNUMBER=${DIALEDPEERNUMBER})
exten => s,13,Noop(DIALEDTIME=${DIALEDTIME})
exten => s,14,Noop(DIALSTATUS=${DIALSTATUS})
exten => s,15,Noop(DNID=${DNID})
exten => s,16,Noop(EPOCH=${EPOCH})
exten => s,17,Noop(EXTEN=${EXTEN})
exten => s,18,Noop(HANGUPCAUSE=${HANGUPCAUSE})
exten => s,19,Noop(INVALID_EXTEN=${INVALID_EXTEN})
exten => s,20,Noop(LANGUAGE=${LANGUAGE})
exten => s,21,Noop(MEETMESECS=${MEETMESECS})
exten => s,22,Noop(PRIORITY=${PRIORITY})
exten => s,23,Noop(RDNIS=${RDNIS})
exten => s,24,Noop(SIPDOMAIN=${SIPDOMAIN})
exten => s,25,Noop(SIP_CODEC=${SIP_CODEC})
exten => s,26,Noop(SIPCALLID=${SIPCALLID})
exten => s,27,Noop(SIPUSERAGENT=${SIPUSERAGENT})
exten => s,29,Noop(TXTCIDNAME=${TXTCIDNAME})
exten => s,30,Noop(UNIQUEID=${UNIQUEID})
exten => s,31,Noop(TOUCH_MONITOR=${TOUCH_MONITOR})
exten => s,32,Noop(MACRO_CONTEXT=${MACRO_CONTEXT})
exten => s,33,Noop(MACRO_EXTEN=${MACRO_EXTEN})
exten => s,34,Noop(MACRO_PRIORITY=${MACRO_PRIORITY})
```

[macro-user-logon]

```
; check device type
exten => s,1,Set(DEVICETYPE=${DB(DEVICE/${CALLERID(number)}/type)})
exten => s,n,Answer()
```

```

exten => s,n,Wait(1)
exten => s,n,GotoIf("$${DEVICETYPE}" = "fixed"?s-FIXED,1)
; get user's extension
exten => s,n,Set(AMPUSER=${ARG1})
exten => s,n,GotoIf("$${AMPUSER}" != ""?gotpass)
exten => s,n(playagain),Read(AMPUSER,please-enter-your-extension-then-press-
pound,,,4)
; get user's password and authenticate
exten => s,n,GotoIf("$${AMPUSER}" = ""?s-MAXATTEMPTS,1)
exten =>
s,n(gotpass),GotoIf("$${DB_EXISTS(AMPUSER/${AMPUSER}/password)}" =
"0"?s-NOUSER,1)
exten => s,n,Set(AMPUSERPASS=${DB_RESULT})
exten => s,n,GotoIf("${LEN(${AMPUSERPASS})} = 0)?s-NOPASSWORD,1)
; do not continue if the user has already logged onto this device
exten => s,n,Set(DEVICEUSER=${DB(DEVICE/${CALLERID(number)}/user)})
exten => s,n,GotoIf("$${DEVICEUSER}" = "${AMPUSER}"?s-
ALREADYLOGGEDON,1)
exten => s,n,Authenticate(${AMPUSERPASS})
exten =>
s,n,DeadAGI(user_login_out.agi,login,${CALLERID(number)},{AMPUSER})
exten => s,n,Playback(vm-goodbye)
exten => s-FIXED,1,NoOp(Device is FIXED and cannot be logged into)
exten => s-FIXED,n,Playback(ha/phone)
exten => s-FIXED,n,SayDigits(${CALLERID(number)})
exten => s-FIXED,n,Playback(is-curntly-unavail&vm-goodbye)
exten => s-FIXED,n,Hangup ;TODO should play msg indicated device cannot be
logged into
exten => s-ALREADYLOGGEDON,1,NoOp(This device has already been logged
into by this user)
exten => s-ALREADYLOGGEDON,n,Playback(vm-goodbye)
exten => s-ALREADYLOGGEDON,n,Hangup ;TODO should play msg indicated
device is already logged into
exten => s-NOPASSWORD,1,NoOp(This extension does not exist or no password
is set)
exten => s-NOPASSWORD,n,Playback(pbx-invalid)
exten => s-NOPASSWORD,n,Goto(s,playagain)

exten => s-MAXATTEMPTS,1,NoOp(Too many login attempts)
exten => s-MAXATTEMPTS,n,Playback(vm-goodbye)
exten => s-MAXATTEMPTS,n,Hangup
exten => s-NOUSER,1,NoOp(Invalid extension ${AMPUSER} entered)
exten => s-NOUSER,n,Playback(pbx-invalid)
exten => s-NOUSER,n,Goto(s,playagain)
[macro-user-logoff]
; check device type
;exten => s,1,Set(DEVICETYPE=${DB(DEVICE/${CALLERID(number)}/type)})

```

```

exten => s,n,GotoIf("$${DEVICETYPE}" = "fixed"?s-FIXED,1)
exten => s,n,DeadAGI(user_login_out.agi,logout,${CALLERID(number)})
exten => s,n(done),Playback(vm-goodbye)
exten => s-FIXED,1,NoOp(Device is FIXED and cannot be logged out of)
exten => s-FIXED,n,Playback(an-error-has-occured&vm-goodbye)
exten => s-FIXED,n,Hangup ;TODO should play msg indicated device cannot be
logged into
; Privacy Manager Macro makes sure that any calls that don't pass the privacy
manager are presented
; with congestion since there have been observed cases of the call continuing if not
stopped with a
; congestion, and this provides a slightly more friendly 'sorry' message in case the
user is
; legitimately trying to be cooperative.
;
; Note: the following options are configurable in privacy.conf:
;
;     maxretries = 3 ; default value, number of retries before failing
;     minlength = 10 ; default value, number of digits to be accepted as valid CID
[macro-privacy-mgr]
exten => s,1,Set(KEEPCID=${CALLERID(num)})
exten => s,n,GotoIf("$["foo${CALLERID(num):0:1}"="foo+"]?CIDTEST2:CIDTEST1)
exten => s,n(CIDTEST1),Set(TESTCID=${MATH(1+${CALLERID(num)}))})
exten => s,n,Goto(TESTRESULT)
exten => s,n(CIDTEST2),Set(TESTCID=${MATH(1+${CALLERID(num):1})))
exten =>
s,n(TESTRESULT),GotoIf("$["foo${TESTCID}"="foo"]?CLEARCID:PRIVMGR)
exten => s,n(CLEARCID),Set(CALLERID(num)=)
exten => s,n(PRIVMGR),PrivacyManager()
exten => s,n,GotoIf("$${PRIVACYMGRSTATUS}"="FAILED"?fail)
exten => s,n,SetCallerPres(allowed_passed_screen); stop gap until app_privacy.c
clears unavailable bit
exten => s,PRIVMGR+101(fail),Noop(STATUS: ${PRIVACYMGRSTATUS} CID:
${CALLERID(num)} ${CALLERID(name)} CALLPRES: ${CALLINGPRES})
exten => s,n,Playback(sorry-youre-having-problems)
exten => s,n,Playback(goodbye)
exten => s,n,Playtones(congestion)
exten => s,n,Congestion(5)
; Text-To-Speech related macros
; These all follow common actions. First try to playback a file "tts/custom-md5"
; where "md5" is the md5() of whatever is going to be played. If that doesn't exist,
; try to playback using macro-tts-sayXXXXX (where XXXXX is text/digits/etc, same
as
; the macro below). If that macro exits with MACRO_OFFSET=100, then it's done,
; otherwise, fallback to the default asterisk method.
; say text is purely for text-to-speech, there is no fallback
[macro-saytext]

```

```

exten => s,1,noop(Trying custom SayText playback for "${ARG1}")
exten => s,n,Playback(tts/custom-${MD5("${ARG1}")})
exten => s,n,GotoIf("${PLAYBACKSTATUS}"="SUCCESS"?done)
; call tts-saytext. This should set MACRO_OFFSET=101 if it was successful
exten => s,n(tts),Macro(tts-saytext,${ARG1},${ARG2},${ARG3})
exten => s,n,noop(No text-to-speech handler for SayText, cannot say "${ARG1}")
exten => s,n,Goto(done)
exten => s,tts+101,noop(tts handled saytext)
; say name is for saying names typically, but fallback to using SayAlpha
; (saying the word letter-by-letter)
[macro-sayname]
exten => s,1,noop(Trying custom SayName playback for "${ARG1}")
exten => s,n,Playback(tts/custom-${MD5("${ARG1}")})
exten => s,n,GotoIf("${PLAYBACKSTATUS}"="SUCCESS"?done)
; call tts-sayalpha. This should set MACRO_OFFSET=101 if it was successful
exten => s,n(tts),Macro(tts-sayalpha,${ARG1},${ARG2},${ARG3})
exten => s,n,SayAlpha("${ARG1}")
exten => s,n,Goto(done)
exten => s,tts+101,noop(tts handled sayname)
; Say number is for saying numbers (eg "one thousand forty six")
[macro-saynumber]
exten => s,1,noop(Trying custom SayNumber playback for "${ARG1}")
exten => s,n,Playback(tts/custom-${MD5("${ARG1}")})
exten => s,n,GotoIf("${PLAYBACKSTATUS}"="SUCCESS"?done)
; call tts-saynumber. This should set MACRO_OFFSET=101 if it was successful
exten => s,n(tts),Macro(tts-saynumber,${ARG1},${ARG2},${ARG3})
exten => s,n,SayNumber("${ARG1}")
exten => s,n,Goto(done)
exten => s,tts+101,noop(tts handled saynumber)
; Say digits is for saying digits one-by-one (eg, "one zero four six")
[macro-saydigits]
exten => s,1,noop(Trying custom SayDigits playback for "${ARG1}")
exten => s,n,Playback(tts/custom-${MD5("${ARG1}")})
exten => s,n,GotoIf("${PLAYBACKSTATUS}"="SUCCESS"?done)
; call tts-saydigits. This should set MACRO_OFFSET=101 if it was successful
exten => s,n(tts),Macro(tts-saydigits,${ARG1},${ARG2},${ARG3})
exten => s,n,SayDigits("${ARG1}")
exten => s,n,Goto(done)
#####
#####
; Inbound Contexts [from]
;
#####
#####
[from-sip-external]
;give external sip users congestion and hangup
; Yes. This is really meant to be . - I know asterisk whines about it, but

```

```

; I do know what I'm doing. This is correct.
exten => _.,1,NoOp(Received incoming SIP connection from unknown peer to
${EXTEN})
exten => _.,n,Set(DID=${IF($["${EXTEN:1:2}"=""]?s:${EXTEN}}))
exten => _.,n,Goto(s,1)
exten => s,1,GotoIf($["${ALLOW_SIP_ANON}"="yes"]?from-trunk,${DID},1)
exten => s,n,Set(TIMEOUT(absolute)=15)
exten => s,n,Answer
exten => s,n,Wait(2)
exten => s,n,Playback(ss-noservice)
exten => s,n,Playtones(congestion)
exten => s,n,Congestion(5)
exten => h,1,NoOp(Hangup)
exten => i,1,NoOp(Invalid)
exten => t,1,NoOp(Timeout)
[from-internal-xfer]
; applications are now mostly all found in from-internal-additional in _custom.conf
include => from-internal-custom
include => parkedcalls
;allow phones to dial other extensions
include => ext-fax
;allow phones to access generated contexts
;
; MODIFIED (PL)
;
; Currently the include for findmefollow is being auto-generated before ext-local
which is the desired behavior.
; However, I haven't been able to do anything that I know of to force this. We need
to determine if it should
; be hardcoded into here to make sure it doesn't change with some configuration.
For now I will leave it out
; until we can discuss this.
include => ext-local-confirm
include => findmefollow-ringallv2
include => from-internal-additional
; This causes grief with '#' transfers, commenting out for the moment.
; include => bad-number
exten => s,1,Macro(hangupcall)
exten => h,1,Macro(hangupcall)
[from-internal]
include => from-internal-xfer
include => bad-number
;-----
; [macro-setmusic]
;-----
; CONTEXT:    macro-setmusic
; PURPOSE:    to turn off moh on routes where it is not desired

```

```

;
;-----
[macro-setmusic]
exten => s,1,NoOp(Setting Outbound Route MoH To: ${ARG1})
exten => s,2,SetMusicOnHold(${ARG1})
;-----

; #####
; ## Ring Groups with Confirmation macros ##
; #####
; Used by followme and ringgroups

;-----
; [macro-dial-confirm]
;-----
; This has now been incorporated into dialparties. It still only works with ringall
; and ringall-prim strategies. Have not investigated why it doesn't work with
; hunt and memory hunt.
;
;-----
[macro-dial-confirm]
; This was written to make it easy to use macro-dial-confirm instead of macro-dial
in generated dialplans.
; This takes the same parameters, with an additional parameter of the ring group
Number
; ARG1 is the timeout
; ARG2 is the DIAL_OPTIONS
; ARG3 is a list of xtens to call - 203-222-240-123123123#-211
; ARG4 is the ring group number
; This sets a unique value to indicate that the channel is ringing. This is used for
warning slow
; users that the call has already been picked up.
exten => s,1,Set(DB(RG/${ARG4}/${CHANNEL})=RINGING)
; We need to keep that channel variable, because it'll change when we do this dial,
so set it to
; fallthrough to every sibling.
;
exten => s,n,Set(__UNIQCHAN=${CHANNEL})
; The calling ringgroup should have set RingGroupMethod appropriately. We need
to set two
; additional parameters:
;
; USE_CONFIRMATION, RINGGROUP_INDEX
;
; These are passed to inform dialparties to place external calls through the [grps]
context
;

```

```

exten => s,n,Set(USE_CONFIRMATION=TRUE)
exten => s,n,Set(RINGGROUP_INDEX=${ARG4})
exten => s,n,Set(ARG4=) ; otherwise it gets passed to dialparties.agi which
processes it (prob bug)
exten => s,n,Macro(dial,${ARG1},${ARG2},${ARG3})
; delete the variable, if we are here, we are done trying to dial and it may have
been left around
exten => s,n,DBDel(RG/${RINGGROUP_INDEX}/${CHANNEL})
exten => s,n,Set(USE_CONFIRMATION=)
exten => s,n,Set(RINGGROUP_INDEX=)
;-----

;-----
; [ext-local-confirm]
;-----
; If call confirm is being used in a ringgroup, then calls that do not require
confirmation are sent
; to this extension instead of straight to the device.
;
; The sole purpose of sending them here is to make sure we run Macro(auto-
confirm) if this
; extension answers the line. This takes care of clearing the database key that is
used to inform
; other potential late comers that the extension has been answered by someone
else.
;
; ALERT_INFO is deprecated in Asterisk 1.4 but still used throughout the FreePBX
dialplan and
; usually set by dialparties.agi. This allows inheritance. Since no dialparties.agi
here, set the
; header if it is set.
;
;-----
[ext-local-confirm]
exten => _LC-,1,Noop(IN ext-local-confirm with - RT: ${RT}, RG_IDX: ${RG_IDX})
exten => _LC-,n,GotoIf("${ALERT_INFO}"="x"?godial)
exten => _LC-,n,SIPAddHeader(Alert-Info: ${ALERT_INFO})
exten => _LC-,n(godial),dial(${DB(DEVICE/${EXTEN:3}/dial)},{RT},M(auto-
confirm^${RG_IDX})${DIAL_OPTIONS})

;-----
; [findmefollow-ringallv2]
;-----
; This context, to be included in from-internal, implements the PreRing part of
findmefollow

```

```

; as well as the GroupRing part. It also communicates between the two so that if
DND is set
; on the primary extension, and mastermode is enabled, then the other extensions
will not ring
;
;-----
[findmefollow-ringallv2]
exten => _FMPR-.,1,Noop(In FMPR ${FMGRP} with ${EXTEN:5})
exten => _FMPR-.,n,Set(RingGroupMethod=)
exten => _FMPR-.,n,Set(USE_CONFIRMATION=)
exten => _FMPR-.,n,Set(RINGGROUP_INDEX=)
exten => _FMPR-.,n,Macro(simple-dial,${EXTEN:5},${FMREALPRERING})
exten => _FMPR-.,n,GotoIf("${DIALSTATUS}" != "BUSY"?nodnd)
exten => _FMPR-.,n,Set(DB(FM/DND/${FMGRP}/${FMUNIQUE})=DND)
exten => _FMPR-.,n(nodnd),Noop(Ending FMPR ${FMGRP} with ${EXTEN:5} and
dialstatus ${DIALSTATUS})
exten => _FMPR-.,n,Hangup()

exten => _FMGL-.,1,Noop(In FMGL ${FMGRP} with ${EXTEN:5})
exten => _FMGL-.,n,GotoIf("${DB(FM/DND/${FMGRP}/${FMUNIQUE}})" =
"DND"?dodnd)
exten => _FMGL-.,n,Wait(1)
exten => _FMGL-.,n,GotoIf("${DB(FM/DND/${FMGRP}/${FMUNIQUE}})" =
"DND"?dodnd)
exten => _FMGL-.,n,Wait(1)
exten => _FMGL-.,n,GotoIf("${DB(FM/DND/${FMGRP}/${FMUNIQUE}})" =
"DND"?dodnd)
exten => _FMGL-.,n,Wait(${FMPRERING})
exten => _FMGL-.,n,GotoIf("${DB(FM/DND/${FMGRP}/${FMUNIQUE}})" =
"DND"?dodnd)
exten => _FMGL-.,n,DBDel(FM/DND/${FMGRP}/${FMUNIQUE})
exten => _FMGL-
.,n(dodial),Macro(dial,${FMGRPTIME},${DIAL_OPTIONS},${EXTEN:5})
exten => _FMGL-.,n,Noop(Ending FMGL ${FMGRP} with ${EXTEN:5} and
dialstatus ${DIALSTATUS})
exten => _FMGL-.,n,Hangup()
exten => _FMGL-.,n+10(dodnd),DBDel(FM/DND/${FMGRP}/${FMUNIQUE})
exten => _FMGL-.,n,GotoIf("${FMPRIME}" = "FALSE"?dodial)
exten => _FMGL-.,n,Noop(Got DND in FMGL ${FMGRP} with ${EXTEN:5} in
${RingGroupMethod} mode, aborting)
exten => _FMGL-.,n,Hangup()
;-----
; [block-cf]
;-----
; This context is set as a target with FORWARD_CONTEXT when Call Forwarding
is set to be

```

```

; ignored in a ringgroup or other features that may take advantage of this. Server
side
; CF is done in dialparties.agi but if a client device forwards a call, it will be caught
; and blocked here.
;-----
[block-cf]
exten => _X.,1,Noop(Blocking callforward to ${EXTEN} because CF is blocked)
exten => _X.,n,Hangup()
;-----
;
;
#####
#####
; Extension Contexts [ext]
;
#####
#####
[ext-fax]
exten => s,1,Answer
exten => s,2,Goto(in_fax,1)
exten => in_fax,1,StopPlayTones
exten => in_fax,2,GotoIf("${FAX_RX}" = "system"?3:analog_fax,1)
exten => in_fax,3,Macro(faxreceive)
exten => in_fax,4,Hangup
exten => analog_fax,1,GotoIf("${FAX_RX}" = "disabled"?4:2) ;if fax is disabled,
just hang up
exten => analog_fax,2,Set(DIAL=${DB(DEVICE/${FAX_RX}/dial)});
exten => analog_fax,3,Dial(${DIAL},20,d)
exten => analog_fax,4,Hangup
;exten => out_fax,1,wait(7)
exten => out_fax,1,txfax(${TXFAX_NAME},caller)
exten => out_fax,2,Hangup
exten => h,1,system(/var/lib/asterisk/bin/fax-process.pl --to ${EMAILADDR} --from
${FAX_RX_FROM} --dest "${FROM_DID}" --subject "Fax from
${URIENCODE(${CALLERID(number)})} ${URIENCODE(${CALLERID(name)})}" --
attachment fax_${URIENCODE(${CALLERID(number)})}.pdf --type application/pdf
--file ${FAXFILE});
exten => h,2,Hangup()
;this is where parked calls go if they time-out. Should probably re-ring
[default]
include => ext-local
exten => s,1,Playback(vm-goodbye)
exten => s,2,Macro(hangupcall)
exten => _11XX.,1,Goto(salientes-2,${EXTEN:2},1)

```