



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**TEMA: ANÁLISIS DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE VOZ
SOBRE IP EN LA EMPRESA LINDE ECUADOR S.A.**

**AUTORES: AGUIRRE GOYES, DIEGO HERNÁN
CHUQUILLA LLIVE, VINICIO ALEJANDRO**

**DIRECTOR: ING. DELGADO, RAMIRO
CODIRECTOR: ING. MARCILLO, DIEGO**

SANGOLQUÍ

2015

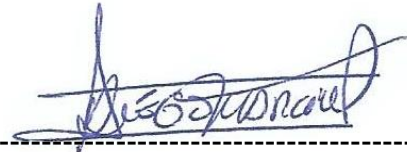
CERTIFICACIÓN

En nuestra calidad de Director y Codirector del trabajo de investigación: “ANÁLISIS DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE VOZ SOBRE IP EN LA EMPRESA LINDE ECUADOR S.A.”, elaborado por los señores Diego Hernán Aguirre Goyes y Vinicio Alejandro Chuquilla Llive, egresados de la Carrera de ingeniería en sistemas e informática, **Certificamos** que fue dirigida observando los aspectos técnicos y reglamentarios de la norma vigente.

Por lo tanto autorizamos su presentación ante los organismos pertinentes.



ING. RAMIRO DELGADO
DIRECTOR DE TESIS



ING DIEGO MARCILLO
CODIRECTOR DE TESIS

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros Diego Hernán Aguirre Goyes y Vinicio Alejandro Chuquilla Llive

DECLARAMOS QUE:

La tesis de grado titulada “ANÁLISIS DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE VOZ SOBRE IP EN LA EMPRESA LINDE ECUADOR S.A.” ha sido desarrollada con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, la responsabilidad del contenido, veracidad y alcance científico de esta tesis de grado.

Sangolquí, Octubre 2015

Diego Hernán Aguirre Goyes

Vinicio Alejandro Chuquilla Llive

AUTORIZACIÓN

Nosotros Diego Hernán Aguirre Goyes y Vinicio Alejandro Chuquilla Llive Autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, Octubre 2015

Diego Hernán Aguirre Goyes

Vinicio Alejandro Chuquilla Llive

DEDICATORIA

A mi queridos padres Romelia y Hernán, mis hermanos Bryan y Erika, a mi esposa Catalina e Hija Cadie, y a mi Compañero y Amigo Alejandro por brindarme su apoyo y estar a mi lado en los buenos y malos momentos.

DIEGO H. AGUIRRE G.

A mis queridos padres Víctor y Bertha que con su esfuerzo y sacrificio me han sabido guiar para ser cada día una persona de bien, a mis hermanos Soraya y Juan por estar siempre a mi lado y en especial a mi querida hermana Karina que desde el cielo siempre me protege y guía mi camino.

VINICIO A. CHUQUILLA LL.

AGRADECIMIENTO

A mi querida universidad por albergar en sus aulas una de las mejores etapas de mi vida estudiantil. A mis profesores por brindarme sus conocimientos. A mí Director y Codirector de Tesis por encaminar este proyecto de manera exitosa. A todas las personas que de alguna u otra manera contribuyeron para lograr esta meta en mi vida

DIEGO H. AGUIRRE G.

A Dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida. A todas las personas que de una u otra manera ayudaron al desarrollo de este proyecto de tesis. Amigos, compañeros y profesores que supieron transmitir sus enseñanzas y sabidurías. A nuestro Director de tesis Ing. Ramiro Delgado por su apoyo incondicional en el desarrollo de este proyecto. A la empresa LINDE Ecuador S.A. que ha contribuido con mi crecimiento profesional y experiencia laboral.

VINICIO A. CHUQUILLA LL.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del Problema	2
1.2. Justificación e Importancia	2
1.3. Objetivos	3
1.3.1. Objetivo General.....	3
1.3.2. Objetivos Específicos	3
1.4. Alcance.....	4
1.5. Metodología.....	5
2. CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	6
2.1. Principios Básicos y Definiciones de Voz sobre IP.....	6
2.1.1. Historia y Posicionamiento de VoIP.....	6
2.1.1. Funcionamiento de las comunicaciones VoIP.....	6
2.1.2. Funcionamiento de VoIP	8
2.1.3. Conocimiento y Difusión de VoIP	10
2.1.4. Factores que Motivan la Demanda en VoIP	11
2.1.5. Estándares y Protocolos Soportados en VoIP.....	12
2.2.1. Antecedentes y Clasificación.....	12
2.2.2. Integración de Voz y Datos	13
2.2.3. Protocolos Soportados y Utilizados por VoIP	13
2.3. Direccionamiento.....	25
2.4. Enrutamiento	26
2.4.1. Transmisión de voz:	27
2.5. Codificación y Decodificación.....	28
2.5.1. Codificación de voz	28
2.6. Factores que Influyen en la Tecnología VoIP	29

2.6.1. Problemas a Resolver en VoIP	29
2.6.2. Ventajas y Desventajas de la Tecnología VoIP	32
3. CAPÍTULO 3: DISEÑO DE LA RED VOIP	34
3.1. Red de datos y comunicaciones de LINDE ECUADOR S.A.....	34
3.1.2. Análisis de la infraestructura de la red de datos	34
3.2. Situación actual	37
3.2.1. Infraestructura de la Red de Datos.....	38
3.2.2. Infraestructura de la red LAN	38
3.2.3. Infraestructura de la Red WAN.....	40
3.2.4. Infraestructura de la Red de Telefonía (PBX).....	42
3.3 Análisis de los Requerimientos de los Servicios de Telefonía.....	43
3.3.1. Requerimientos de Telefonía	43
3.4. Diseño de la Red de VoIP para LINDE ECUADOR S.A.	44
3.4.1. Introducción	44
3.4.2. Metodología PDIOO (Planificación Diseño Implementación Operación y Optimización)....	44
3.4.3. Tipo de Infraestructura que se puede Implementar	47
3.5. Opciones de Conexiones Físicas de los Dispositivos	52
3.6. Particularización para la Empresa LINDE ECUADOR S.A.....	54
3.6.1. Organización y Distribución de la Compañía.....	54
3.6.2. Definición del Modelo de Diseño para LINDE ECUADOR S.A.....	55
3.7. Integración de los Servicios de Telefonía y Mensajería.	55
3.8. Análisis de la Distribución Organizacional y Departamental de LINDE ECUADOR S.A.	56
3.9. Definición de los Roles de los Usuarios	57
3.10. Jerarquización de los Usuarios según sus Roles	57

3.10.1. Jerarquización de las necesidades según roles y funciones de los usuarios y departamentos.	58
3.11. Plan de Direccionamiento IP	59
3.11.1. DHCP	59
3.11.2. DNS Sistema de Nombres de Dominio	59
3.12. Plan de Marcación.....	60
3.12.1. Proceso de marcación para llamadas internas.....	63
3.12.2. Proceso de marcación para llamadas externas.....	64
3.13. Integración de Mensajería	64
3.13.1. Integración de Mensajería en Sistemas de VoIP	64
3.14. Infraestructura en la que se Implementa la Red	65
3.15. Herramientas que Garanticen la Calidad de Servicio (QoS)	66
3.16. Recursos de Medios.....	68
3.17. Arquitectura del Plan de Marcación.....	70
3.18. Plataforma del Procesador de Llamadas.....	72
3.18.1. Plataformas o servidores	73
3.19. Especificaciones de Equipos Componentes y Anchos de Banda....	74
3.19.1. Nivel de Cliente	74
3.19.2. Nivel de Infraestructura	74
3.19.3. Nivel de Procesamiento de Llamadas	75
3.19.4. Nivel de Aplicación	75
3.20. Equipos Propuestos para Implementar VoIP en LINDE ECUADOR S.A.	76
3.20.1. Mensajería Unificada.....	76
3.20.2. Servidor de Procesamiento de Llamadas, Gateway.....	76
3.20.3. Renovación de infraestructura LAN con Switches PoE	77

3.20.4. Central de comunicaciones IP: Unified Communication Manager BE 6000.....	77
3.20.5. Teléfonos IP, ATA, SoftPhone.....	78
3.20.6. Propiedades de Teléfonos y perfiles:	78
3.20.7. Ancho de Banda Requerido	79
3.21. Costos de la Solución.....	79
3.21.1 Costo Total del Proyecto en Hardware y Software	80
3.21.2 Diagrama General del Diseño	83
4. CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....	86
4.1. Convención De Nombres y Abreviaturas.....	86
4.2. Implementación RED LAN.....	88
4.2.1. Direccionamiento IP	88
4.2.2. Configuraciones Equipos de distribución y Acceso.	89
4.2.3. Administración Remota	90
4.2.4. Usuarios de Administración.....	90
4.2.5. Dispositivos de Administración.....	91
4.2.6. Dominio VTP (Virtual Trunk Protocol).....	91
4.2.7. Servicio DHCP (Protocolo de Configuración Dinámica)	92
4.3. Configuración de Telefonía IP	93
4.3.1. Direccionamiento Servidores de VoIP	93
4.3.2. Configuración de servicio NTP (Protocolo de Tiempo de la Red).....	94
4.3.3. Deshabilitación de Servicios.....	94
4.4. Descripción de Pruebas.	95
4.4.1. Procesamiento de Llamadas	95
4.4.2. Descripción de Pruebas de Funcionamiento de Teléfonos IP	97

4.4.3. Descripción de Pruebas en el Procesador Central de Llamadas	98
4.4.4. Descripción de Pruebas del Plan de Marcación	98
Figura 23 : Llamada de Red IP a Red Convencional	99
4.4.5. Descripción de Pruebas de Mensajería Unificada	100
4.5. Realización de Pruebas.....	100
4.5.1. Instalación del CISCO CallManager	100
4.5.2. Configuración del CISCO CallManager	102
4.5.3. Definición de Parámetros	103
4.6. Diseño, Plan de Marcación y Ruteo	107
4.7. Instalación y Configuración de Dispositivos	113
4.8. Configuración de CISCO Unity Connections	118
4.9. Pruebas del CISCO CallManager.	119
4.9.1. Pruebas de Acceso CISCO CallManager.	119
4.9.2. Pruebas del Plan de Marcación.....	120
4.9.3. Pruebas de Funcionamiento de Teléfonos.	121
5. Conclusiones.....	127
6. Recomendaciones.....	128
7. Glosario de Términos y Abreviaturas:	129
8. Bibliografía:	130

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 : Metodología PPDIOO.....	5
Figura 2 : Modo de conexión en Red VoIP.....	8
Figura 3 : Red de Voz y Datos con Características.....	12
Figura 4 : Señalización de una llamada de voz Analógica y VoIP	15
Figura 5 : Ejemplo de Dirección IP	26
Figura 6 : Transmisión de VoIP	28
Figura 7 : Infraestructura Red LAN Quito Parque Central	38
Figura 8 : Infraestructura Red LAN Guayaquil Planta Galápagos	39
Figura 9 : Red WAN	41
Figura 10 : Red de Telefonía.....	42
Figura 11: Modelo de un solo sitio.....	49
Figura 12 : Modelo Multisitio independiente	50
Figura 13 : Modelo Multisitio con control de procesos de llamadas	51
Figura 14 : Varios sitios de procesamiento de llamadas distribuidas	52
Figura 15 : Tipos de interconexión de teléfonos en una red VoIP	53
Figura 16 : Distribución Organizacional de la Compañía	54
Figura 17 : Distribución Departamental de la Compañía.....	56
Figura 18 : Proceso de Enrutamiento.....	61
Figura 19 : Switches.....	78
Figura 20 : Equipos Hardware.....	79
Figura 21 : Diseño VoIP	83
Figura 22 : Proceso Llamada Con CALLMANAGER.....	96
Figura 23 : Llamada de Red IP a Red Convencional	99
Figura 24 : Configuración de Servidor.....	101
Figura 25 : Configuración de Regiones	104

Figura 26 : Configuración Grupos de Dispositivos	106
Figura 27 : Grupos de Dispositivos LINDE Ecuador S.A.....	106
Figura 28 : Configuración SRST.....	107
Figura 29 : Configuración de Patrón de Ruteo	110
Figura 30 : Patrones de Procesamiento de Llamada	112
Figura 31 : Configuración Gateway	113
Figura 32 : Configuración Teléfono IP.....	115
Figura 33 : Configuración Usuarios.....	116
Figura 34 : Configuración Call Pickup	117
Figura 35 : Configuración VoiceMail Port	118
Figura 36 : Monitoreo en Tiempo Real de Servidores Instalados.....	119
Figura 37 : Lista de Códigos de Autorización y Niveles de Autorización	120
Figura 38 : Lista de Teléfonos Configurados.....	121
Figura 39 : Grupos de Botones Configurados en teléfono IP CISCO 6941.....	122
Figura 40 : Llamada entre Extensiones.....	123
Figura 41 : Llamada Número Convencional a Extensión	123
Figura 42 : Llamada en Espera	124
Figura 43 : Buzón de Voz.....	124
Figura 44 : Directorio Telefónico	125
Figura 45 : Criterios de Búsqueda en Directorio Telefónico	126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 : Características de SIP	22
Tabla 2 : Comparación de Protocolos	24
Tabla 3 : Problemas de transporte de voz.....	32
Tabla 4 : Sucursales de LINDE S.A.	37
Tabla 5 : Distribución IP Quito Parque Central.....	39
Tabla 6 : Distribución IP Guayaquil Planta Galápagos.....	40
Tabla 7 : Distribución IP Red WAN LINDE Ecuador S.A.....	40
Tabla 8 : Distribución Telefónica	43
Tabla 9 : Plan de Marcación por ciudad	63
Tabla 10 : Plan de Marcación por sucursal	64
Tabla 11 : Costos y descripción de Hardware y Software	80
Tabla 12 : Localidades LINDE ECUADOR S.A.	86
Tabla 13: Abreviatura de localidades LINDE ECUADOR S.A.	87
Tabla 14 : Parámetros Configuración:.....	87
Tabla 15 : Equipos LAN Implementados de Tecnología CISCO.	88
Tabla 16 : Segmento de la RED LAN de LINDE ECUADOR S.A.....	89
Tabla 17 : Identificación de Equipos de distribución y Acceso	89
Tabla 18 : Usuarios de Administración.....	91
Tabla 19 : Switches Core LINDE Ecuador S.A.....	91
Tabla 20 : Dominio VTP	92
Tabla 21 : Servicio DHCP.....	92
Tabla 22 : Direccionamiento de servidores de Telefonía Quito.....	93
Tabla 23 : Direccionamiento de servidores de Telefonía Guayaquil	94
Tabla 24 : NTP Server.....	94
Tabla 25 : Desactivación de Servicios.....	94

Tabla 26 : Parámetros de configuración.....	101
Tabla 27 : Servidores NTP LINDE ECUADOR S.A.	103
Tabla 28 : CODECS de voz utilizados en VoIP	105
Tabla 29 : Distribución de Grupos de Ruteo.....	108
Tabla 30 : Patrones de ruteo para la PSTN	111
Tabla 31 : Patrones de ruteo para la red celular	111
Tabla 32 : Parámetros de configuración de Teléfonos IP.....	114
Tabla 33 : Parámetros de configuración de Usuarios en Teléfonos IP	115

RESUMEN

La empresa LINDE ECUADOR S.A. (AGA). Es una empresa multinacional y una de las más importantes y prestigiosas en el país y en el mundo entero en la producción y distribución de gases medicinales e industriales, electrodos, CO² entre otros. Tiene su oficina matriz en la ciudad de Quito y sucursales en Guayaquil, y Ciudades alrededor del País, presencia en países como Colombia, Venezuela, Brasil y Alemania. La compañía tiene una red MPLS la cual interconecta a la Matriz con sus sucursales y aprovechando esta infraestructura y capacidad de integrar voz, video, datos se propone implementar la tecnología de Voz sobre IP en toda la empresa para la optimización de recursos tecnológicos, reducción de costos e implementación de servicios de Voz IP, adicionales a la telefonía analógica convencional como Video conferencias, Correo de Voz, comunicación continua, mensajería y Administración de líneas e implementación de privilegios y seguridades para todos los usuarios. Reduciendo así el costo que tiene hoy en día la comunicación entre todas las sucursales con la utilización de líneas telefónicas convencionales. Con el desarrollo de este proyecto se pretende mejorar notablemente la infraestructura de red y comunicación de datos, implementando la tecnología de Voz sobre Protocolo de Internet en la red de datos existente en la compañía. Actualizando su infraestructura en hardware y software para el manejo de la telefonía IP. Se realiza el levantamiento de información de la compañía en toda su infraestructura de telefonía y comunicaciones, con el objetivo de dimensionar adecuadamente la solución de Voz sobre IP, en cantidad de equipos a configurar, servicios a ofrecer, adquisición de mantenimientos y garantías del fabricante. Se realiza todo el ciclo de pruebas de funcionamiento con la plataforma IP instalada, previa a la entrega y finalización del proyecto.

PALABRAS CLAVES:

- LINDE ECUADOR S.A.
- TECNOLOGÍA DE VOZ SOBRE IP

ABSTRACT

The company LINDE ECUADOR S.A. (AGA) is a multinational company and one of the most prestigious and important in the country and the world regarding production and distribution of industrial and medicinal gases, CO² amongst others. Its headquarters is in Quito and has branches in Guayaquil, and others offices around de country. It also has a presence in countries like Columbia, Venezuela, Brazil and Germany. LINDE ECUADOR S.A. has a MPLS network, which connects the headquarters with the branches taking advantage of this infrastructure's capacity to integrate voice, video, data it is proposed to implement the VoIP technology in the whole company for the optimization of technological resources., cutting costs and implementing VoIP services additionally to the analog phone system that include video conferencing, voicemail, continuous communication, messaging and management of lines and implementation of privileges and security for all the user community. This way we reduce the current costs of communication between all the branches utilizing the conventional phone system. With the development of this project it is intended to improve the network infrastructure and data communication, implementing the VoIP technology in the existing data network of the company. Updating the hardware, software infrastructure for the VoIP management, warranty and backup of the CISCO brand for physical equipment and in the use of their methodology for implementation for this project. The collection of information regarding the company's entire telephony and communications infrastructure in order to properly size the Voice over IP solution, regarding amount of equipment to configure, services to be offered, support and warranty from the vendor. The entire cycle of testing is performed regarding the functionality of the IP platform installed prior to the delivery and finalization of the project.

KEYWORDS:

- LINDE ECUADOR S.A.
- VOICE OVER IP TECHNOLOGY

1. CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

Con los avances en los Servicios de Tecnología de la Información se incrementan las posibilidades de ofrecer diferentes sistemas de comunicación y servicios como son: el correo electrónico, mensajería instantánea, telefonía fija, telefonía móvil y transmisión de Datos, estos servicios se implementan sobre un mismo canal de comunicación produciendo ahorro de recursos y tiempo.

La empresa LINDE ECUADOR S.A. es una empresa multinacional y una de las más importantes y prestigiosas en el país y en el mundo entero en la producción y distribución de gases medicinales e industriales, electrodos, CO² entre otros. Consta con su oficina matriz en la ciudad de Quito y 10 sucursales alrededor de todo el Ecuador, adicional tiene presencia en países como Colombia, Venezuela, Brasil, Alemania entre los más importantes de Sudamérica y del mundo entero.

La compañía LINDE ECUADOR S.A. tiene una red MPLS (Comunicación Multiprotocolo mediante etiquetas) la cual interconecta a todas sus 10 sucursales y aprovechando su infraestructura y capacidad de integrar voz, video, datos requiere implementar la tecnología de Voz sobre IP en todas sus localidades de Ecuador.

Esta tecnología Voz sobre IP (VoIP) permite la transportación y envío de la voz a través de redes IP(Protocolo de Internet) de manera digital en forma de paquetes de datos utilizando diferentes tipos de protocolos de comunicación como son SIP, H3.23, Unistim, IAX, entre otros .

1.1. Planteamiento del Problema

La empresa LINDE ECUADOR S.A. en el año 2014 mensualmente tuvo un promedio de consumo de \$4.000 en la utilización de la red de telefonía pública contratada CNT (Corporación Nacional de Telecomunicaciones). Frente a este escenario la compañía desea reducir costos implementando nuevas tecnologías de comunicación basándose y utilizando infraestructura de última generación, tecnología de punta para la comunicación de voz sobre la red de datos Voz sobre IP.

La solución principal para alcanzar este objetivo es la implementación de una Red Voz sobre IP en la red MPLS existente en la empresa la cual interconecta a todas las sucursales de LINDE ECUADOR S.A. El objetivo principal es evaluar, verificar e implantar una tecnología VoIP que se adapte a la infraestructura y a la necesidad de la empresa LINDE ECUADOR S.A.

1.2. Justificación e Importancia

Existe un consumo promedio aproximado de \$4.000 mensuales que tiene la empresa LINDE ECUADOR S.A. al utilizar la red de telefonía convencional, adicional a estos gastos mensuales aproximados de \$2.000 en mantenimiento que se realizan a las centrales telefónicas con los diferentes proveedores locales. Esto motiva y justifica que la empresa busque implementar nuevas tecnologías de comunicación para toda la compañía con el objetivo de reducir sus costos y actualizar su infraestructura y servicios de comunicación. La telefonía de Voz sobre IP está siendo implementada con gran éxito en varias compañías e instituciones educativas en Ecuador y el mundo entero. Con el uso de la tecnología denominada VoIP han logrado reducir considerablemente los gastos en llamadas locales y nacionales mediante la utilización del canal de datos existente, evitando costos y contrataciones adicionales al mismo.

Con la integración de la tecnología de VoIP a la compañía, se logrará la reducción de costos y una simplificación de la infraestructura existente, consolidando y unificando la red de voz. Ampliando el campo tecnológico para futuras aplicaciones multimedia como video conferencias.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Analizar, Diseñar e Implementar el servicio de Voz sobre IP para la Empresa LINDE ECUADOR S.A. usando la última tecnología para garantizar la continuidad y la calidad del servicio telefónico.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento de la información relacionada con la infraestructura de comunicación y definir las especificaciones y requerimientos en comunicaciones de LINDE ECUADOR S.A.
- Analizar las tecnologías de VoIP existentes en el mercado y escoger la que cumpla con los requerimientos establecidos en la etapa anterior.
- Diseñar la arquitectura de la red Voz sobre IP para LINDE ECUADOR S.A. con la tecnología seleccionada.
- Implementar la red VoIP de LINDE ECUADOR S.A. que garantice la integración entre todas las sucursales en telefonía y los enlaces de comunicación realizando las pruebas, capacitaciones y documentando todo el proceso.

1.4. Alcance

El proyecto de Voz sobre IP en la empresa LINDE ECUADOR S.A. tiene como alcance el análisis de la infraestructura de comunicaciones principalmente con sus equipos como centrales telefónicas y enlaces de comunicación. Se determinará la factibilidad de implementar la tecnología Voz sobre IP. Se establecerá la tecnología VoIP apropiada para el desarrollo del proyecto.

Se deberá aprovechar la infraestructura que actualmente tiene la compañía para en base a esto buscar la mejor tecnología en Voz sobre IP que se acople con las centrales telefónicas de cada una de las sucursales de LINDE ECUADOR S.A. Adicional se realiza el análisis costo beneficio para justificar la implementación Voz sobre IP seguidamente se configuraran los equipos y se realizan pruebas de compatibilidad y adaptación a las centrales telefónicas.

El proyecto culminará con la entrega de la documentación de la implementación en todas las sucursales al departamento de sistemas y a la compañía LINDE ECUADOR S.A.

1.5. Metodología

La empresa LINDE ECUADOR S.A. tiene en toda su red de comunicaciones infraestructura de la Empresa CISCO. Por esta razón, se aplicará la metodología bajo el estándar de los Sistemas CISCO denominada PPDIOO (Preparar, Planear, Diseñar, Implementar, Operar, Optimizar) es exclusiva del ciclo de vida de los servicios de CISCO ya que define las actividades necesarias en cada fase del ciclo de vida de la red para contribuir a la excelencia de los servicios.

En la Figura N° 1 se presenta la Metodología CISCO PPDIOO:



Figura 1 : Metodología PPDIOO

2. CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Principios Básicos y Definiciones de Voz sobre IP.

Las Redes de Voz sobre IP (VoIP) convierten señales de voz analógicas en paquetes de datos comprimidos y se transportan en Redes de Datos en lugar de Líneas de Cable Telefónico convencional. **(CISCO, 2012)**

2.1.1. Historia y Posicionamiento de VoIP

El origen de VoIP se remonta a mediados de los años noventa (1995) por jóvenes israelíes que intentaban codificar la voz para ser transferida de un ordenador a otro. Este fenómeno ha cobrado una gran importancia en los últimos años, dando lugar a considerados esfuerzos e inversiones que sin duda, han ido revolucionando las redes telefónicas y sobre todo, los servicios y aplicaciones que estas ofrecen. Dichos servicios de telefonía y de datos se han apoyado en diferentes redes y tecnologías. Para el transporte del tráfico de voz se han usado las redes telefónicas clásicas, dirigidas en las técnicas de conmutación de circuitos, generalmente adaptadas a las características del tráfico de voz el cual se clasifica como un tráfico representado inicialmente a través de señales analógicas y seguidamente transportado al mundo digital, aunque siempre caracterizado por un flujo constante de información. **(Alzola, 2008)**

2.1.1. Funcionamiento de las comunicaciones VoIP

Las comunicaciones en VoIP contempla dos infraestructuras, las Redes de Voz y las Redes de Datos, dichas Redes coexisten e interactúan sobre una Red de Datos Local y se describen a continuación:

- **Redes de Voz:(Conmutación de circuitos)**

Para las Redes de voz se necesita una llamada para disponer de la conexión, reservar recursos de Red durante todo el tiempo que extienda la conexión ya que el coste de las llamadas está apoyado en el tiempo de uso. La Red de Voz usa un ancho de banda fijo que puede o no ser utilizado en función del tráfico y el servicio debe ser universal, independiente del operador que lo gestiona.

- **Redes Datos:(Conmutación de Paquetes)**

Para la Red de Datos es necesario el direccionamiento por paquetes, sin la necesidad de establecer una llamada. El consumo de los recursos de red se pone en función de las necesidades, Los recursos no tienen que ser reservados y siguen un criterio de extremo a extremo, los precios se consolidan solo en función de la tensión competitiva de la oferta y la demanda

Los servicios se prestan de acuerdo a los criterios impuestos por la demanda, por lo que van variando ampliamente en cuanto a cobertura geográfica, velocidad de la tecnología aplicada y condiciones de prestación.

Con VoIP se Implementa una red que integre los servicios de voz y datos comprendiendo los problemas técnicos que se derivan de sus requisitos de servicio, y encontrar un punto de convergencia con la ventaja de la transmisión de voz de forma gratuita, ya que viaja como datos.

(CISCO, 2012)

En la Figura N° 2 se muestra el Modo de conexión en Red VoIP:

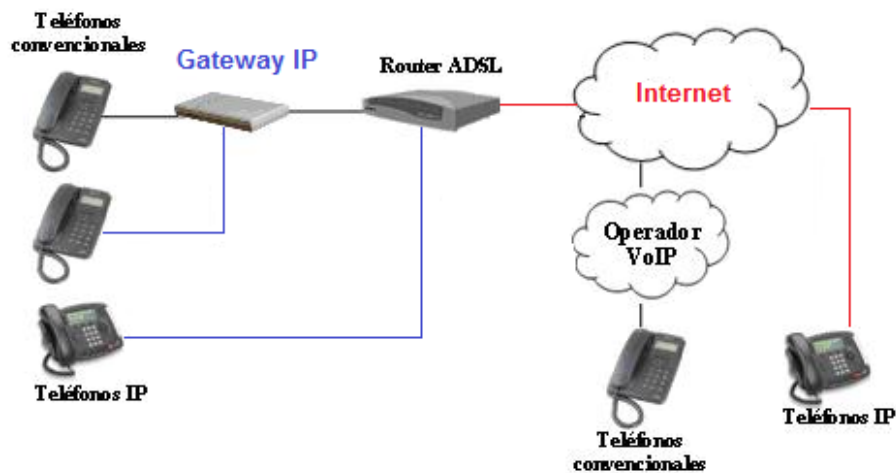


Figura 2 : Modo de conexión en Red VoIP

Fuente: (E-KONTSULTA, 2009)

2.1.2. Funcionamiento de VoIP

El concepto del funcionamiento es simple, y es que se trata de transformar la voz en paquetes de información que sea manejable por una red IP. Dicha telefonía IP mezcla dos aspectos históricamente separados y está dado por la transmisión de voz y datos, por lo que se trata de transportar la voz, previamente convertida a datos entre dos puntos distantes y esto posibilita hacer uso de redes de datos que sirven para efectuar llamadas telefónicas, lo cual significa utilizar la misma red para cursar todo tipo de comunicación. La voz sobre IP transforma las señales de voz estándar en paquetes de datos comprimidos que son llevados a través de redes de datos en lugar de líneas telefónicas convencionales y esto es una evolución de la transmisión conmutada por circuitos a la transmisión basada en paquetes. Las señales de voz se encapsulan en paquetes IP que pueden viajar como IP nativo o como IP por Ethernet, Frame Relay, ATM o Sonet. Hoy en día las conversaciones vocales se apoyan en el concepto de conmutación de circuitos por lo que la realización de una comunicación requiere el establecimiento de un circuito físico que se mantiene constante lo que significa que los recursos que intervienen en la ejecución de una llamada no pueden ser usados en otra hasta que la primera finalice.

2.1.2.1. Función Técnica de VoIP

A Continuación se describen los participantes técnicos de VoIP:

- **Terminales:** Estas corresponden a los sustitutos de los teléfonos actuales. Pueden ser implementados tanto en hardware como en software y son Teléfonos IP y Adaptadores para PC.
- **Hub:** es un equipo de red que logra conectar entre sí otros equipos o dispositivos, retransmitiendo los paquetes de datos desde cualquiera de ellos hacia todos los demás.
- **Gateway:** (pasarelas RTC / IP): elemento esencial en la mayoría de las redes pues su misión es la de enlazar la red VoIP con la red telefónica analógica o RDSI. Se puede considerar al Gateway como una caja que por un lado tiene una red y por el otro dispone de uno o varios de los siguientes interfaces:
 - **FXO:** Para conexión a extensiones de centrales telefónica analógica o a la red telefónica básica.
 - **FXS:** Para conexión a enlaces de centrales o a teléfonos analógicos.
 - **E&M:** Para conexión específica a centrales.
 - **BRI:** Acceso básico RDSI (2B+D)
 - **PRI:** Acceso primario RDSI (30B+D)
 - **G703/G.704:** (E&M digital) Conexión específica a centrales a 2 Mbps.
- **Gatekeeper:** elemento opcional en la red, pero cuando está presente, todos los demás elementos que contacten con la red deben hacer uso de él. Su función principal es la de gestionar y controlar de los recursos de la red, de manera que no se presenten situaciones de saturación de la misma.

- **Unidades de audio-conferencia múltiple (MCU Voz):** se trata de distribuidores estrella para videoconferencias de grupo. MCU se halla conectada a todos los participantes y administra las corrientes de video y audio de salida y entrada.
- **Servicios de Directorio:** LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) permite organizar de manera jerárquica todo tipo de datos como: cuentas de usuario y grupos de manera rápida y sencilla.
- **DNS:** es un sistema para asignar nombres a equipos y servicios de red que se organiza en una jerarquía de dominios. Cuando un usuario escriba un nombre DNS en una aplicación, los servicios DNS podrán traducir el nombre a otra información asociada con el mismo, como una dirección IP.

Los distintos elementos pueden residir en plataformas físicas separadas así como convivir en la misma plataforma. **(CISCO, 2012)**

2.1.3. Conocimiento y Difusión de VoIP

La percepción mundial en el desarrollo y utilización de VoIP es que la convergencia de las redes continúa en crecimiento. A pesar de que es una idea generalizada, actualmente el usuario final no dispone del conocimiento exacto de las ventajas que para él pueda representar la VoIP; por este motivo la demanda aún es muy limitada.

En el mercado de equipos para telefonía IP en el mundo se ha ido incrementando con una tasa superior al 30%, siendo las previsiones que en los próximos años sea a un ritmo superior, alcanzando ingresos globales de 15.000 millones de dólares, estos datos se podrán interpretar como una muestra más del crecimiento que esta tecnología tendrá.

Por todo lo escrito anteriormente, se puede asegurar que la VoIP es más que un nuevo servicio y que supondrá un cambio notable de trascendencia. **(CISCO, 2012)**

2.1.4. Factores que Motivan la Demanda en VoIP

La voz sobre IP y las comunicaciones unificadas le permiten una gran cantidad de beneficios a la empresa que lo implemente. A continuación se detallan beneficios de VoIP:

- Reducir los gastos de desplazamiento y Logística, a través del uso de videoconferencias y conferencias en línea.
- Actualizar el sistema telefónico basado en las necesidades del usuario.
- Poseer un número de teléfono que suena a la vez en varios dispositivos, para lograr que sus empleados puedan estar conectados entre sí y con sus clientes.
- Reducir los gastos telefónicos por Centrales e Intermediarios.
- Hacer uso de una sola red para voz y datos, minimizando la gestión y la reducción de costes.
- Acceder a las funciones de un sistema telefónico domiciliario o bien en las oficinas de sus clientes, en aeropuertos, hoteles con una conexión de ancho de banda tales como menús, mensajería, alertas buzón.

(CISCO, 2012)

2.1.5. Estándares y Protocolos Soportados en VoIP

Existen Protocolos y estándares de VoIP que se ajustan a las necesidades y recursos de la red, brindando la mayor eficiencia de los servicios, estos servicios según la infraestructura optimizan gastos y tiempo en envío y recepción de Datos, Voz y Video.

2.2.1. Antecedentes y Clasificación.

La integración de la voz y los datos en una misma red es una idea antigua, pues desde hace tiempo han surgido soluciones desde distintos fabricantes, que mediante el uso de multiplexores, permiten utilizar las redes WAN de datos de las empresas (típicamente conexiones punto a punto y Frame-Relay) para la transmisión del tráfico de voz, además es importante resaltar que el paquete de voz es indistinguible del paquete de datos, y por lo tanto puede ser transportado a través de una red LAN o WAN, que estaría normalmente reservada para transmisión de datos, donde los costos son frecuentemente más bajos. **(Voz sobre IP, 2011)**

En la Figura N° 3 se muestran las Redes y características de Voz Y Datos por separado:

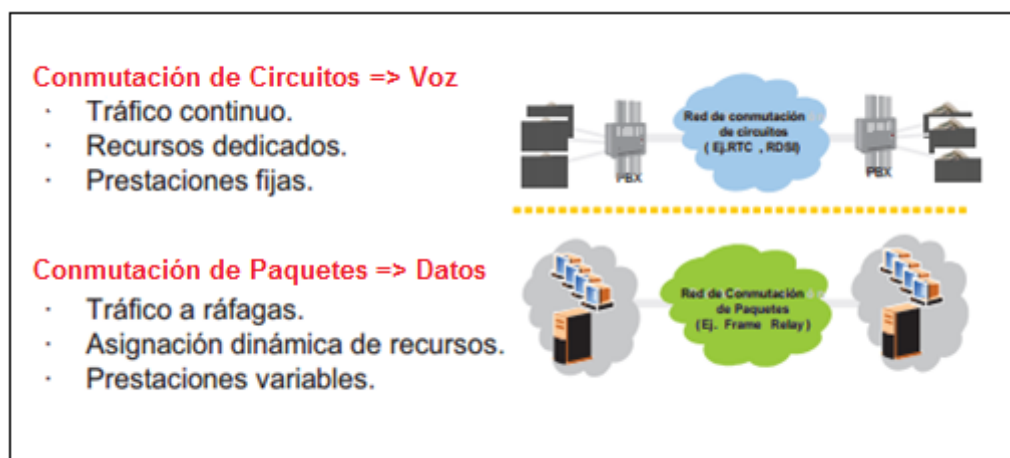


Figura 3 : Red de Voz y Datos con Características

Una separación de servicios optimiza cada red por separado, pero siendo esta una solución costosa, la posibilidad de que redes separadas para cada tipo de tráfico no resulta atractiva por la duplicidad de costos que conlleva, por lo que actualmente existe un gran interés en la búsqueda de soluciones integradoras que logran el empleo de una sola red para el intercambio de todo tipo de tráfico.

La integración de múltiples servicios sobre una misma red permitirá grandes ventajas en términos de uso de recursos y reducción de costos, pero aun así se hace necesario la aparición de una tecnología capaz de satisfacer las necesidades de cada tipo de servicio.

2.2.2. Integración de Voz y Datos

La integración de Voz y Datos es la unificación de la transmisión y del tratamiento del tráfico de las aplicaciones de voz, datos o multimedia, bajo un mismo sistema. Todo es soportado en una infraestructura de comunicaciones IP, en vez de utilizar redes separadas para cada tráfico. La decisión de utilizar tecnologías de conmutación de paquetes frente a la conmutación de circuitos se debe a un menor costo, uso más eficiente del ancho de banda, y mayor flexibilidad a la hora de soportar diferentes servicios.

2.2.3. Protocolos Soportados y Utilizados por VoIP

En la actualidad, existen varios protocolos para transmitir voz sobre IP, estos ofrecen la vía en que los dispositivos de este tipo deben disponer comunicación entre sí, e insertan especificaciones para CODEC (codificador-decodificador) de audio para transformar una señal digitalizada compresada a una auditiva y viceversa.

Los protocolos más importantes de VoIP son los siguientes:

- **H.323:** protocolo definido por la ITU-T.
- **SIP:** protocolo definido por la IETF.
- **MiNet:** protocolo propiedad de Mitel.
- **Skype:** Protocolo propietario peer-to-peer y Microsoft, utilizado en la aplicación Skype.
- **Jingle:** Protocolo abierto utilizado en tecnología Jabber.
- **SCCP:** Protocolo propietario usado entre el CISCO CallManager y teléfonos IP CISCO.

Señalización.

La telefonía IP requiere el uso de protocolos de señalización dentro de los diferentes elementos que constituyen la red VoIP, muchas de estas funciones que se realizan en dichos protocolos no son más que las equivalentes a las existentes en las redes telefónicas, por lo que el equivalente al establecimiento del circuito en la RTC tiene su contrapartida en VoIP en el campo de la negociación entre origen y destino de las direcciones IP y puertos UDP sobre los que intercambiar los paquetes de voz. Lo mismo puede mencionarse de las señales de progreso de llamada utilizadas en la red telefónica, que también necesitan sus equivalentes en el caso de la telefonía IP.

El inter-funcionamiento entre redes VoIP y redes telefónicas convencionales hace uso de la adaptación de los protocolos de señalización utilizados en cada tipo de Red, este puede plantear la necesidad de emplear señalización para controlar desde una red VoIP hacia RTC usando el RTP por temas de tarificación.

En la Figura N° 4 se muestra los pasos y señalización de una llamada convencional Analógica con respecto a una llamada en una red de VoIP:

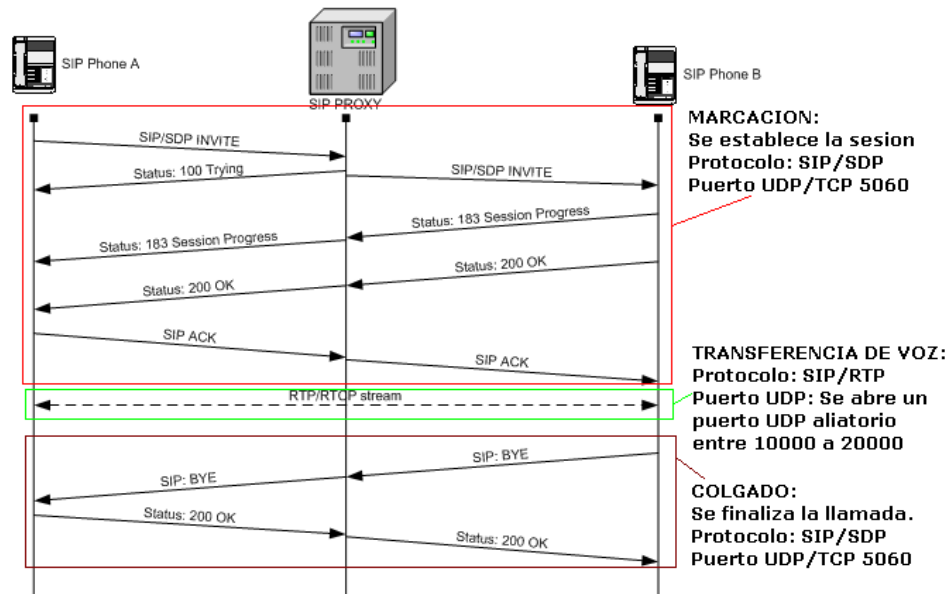


Figura 4 : Señalización de una llamada de voz Analógica y VoIP

Fuente: (ELASTIX, 2013)

2.2.3.1. Protocolo H.323

Este protocolo está definido por una arquitectura para el soporte de conferencias sobre redes de conmutación de paquetes. La arquitectura propuesta en H.323 es muy completa, trayendo consigo los aspectos necesarios para la definición de un sistema de comunicaciones multimedia y tipos de equipos que esta dirigidos a soportar los protocolos necesarios tanto en el plano de usuario como en de control. Estos sistemas han sido generalmente usados debido a las garantías que ofrece, siendo numerosos los equipos y aplicaciones disponibles en el mercado. El Protocolo H.323 es un apoyo en el que se especifican las diferentes normas a seguir para la realización de los diferentes aspectos que unen un sistema de comunicaciones multimedia sobre una red de paquetes.

A. Características Básicas de H.323

A continuación se detalla Las Características de Protocolo H.323

- Pertenece al Estándar ITU-T para comunicaciones multimedia sobre redes de paquetes.
- Transmisión y decodificación de Audio, video y datos.
- Conexión Punto a punto y multipunto
- Arquitectura completa: terminales, equipos, servicios y protocolos.
- Disponibilidad de equipos/ aplicaciones.
- Cumple con Protocolos y estándares H.225, H.245, G.7XX, H26X, RTP/RTCP.

Direccionamiento H.323:

A continuación se detalla el Direccionamiento de Protocolo H.323

- **RAS:** protocolo de comunicaciones que logra localizar a una estación H.323 a otra H.323 a través del Gatekeeper/Guardián.
- **DNS:** servicio de resolución de nombres en direcciones IP con el mismo fin que el protocolo RAS pero a través de un servidor DNS.

Señalización:

A continuación se detalla la Señalización de Protocolo H.323

- **Q.931:** Señalización inicial de llamada
- **H.225:** Control de llamada: señalización, registro y admisión, y paquetización / sincronización del STREAM o flujo de voz.

- **H.245:** Protocolo para definir mensajes de apertura y cierre de canales para STREAM.

Comprensión de voz en H.323:

A continuación se detalla los CODECS de Protocolo H.323

- **Requeridos:** G.711 y G.723
- **Opcionales:** G.728, G.729 y G.722I

Transmisión de voz en H.323:

Método de transmisión UDP: esta transmisión se efectúa sobre paquetes de UDP, ya que aunque UDP no ofrece integridad en los datos, el aprovechamiento del ancho de banda es mayor que con TCP. **(Anaya, 2011)**

Control de transmisión de H.323:

Control de transmisión CRTCP: Se usa generalmente como detector de situaciones de congestión de la red para así tomar acciones correctivas.

B. Importancia del protocolo H.323

El H.323 es la primera definición completa bajo la cual, los productos desarrollados se pueden utilizar con el protocolo de transmisión. Con este Protocolo los administradores de redes y aplicaciones basadas en IP simultáneamente, por lo que los ordenadores personales son más potentes y capaces de manejar datos en tiempo real tales como voz y video.

(Vlans, 2011)

C. Elementos que Intervienen una Red de VoIP con H.323.

Hay varios elementos y conceptos que poseen una red voz IP que se deben conocer para su implementación y son los siguientes:

- **Entidad:** la especificación H.323 marca el término genérico entidad como cualquier componente que cumpla con el estándar.
- **Extremo:** un extremo H.323 es un componente de la red que puede enviar y recibir llamadas. Puede generar y/o recibir secuencias de información.
- **Terminal:** Una terminal H.323 es un extremo de la red que introduce comunicaciones bidireccionales en tiempo real con otra terminal H.323, Gateway o unidad de control multipunto (MCU). Esta comunicación tiene señales de control, indicaciones, audio, imagen en color en movimiento y/o datos entre las dos terminales. Acorde a la especificación, una terminal H.323 puede proporcionar sólo voz, voz y datos, voz y video, o voz, datos y vídeo.
- **Gatekeeper:** es una entidad que facilita la traducción de direcciones y el control de acceso a la red de las terminales H.323, Gateways y MCU. El GK puede otorgar también otros servicios a las terminales, Gateways y MCU, tales como gestión del ancho de banda y localización de los Gateways o pasarelas.
- **Gateway:** un Gateway H.323 (GW) es un extremo que proporciona comunicaciones bidireccionales en tiempo real entre terminales H.323 en la red IP y otras terminales o Gateways en una red conmutada.
- **MCU (Multipoint Control Units):** la unidad de control multipunto está construida para soportar la conferencia entre tres o más puntos bajo el estándar H.323 transportando la negociación entre terminales para determinar las capacidades comunes para el proceso de audio y vídeo y gestionar la multidifusión.

- **Proxy:** Una unidad de Control multipunto está diseñada para soportar conferencias entre tres o más puntos, bajo el estándar H.323, conduciendo la negociación entre terminales para así determinar la capacidades comunes para el proceso de audio y video y el control de la multidifusión.

D. Establecimiento de una Llamada con H.323

El paso previo para el establecimiento de una comunicación entre dos terminales está en la resolución de la dirección IP del destinatario de la llamada. En este proceso el usuario llamante a través del H.225 RAS llama al Gatekeeper para conocer la dirección IP del destinatario. Si el proceso de registro fue satisfactorio el Gatekeeper conocerá su dirección IP, esta dirección física será entregada al llamante para que así inicie la llamada.

En este punto se debe recordar que el Gatekeeper tiene autoridad para denegar una llamada y así mismo no autorizar al llamado a atender la misma. El proceso empieza cuando el llamante decide iniciar la llamada. Se solicitará al gatekeeper un permiso para realizar dicha llamada, para la cual se hace uso del protocolo RAS.

Una vez recibida la confirmación, el Terminal procede a abrir una conexión TCP con el extremo llamado, lo que se envía una vez abierta, el mensaje de establecimiento Q.931, el cual informa la necesidad de entablar una comunicación. Tras la recepción del mensaje de establecimiento, primeramente, el terminal llamado pide acceso al gatekeeper a través del protocolo RAS.

Una vez recibida la autorización, se envía el mensaje Q.931 de aviso de alerta hacia el origen, señalando que el usuario llamado ha sido informado sobre la llamada. A la vez este decide responder, el terminal envía un mensaje Q.931 de conexión hacia el origen.

El proceso de establecimiento de llamada no termina en este punto, una vez que los interlocutores han coincidido en establecer la comunicación, el siguiente para es establecer la negociación de las características de la misma. Esta tarea se lleva a cabo mediante el intercambio de mensajes de señalización H.245 del conjunto de capacidades del terminal. Para culminar es importante un acuerdo en los puertos UDP a utilizar por ambos extremos para la sesión RTP, para lo cual se intercambian mensajes H.245 y abrir un canal lógico. El proceso de cierre de una comunicación está dado por los mismos protocolos de señalización, pero en orden inverso al del establecimiento. Por lo que H.245 se encarga de finalizar el canal lógico, y luego de enviar el mensaje Q.931 de desconexión completa lo que finalmente efectúa que cada lado intercambie mensajes de finalizar demanda. **(José Ignacio Moreno, 2011)**

E. Ventajas de la Tecnología H.323

H.323 fue diseñado con el fin de proveer a los usuarios teleconferencias que tienen propiedades de voz, video y datos sobre redes de conmutación de paquetes, junto a las continuas investigaciones y desarrollos de H.323 siguen con la misma finalidad y, como resultado, H.323 se convierte en el estándar óptimo para cubrir esta clase de aspectos.

El Protocolo H.323 y la convergencia de voz, video y datos permiten a los proveedores de servicios prestar esta clase de facilidades para los usuarios de tal forma que se reducen costos mientras mejora el desempeño para el usuario. El estándar fue diseñado específicamente con los siguientes objetivos:

- Basarse en los estándares existentes, incluyendo H.320, RTP y Q.931 e Incorporar algunas de las ventajas que las redes de conmutación de paquetes ofrecen para transportar datos en tiempo real.

- Solucionar la problemática que plantea el envío de datos en tiempo real sobre redes de conmutación de paquetes.

2.2.3.2. Protocolo SIP

El protocolo SIP es la alternativa estándar H.323 del ITU, el IETF ha definido el protocolo para el control de sesiones multimedia sobre redes IP, y la cualidad del protocolo SIP comparado con su rival H.323 es su menor complejidad debido a que la adopción de una arquitectura genérica basada en el modelo cliente-servidor, está abierta a la introducción de nuevos elementos, por lo que el intercambio de información basado en mensajes textuales facilita el desarrollo de aplicaciones basadas en SIP.

SIP (Session Initiation Protocol) fue certificado por el IETF en 1999. Este protocolo ha sido desarrollado por la universidad de Columbia especialmente para facilitar " Presencia y Movilidad" dentro de una red IP. La telefonía y video conferencia IP son dos aplicaciones que logran ser desarrolladas sobre SIP y algunas de ellas en la actualidad poseen gran popularidad como es el caso de la mensajería instantánea y juegos en red. En SIP solo se definen los elementos que trabajan en un entorno SIP y el sistema de mensajes que en estos se intercambian. Dichos mensajes están apoyados en HTTP y se centran en procedimientos de registro para declarar entre que direcciones IP y puertos TCP/UDP, lo que intercambiarán datos los usuarios.

En la Tabla N° 1 se Listan las Principales Características del Protocolo de Inicio de Sesión SIP:

Tabla 1 : Características de SIP

CARACTERÍSTICAS DEL PROTOCOLO SIP
• Protocolo para crear, modificar y liberar sesiones
• Multimedia entre dos o más participante
• Definido por el IETF RFC 2543
• Revisiones y extensiones en curso de definición
• Tipo Cliente Servidor
• Mensajes textuales
• Simplicidad
• Disponibilidad de equipos y aplicaciones crecientes
• Adoptado para el soporte de multimedia en UMTS

2.2.3.3. Los Orígenes del Protocolo SIP

Los orígenes del protocolo SIP se remontan al año 1995, dentro de las labores del grupo de trabajo MMUSIC (Multiparty Multimedia Session Control) del IETF, el cual fue el responsable del desarrollo de protocolos para el soporte de conferencias multimedia sobre Internet. El objetivo principal es permitir el establecimiento y liberación de sesiones multimedia entre dos o más participantes de CODECS, la localización de usuarios o el soporte de servicios suplementarios, además incorpora facilidades para la negociación de capacidades. Para esta tarea SIP se apoya al empleo de otro protocolo del IETF definido al efecto, el protocolo SDP. También cabe destacar que SIP entre sus objetivos, es que permite la movilidad de los usuarios, el modelo SIP evita que un usuario pueda cambiar de ubicación dentro de la red IP.

SIP también permite el soporte de servicios suplementarios convencionales tales como; desvíos de llamada, llamada en espera, retención de llamada entre otros.

La flexibilidad del protocolo y la del modelo cliente-servidor en el que se basa, deja abierta la posibilidad de soportar nuevos servicios en el futuro.

El protocolo SIP se apoya en un modelo cliente-servidor, este se basa en el intercambio de mensajes textuales. Estos mensajes pueden ser de dos tipos:

- Peticiones
- Respuestas

Los mensajes de petición se pueden clasificar en seis partes:

- **INVITE:** se clasifica por ser el mensaje inicial enviado por el extremo que desea iniciar una sesión SIP.
- **ACK:** es usado por el agente llamante una vez que se encuentra en curso.
- **CANCEL:** permite cancelar una petición que se halle en curso.
- **BYE:** es usado por el participante de una sesión para mostrar a los demás que abandonan la comunicación.
- **OPTION:** asegura gestionar la consulta a un agente de usuario acerca de las capacidades que soporta.
- **REGISTRER:** usado por los usuarios para registrar su dirección de contacto actual. (**Arquitectura y señalización, 2012**)

2.2.3.4. Establecimiento de una Llamada con SIP

El procedimiento empieza con el envío del mensaje de invitación por parte del usuario llamante al usuario llamado. Este mensaje porta los parámetros From, To y Call-ID necesarios para identificar de manera especial la sesión que se desea establecer en formas de mensaje SDP.

Considerando que el llamado esté dispuesto a aceptar dicha invitación, lo expresa devolviendo el mensaje de respuesta "200 OK" hacia el llamante, este mensaje incluirá los parámetros TO, From y Call-ID, así como el mensaje SDP dentro del cuerpo indicando el tipo de sesión que se acepta. La opción más habitual además del transporte de SIP sobre UDP, es que se considera la posibilidad de transportar SIP sobre SCTP el cual es un protocolo desarrollado dentro del grupo de trabajo del IETF, especialmente diseñado para la transportación fiable de señalización sobre IP.

Debido a que las redes de área local no están preparadas para este tipo de tráfico, el problema puede parecer difícil y hay que tener en cuenta que los paquetes IP son de longitud variable y el tráfico de datos suele ser a ráfagas, para intentar obviar situaciones en las que la voz se pierde ya que tenemos una ráfaga de datos en la red. (ZNATY, 2011)

2.2.3.5. Comparación entre SIP y H.323

La disponibilidad de equipos y aplicaciones basados en SIP es muy baja en comparación con H.323. Este argumento inclinaba la balanza a favor de H.323 a la hora de decidir el equipamiento a adquirir.

En la Tabla Nº 2 se hace una comparación entre los protocolos H.323 y SIP:

Tabla 2 : Comparación de Protocolos

PROTOCOLO	H.323	SIP
Origen	ITU-T	IETF
Codificación	Binaria (ASN.1)	Textual
Establecimiento	TCP/UDP	1,5 tiempo ida/vuelta
Disponibilidad comercial	Alta	En auge
Flexibilidad y extensibilidad	Baja (diseño monolítico)	Alta
Complejidad	Alta	Razonable baja

Fuente: (Alzola, 2008)

2.3. Direccionamiento

Cada host TCP/IP está identificado por una dirección IP lógica. Esta dirección es única para cada host que se comunica mediante TCP/IP. Cada dirección IP de 32 bits identifica la ubicación de un sistema host en la red de la misma manera que una dirección identifica un domicilio en una ciudad.

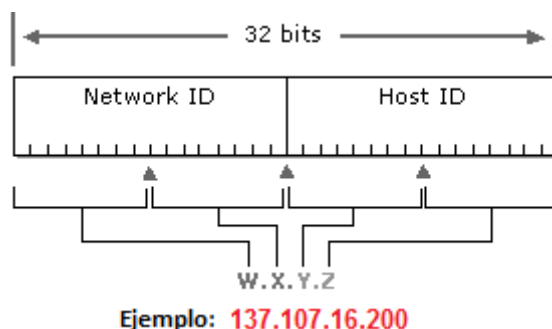
Al igual que una dirección tiene un formato de dos partes estándar (el nombre de la calle y el número del domicilio), cada dirección IP está dividida internamente en dos partes: un ID. de red y un ID. de host.

- **El ID. de red:** también conocido como dirección de red, identifica un único segmento de red dentro de un conjunto de redes (una red de redes) TCP/IP más grande. Todos los sistemas que están conectados y comparten el acceso a la misma red tienen un ID. de red común en su dirección IP completa. Este ID. también se utiliza para identificar de forma exclusiva cada red en un conjunto de redes más grande.
- **El ID. de host:** también conocido como dirección de host, identifica un nodo TCP/IP (estación de trabajo, servidor, enrutador u otro dispositivo TCP/IP) dentro de cada red. El ID. de host de cada dispositivo identifica de forma exclusiva un único sistema en su propia red. A continuación, se muestra un ejemplo de una dirección IP de 32 bits:

(10000011) (01101011) (00010000) (11001000)

La dirección IP de 32 bits está segmentada en cuatro octetos de 8 bits. Estos octetos se convierten a formato decimal (sistema numérico de base 10) y se separan con puntos. Por tanto, la dirección IP del ejemplo anterior es 131.107.16.200 cuando se convierte a la notación decimal con puntos.

En la Figura N° 5 se muestra un ejemplo de dirección IP (131.107.16.200) tal como está dividida en las secciones de ID. de red y host. La parte de ID. de red (131.107) está indicada por los dos primeros números de la dirección IP. La parte de ID. de host (16.200) está indicada por los dos últimos números de la dirección IP.



Ejemplo: **137.107.16.200**

Figura 5 : Ejemplo de Dirección IP

Fuente: (Microsoft, 2005)

2.4. Enrutamiento

En términos generales, el enrutamiento es el proceso de reenviar paquetes entre dos redes conectadas. En cuanto a las redes basadas en TCP/IP, el enrutamiento forma parte del Protocolo Internet (IP) y se utiliza junto con otros servicios de protocolo de red para proporcionar capacidades de reenvío entre hosts que se encuentran en segmentos de red distintos dentro de una red basada en un TCP/IP más grande. IP es la "oficina de correos" del protocolo TCP/IP, donde se ordenan y entregan los datos IP. Cada paquete entrante o saliente se denomina datagrama IP. Un datagrama IP contiene dos direcciones IP: la dirección de origen del host que realiza el envío y la dirección de destino del host receptor. A diferencia de las direcciones de hardware, las direcciones IP de un datagrama siguen siendo las mismas durante su transmisión a través de una red TCP/IP. Por encima del nivel IP, los servicios de transporte del host de origen transmiten los datos en forma de segmentos TCP o mensajes UDP al nivel IP. El nivel IP ensambla los datagramas IP con la información de las direcciones de origen y destino, que se utiliza para enrutar los datos a través de la red.

A continuación, el nivel IP transmite los datagramas al nivel de interfaz de red. En este nivel, los servicios de vínculos de datos convierten los datagramas IP en tramas para la transmisión en una red física a través de medios específicos de la red. Este proceso se produce en el orden inverso en el host de destino. Cada datagrama IP contiene una dirección IP de origen y de destino. En cada host, los servicios del nivel IP examinan la dirección de destino de cada datagrama, comparan esta dirección con una tabla de enrutamiento mantenida localmente y, después, deciden qué acción de reenvío se debe realizar. Los enrutadores IP están conectados a dos o más segmentos de red IP habilitados para reenviar paquetes entre ellos. Las siguientes secciones tratan con más detalle los enrutadores IP y el uso de tablas de enrutamiento. **(Microsoft, 2011)**

2.4.1. Transmisión de voz:

Existen tres tipos de transmisión de voz y son los siguientes:

- **UDP:** La transmisión de voz se realiza sobre paquetes UDP ya que aunque no otorga integridad en los datos, el aprovechamiento del ancho de banda es mayor que con TCP.
- **RTP (Real Time Protocol):** Este protocolo maneja los aspectos relativos a la temporización, generando los paquetes UDP con la información necesaria para ejecutar la correcta entrega de los mismos en recepción.
- **RTCP (Real Time Control Protocol):** Este protocolo se usa generalmente para detectar situaciones de congestión de la red para tomar así acciones correctoras.

En la Figura N° 6 se muestra las conexiones en la red de VoIP:



Figura 6 : Transmisión de VoIP
Fuente: (Octavio Salcedo, 2012)

2.5. Codificación y Decodificación

2.5.1. Codificación de voz

La voz es codificada digitalmente para su transmisión. Los dispositivos de codificación y decodificación se denominan CODEC (Codificadores / Decodificadores). Los CODECS pueden ser clasificados según diferentes características, entre las que se encuentran, su tasa de bits (bit rates), la calidad resultante del audio codificado, su complejidad, el tipo de tecnología utilizada y el retardo que introducen, entre otros. Originalmente, los primeros CODECS fueron diseñados para reproducir la voz en la banda de mayor energía, entre 300 Hz a 3.4 kHz. Actualmente este tipo de CODECS son caracterizados como de “banda angosta” (narrowband). En contraste, los CODECS que reproducen señales entre 50 Hz y 7 kHz se han llamado de “banda ancha” (wideband).

Actualmente ITU-T ha estandarizado CODECS llamados de banda súper ancha (superwideband), para el rango de 50 Hz a 14 kHz y de banda completa (fullband), para el rango de 50 Hz a 20 kHz. **(Joskowicz, 2013)**

2.6. Factores que Influyen en la Tecnología VoIP

Las redes de paquetes VoIP al igual que las redes PSTN tienen sus dificultades que están dadas en la comprensión y empaquetado de voz, la elección del códec condiciona la calidad de la voz, así como el ancho de banda necesario para su transporte, que en varias ocasiones puede llegar a ser limitado. En este último aspecto también es decisivo el esquema de empaquetado a adoptar, siendo necesario considerar la sobrecarga que añaden las cabeceras de los paquetes. La calidad de servicio sobre redes IP, es otro de los factores a tener en cuenta, esta tecnología convencional no trae mecanismos capaces de garantizar calidad de servicio, además el transporte de voz exige requisitos de retardo muy estrictos.

(Anaya, 2011)

2.6.1. Problemas a Resolver en VoIP

A continuación se detallan los problemas a resolver en VoIP:

2.6.1.1. Retardo o Latencia

Existen varios problemas a resolver en cuestiones de transmisión:

- **Retardo de latencia:** este se caracteriza por el tiempo que tarda la voz en salir de la boca del que está ejecutando una conversación y en llegar a oídos de su receptor.

- **Retardo de propagación:** es causado por la velocidad de la luz en la fibra óptica o en redes basadas en cobre, el retardo que se generaría en una red de fibra óptica entre dos puntos opuestos de la tierra (21.000km.) es 100ms., aunque este retardo es casi imperceptible al oído humano, el retardo de propagación junto con el retardo de manejo pueden provocar una degradación de la voz.
- **Retardo de señalización:** es la cantidad de tiempo que se tarda de colocar un bit o un byte en una interface.
- **Retardo de manejo:** Todos los dispositivos que envían tramas a través de la red causan un retardo de manejo, los retardos de manejo pueden tener impacto en las redes telefónicas tradicionales, pero esos retardos son mayores en los entornos de paquetes.

2.6.1.2. Retardo en la Gestión de Colas

Retardo de gestión de colas: una vez que los paquetes se guardan en una cola debido a la congestión en una interfaz de salida, el resultado es el retardo en la gestión de colas.

Esto sucede cuando se envían más paquetes de los que la interfaz puede manejar en un intervalo de tiempo dado. Este retardo debe estar dado por debajo de los 10ms. Según la recomendación G.114 de la ITU-T no debe presentarse un retardo mayor a los 150ms. en una vía, de extremo a extremo. A pesar de que en ciertas vías el retardo es mayor, como en el ejemplo del satélite que su transmisión es de 200ms. son aceptados por la inexistencia de otras alternativas.

2.6.1.3. Eco

El eco es un problema que suele ser molesto e influir de manera determinante en la calidad de la conversación, esto es muy común por lo que la persona escucha su voz cuando está hablando, pero si escucha su propia voz con un retraso de 25ms. se pueden presentar interrupciones y afectar la cadencia de la comunicación.

2.6.1.4. Pérdida de Paquetes

En las redes de datos la pérdida de paquetes es muy común, cuando se genera tráfico muy intenso en la red de datos, es vital controlar la pérdida de paquetes que existen en esa red, si un paquete de voz no es recibido cuando se espera, se da por hecho que se ha perdido y se vuelve a repetir el último paquete recibido, ya que el paquete al durar 20ms. de voz, el medio oyente no aprecia la diferencia en la calidad de voz, debido a la estrategia de ocultación G.729.

2.6.1.5. Conversión de Digital a Analógico

Todas las veces en que una conversación pasa de lo digital a lo analógico, la voz en forma de onda es menos "verdadera", aunque en la actualidad se llegan a manejar hasta siete conversaciones de digital/analógico antes de que la calidad de voz se vea afectada, la palabra comprimida es menos robusta a esas conversaciones, la única forma de administrar la conversión D/A (Digital/Análogo) es que el diseño de la red de VoIP se hagan el menor número posible de conversaciones de D/A. **(Joskowicz, 2013)**

2.6.1.6. Calidad de Servicio (QoS)

El principal problema que muestra en la actualidad la implantación de VoIP es garantizar la calidad de servicio sobre una red IP.

La calidad de servicio (QoS) se define por cuatro parámetros: ancho de banda, retardo temporal, variación de retardo y probabilidad de error. QoS se encuentra directamente relacionado con el tamaño de colas y la congestión de la red, con la velocidad de conmutación y ancho de banda de los enlaces. La VoIP necesita la misma calidad de transmisión que la del teléfono tradicional, ya que los usuarios de aplicaciones de VoIP, requieren obtener la misma calidad de transmisión que la recibida hasta hoy por la red telefónica básica, esto conlleva una alta calidad en las transmisiones de voz, las redes en las cuales se va aplicar VoIP deben cumplir algunos parámetros para poder garantizar la calidad de servicio. **(Joskowicz, 2013)**

En la Tabla N° 3 se Muestran los Problemas Comunes y su solución en la transportación de Voz:

Tabla 3 : Problemas de transporte de voz

PROBLEMA	SOLUCIÓN
Capacidad limitada	Comprensión Supresión de silencios
Retardo extremo a extremo	Paquetes cortos
Ecos	Eliminador de eco
Fluctuación de retardo	Calidad de servicio, sobre dimensionamiento
Pérdida de paquetes	Calidad de servicio, sobre dimensionamiento

Fuente: (Alzola, 2008)

2.6.2. Ventajas y Desventajas de la Tecnología VoIP

A continuación se detallan las ventajas y desventajas de manera general de la implementación y uso de VoIP:

2.6.2.1. Ventajas de la Tecnología de VoIP

Las ventajas de la tecnología VoIP están dadas en considerables ahorros de costo y mejoras en los procesos de trabajo, estas mejoras se pueden llevar a reducción de costos y administración, reducción de instalaciones, la eliminación del costo de llamadas de larga distancia o entre oficinas geográficamente distantes de una misma organización, ya que se usa red de datos, incrementado así la velocidad organizativa y la flexibilidad. Y con el avance de los CODECS para VoIP, es posible establecer comunicación a través de reducidos anchos de banda, ya que los paquetes digitales de voz más pequeños, por lo que viajan a mayor velocidad. Los teléfonos VoIP pueden ser utilizados en cualquier lugar del planeta, es decir que a pesar de que el usuario de encuentre viajando fuera de su país de origen, puede continuar utilizando el servicio bajo los mismos parámetros y las mismas tarifas, siempre que pueda establecer conexión a Internet. Otra de las grandes ventajas en la utilización de tecnología VoIP reside en la posibilidad de establecer comunicación del tipo conferencia, es decir en la que pueden participar más de un usuario simultáneamente. **(Anaya, 2011)**

2.6.2.2. Desventajas de la Tecnología de VoIP

Durante una comunicación por VoIP puede llegar a producirse retraso en la llegada de los paquetes o incluso cortes de información, aunque es importante destacar que esto sólo sucede debido a las restricciones en la implementación y calidad del servicio. Otra dificultad es la congestión importante en la red, o bien cuando utilizamos un ancho de banda escaso que no permite acceder a una velocidad adecuada de conexión.

3. CAPÍTULO 3: DISEÑO DE LA RED VOIP

3.1. Red de datos y comunicaciones de LINDE ECUADOR S.A.

Para la implementación de tecnología VoIP es necesario formular un análisis de la infraestructura actual de la empresa para luego proponer el diseño de una solución de telefonía IP que conlleva:

- Infraestructura de la red de datos existentes (LAN, WAN).
- Infraestructura de telecomunicación existente (PBX).

3.1.2. Análisis de la infraestructura de la red de datos

Las organizaciones que decidan implementar una red VoIP deberán realizar una evaluación de la infraestructura de la red de datos existente, con el fin de determinar si esta se encuentra lista o no para soportar el servicio de telefonía IP, considerando aspectos para este análisis antes de realizar el diseño final e implementación de la solución, como son:

- Infraestructura de la red LAN
- Infraestructura de la red WAN
- Servicios de DNS y DHCP
- QoS sobre LAN
- QoS sobre WAN

3.1.1.1. Infraestructura de la red LAN

Un análisis detallado de la infraestructura de la red LAN permite detectar los problemas que podrían afectar la calidad y disponibilidad del servicio y así identificar las necesidades de mejora de la actual infraestructura para llevar a cabo la correcta implementación de VoIP.

Para esta finalidad se deberá realizar lo siguiente:

- Creación de un mapa que detalle la ubicación de dispositivos activos y pasivos de la red.
- Identificación de la ubicación de los servidores y servicios que prestan, (DNS, DHCP, Firewalls y Gateway).
- Investigación de sistemas operativos, protocolos que se estén utilizando con la finalidad de detectar posibles conflictos e incompatibilidades con los nuevos servicios que en futuro se implementarán.
- Recopilación de la información de los dispositivos de red tales como marcas y modelos de equipos, sus versiones de software, módulos adicionales que posean, servicios configurados, tipos, medios, velocidades y anchos de banda.

3.1.1.2. Infraestructura de la red WAN

En este punto, un análisis de la infraestructura de la red WAN, permite determinar los posibles problemas que podrían afectar a la calidad del servicio de telefonía IP, logrando identificar las necesidades de actualización. Mejora o sustitución de la infraestructura. Para realizar este análisis se deberá:

- Crear un mapa de la WAN en la que se ubiquen los diferentes campus, los dispositivos WAN, los tipos de interfaces y anchos de banda que se utilizan en la actualidad.
- Ubicar la localización de los servidores DNS, DHCP, Firewalls y Gateways.
- Determinar los protocolos que se estén utilizando con el fin de evitar posibles conflictos e incompatibilidades con los nuevos servicios.
- Reunir información de los dispositivos de red a utilizar.

3.1.1.3. Servicios de DNS y DHCP

Las redes corporativas cuentan con servidores que brindan servicios de telefonía IP, por lo que la recopilación de información acerca de estos ayuda a la identificación y localización de los recursos de red así como el conocimiento necesario para poder construir un plan que permita registrar el direccionamiento IP existente en la empresa. La información a obtener es:

- Rangos de direcciones IP utilizadas en la organización.
- Rangos de direcciones IP utilizados en los dispositivos WAN.
- Políticas de manejo del direccionamiento IP en los servidores DNS y DHCP.

3.1.1.4. QoS Calidad de Servicio sobre la LAN/WAN

En este punto se realiza la verificación de implementaciones de QoS en la LAN y en la WAN que estén garantizando el tráfico de aplicaciones específicas o servicios y que esta tenga prioridad con aplicaciones tradicionales.

3.1.1.5. Análisis de la infraestructura de telecomunicaciones

Un análisis detallado de la infraestructura de telecomunicaciones existente dará la posibilidad de tener una mejor visión acerca del diseño a implementar, y se hará necesario tener en cuenta los servicios de infraestructura usados tales como:

- Localización y conectividad de los sistemas de PBX.
- Plan de marcación existente.
- Servicios disponibles de telefonía

3.1.1.6. Localización y conectividad de los sistemas de PBX

El análisis de la topología de la red de telecomunicaciones debe tener la localización de los PBX y su conectividad con los sistemas externos o internos existentes.

3.1.1.7. Plan de marcación existente

Verificar el plan de marcación existente para comprender los requerimientos de ruteo de las llamadas tanto locales como de larga distancia y servicios asociados a la telefonía.

3.1.1.8. Servicios disponibles en telefonía

Se hace necesario tener conocimientos de cuáles son los servicios soportados actualmente por la infraestructura telefónica (PBX), para obtener el dimensionamiento de la solución de IP.

3.2. Situación actual

En la Tabla N° 4: se muestran las doce sucursales de la empresa LINDE ECUADOR S.A.:

Tabla 4 : Sucursales de LINDE S.A.

• Quito Parque Central	• Cuenca
• Quito Turubamba	• Manta
• Quito Inca	• Ambato
• Guayaquil Planta Galápagos	• Santo Domingo
• Guayaquil Planta Electroodos	• Coca
• Guayaquil Planta ANDEC	• Machachi

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

Todas se interconectan por sus enlaces WAN para brindar servicios en su red LAN, las mismas que estarán consideradas para la implementación de la telefonía IP.

3.2.1. Infraestructura de la Red de Datos

Debemos considerar tanto la red LAN y WAN para el análisis de red de datos.

3.2.2. Infraestructura de la red LAN

En la figura N° 7 se muestra la topología de la red LAN de la matriz Quito Parque Central, con su respectivo direccionamiento IP donde se describen puertos de conexión, Switches (principal, acceso) y Access Point.

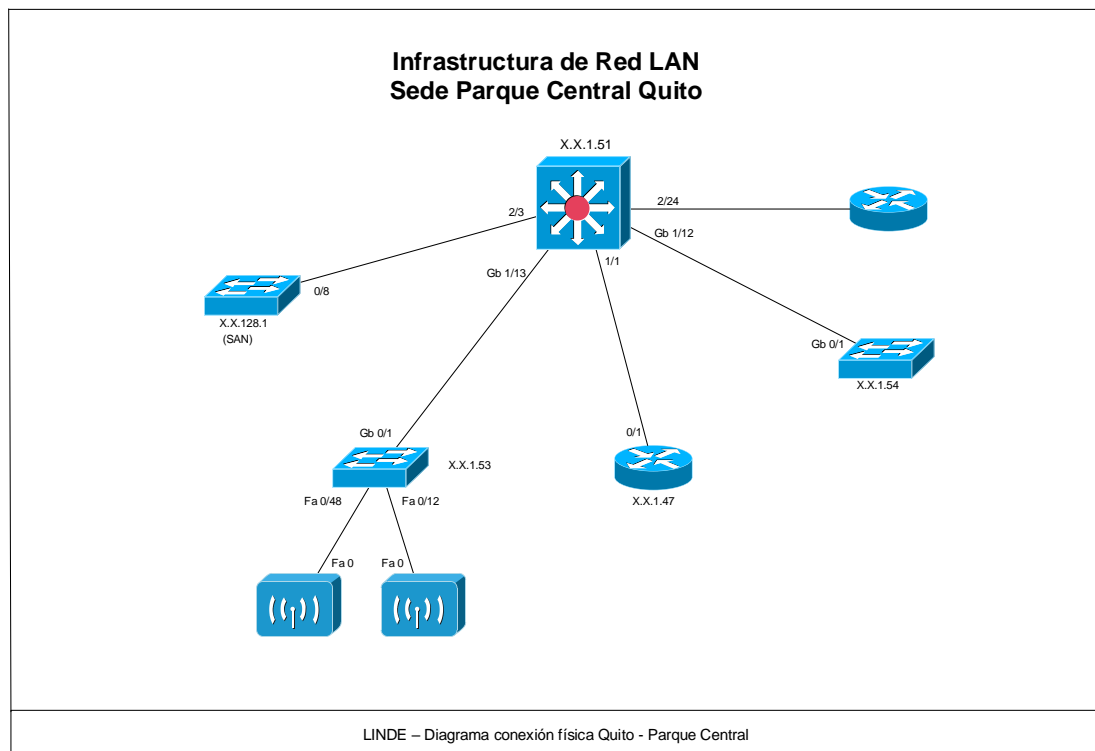


Figura 7 : Infraestructura Red LAN Quito Parque Central

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

Al ser Quito Parque Central la matriz de la compañía tiene configurado diferentes VLANS las cuales se detallan en la Tabla N° 5:

Tabla 5 : Distribución IP Quito Parque Central

VLAN	Red	Mascara / Tamaño / Rango	Descripción	Gateway
1	No IP Address	-	ADMINISTRACIÓN	-
7	X.X.1.0	255.255.255.192 / 26 / .1 - .62	SERVERS, PRINTERS	X.X.1.51
2	X.X.2.0	255.255.255.224 / 27 / .2 - .30	LIBRE	X.X.2.1
3	X.X.2.32	255.255.255.224 / 27 / .34 - .62	LIBRE	X.X.2.33
4	X.X.1.192	255.255.255.192 / 26 / .194 - .254	SWITCH PC3	X.X.1.193
5	X.X.1.64	255.255.255.192 / 26 / .66 - .126	SWITCH PC1	X.X.1.65
6	X.X.1.128	255.255.255.192 / 26 / .130 - .190	SWITCH PC2	X.X.1.129
	X.X.2.64	255.255.255.192 / 26 / .65 - .126		
8	X.X.2.128	255.255.255.128 / 25 / .130 - .254	WIRELESS	X.X.2.129
9	X.X.160.0	255.255.255.248 / 29 / .1 - .6	VIDEO CONFERENCE	X.X.160.1
	X.X.128.0	255.255.255.0/ 24/ .1 - .254	BLADES	
99	X.X.1.0	255.255.255.0/ 24/ .1 - .254	INTERNET	X.X.1.1

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

La segunda sucursal más importante y la que mayor número de usuarios de red tiene LINDE Ecuador S.A. es Guayaquil Planta Galápagos, a continuación se muestra en la figura N° 8 su estructura a nivel LAN.

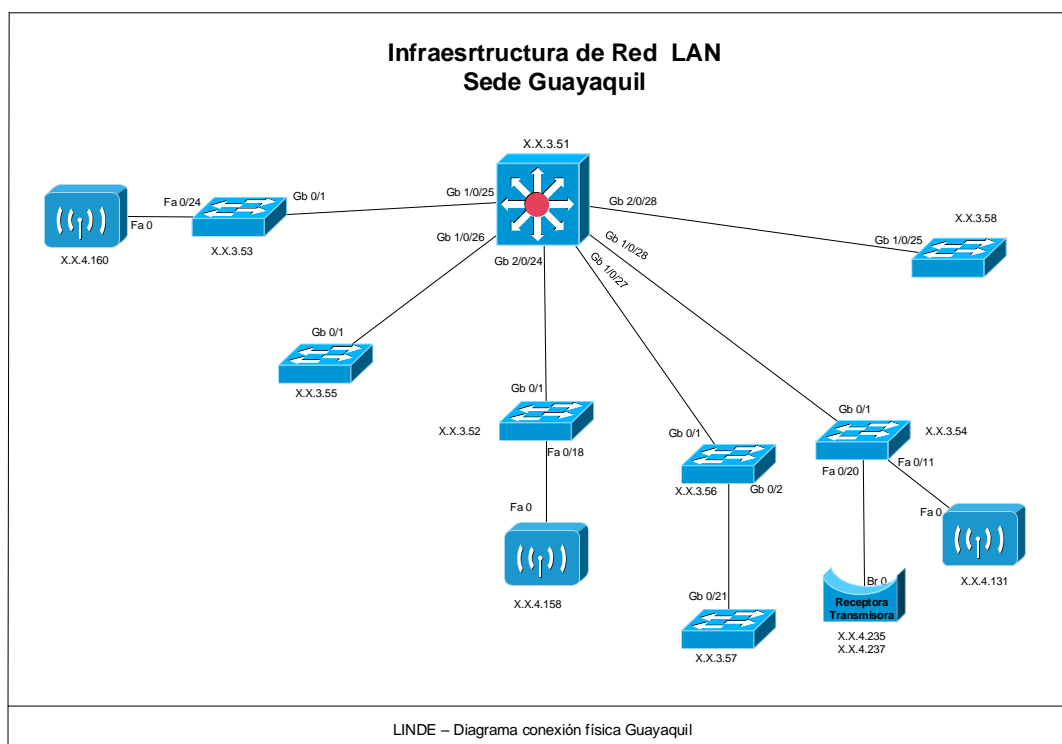


Figura 8 : Infraestructura Red LAN Guayaquil Planta Galápagos

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

La sucursal de Guayaquil Planta Galápagos tiene configurado en red LAN, VLANS las mismas que se detallan en la Tabla N° 6:

Tabla 6 : Distribución IP Guayaquil Planta Galápagos

VLAN	Red	Mascara / Tamaño / Rango	Descripción	Gateway
1	No IP Address		default	
7	X.X.3.0	255.255.255.192 / 26 / .1 - .62	Administración	X.X.3.51
2	X.X.3.64	255.255.255.192 / 26 / .66 - .126	Piso1	X.X.3.65
3	X.X.3.128	255.255.255.192 / 26 / .130 - .190	Piso2	X.X.3.129
4	X.X.3.192	255.255.255.192 / 26 / .192 - .254	ASU	X.X.3.193
5	X.X.4.0	255.255.255.192 / 26 / .2 - .62	Dist	X.X.4.1
6	X.X.4.64	255.255.255.192 / 26 / .66 - .126	Walk	X.X.4.65
8	X.X.4.128	255.255.255.192 / 26 / .130 - .190	WLAN	X.X.4.129
10	X.X.4.192	255.255.255.192 / 26 / .192 - .254	Libres	X.X.4.193
9	X.X.161.0	255.255.255.248 / 29 / .1 - .6	Video Conferencia	X.X.161.1
97	X.X.97.0	255.255.255.224 / 27 / .2 - .30	ASU Red Técnica	X.X.97.1

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

3.2.3. Infraestructura de la Red WAN

En la tabla N° 7 se indica el direccionamiento de toda la Red de LINDE ECUADOR S.A.:

Tabla 7 : Distribución IP Red WAN LINDE Ecuador S.A.

Localidad	LINDE Servicio ID	Red	Descripción	Nombre Router	Virtual IP
Quito Parque Central	EC0010	X.X.1.0 X.X.2.0	Matriz	ECDULIUIO0001R	X.X.1.45
Guayaquil KM 11.5	EC0005 EC0006	X.X.3.0 X.X.4.0	Planta	ECDULIGYE0004R ECDULIGYE0005R	X.X.3.41
Guayaquil KM 5.5	EC0004	X.X.5.0	Planta	ECDULIGYE0007R	X.X.5.41
Manta	EC0009	X.X.6.0	Sucursal	ECDULIMEC0001R	X.X.6.41
Cuenca	EC0002	X.X.7.0	Sucursal	ECDULICUE0002R	X.X.7.41
Ambato	EC0001	X.X.8.0	Sucursal	ECDULIATF0002R	X.X.8.41
Sto. Domingo	EC0014	X.X.9.0	Sucursal	ECDULISAN0001R	X.X.9.41
Sillunchi (Machachi)	EC0008	X.X.10.0	Sucursal	ECDULIMAC0001R	X.X.10.41
El Coca	EC0003	X.X.11.0	Sucursal	ECDULIELC0001R	X.X.11.41
Andec	EC0007	X.X.12.0	Cliente	ECDULIGYE0001R	X.X.12.41
Quito -El Inca	EC0011	X.X.14.0	Sucursal	ECDULIUIO0005R	X.X.14.41
Quito - Turubamba	EC0012 EC0013	X.X.15.0	Planta	ECDULIUIO0003R ECDULIUIO0002R	X.X.15.41

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

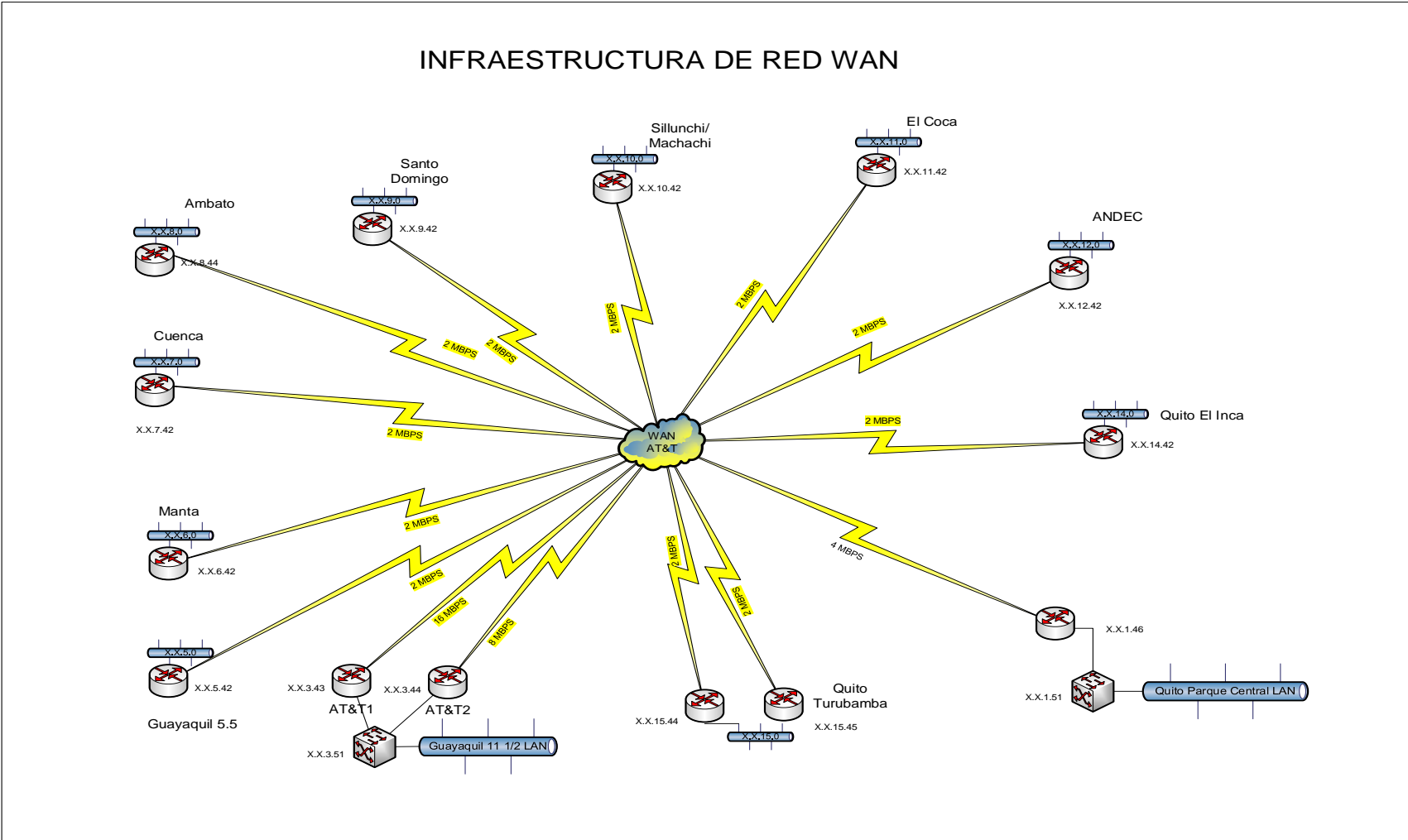


Figura 9 : Red WAN

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

En la figura N° 9 muestra la red WAN de LINDE ECUADOR S.A. en la cual podemos identificar sus doce sucursales con sus respectivos anchos de banda y su interconexión en la red MPLS, con el proveedor AT&T.

3.2.4. Infraestructura de la Red de Telefonía (PBX)

La red de telefonía que actualmente tiene LINDE ECUADOR S.A. y se muestran en la Figura N° 10 son centrales independientes en su mayoría Panasonic y Alcatel. Las cuales se utilizan para envío y recepción de llamadas por la PSTN.

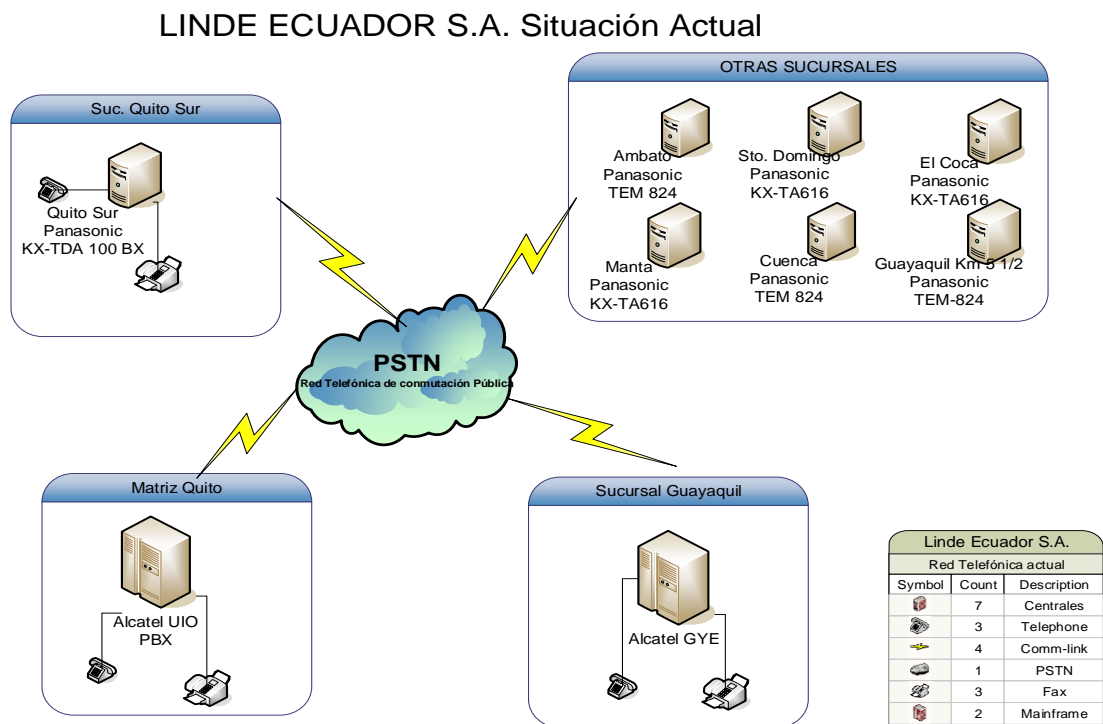


Figura 10 : Red de Telefonía
Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

Las centrales telefónicas de LINDE ECUADOR S.A. en su gran mayoría no disponen de IP a continuación se detalla en la Tabla N° 8:

Tabla 8 : Distribución Telefónica

Localidad	IP	Modelo
Quito Parque Central	X.X.1.19	Alcatel OmniPCX
Guayaquil	X.X.3.46	Alcatel Omni-PCX
Quito Sur	S/N	Panasonic KX-TDA 100 BX
Ambato	S/N	Panasonic TEM 824
Santo Domingo	S/N	Panasonic KX-TA616
El Coca	S/N	Panasonic KX-TA616
Manta	S/N	Panasonic KX-TA616
Cuenca	S/N	Panasonic TEM 824
Guayaquil (Electrodos)	S/N	Panasonic TEM 824

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

3.3 Análisis de los Requerimientos de los Servicios de Telefonía.

3.3.1. Requerimientos de Telefonía

Para el diseño de VoIP se busca un sistema de comunicaciones unificado sobre el cual se logre integrar la misma infraestructura de red de los servicios de transmisión de datos, voz y video, usando como estándar el protocolo de comunicaciones IP y que se pueda optimizar la funcionalidad, siendo esta escalable y que se pueda reducir los requerimientos de configuración y mantenimiento lo que genere interoperabilidad con una gran variedad de otras aplicaciones, manteniendo un alto nivel de disponibilidad, calidad de servicio (QoS) y seguridad dentro de su red. Los requerimientos básicos de telefonía que se necesita son:

- Posibilidad de hacer una conferencia entre una llamada entrante y dos extensiones internas.
- Redireccionar llamadas entrantes hacia otras extensiones dentro de la empresa.
- Poder contestar una llamada que reciba el usuario desde cualquier extensión de la empresa.

- Tener un registro de llamadas recibidas, perdidas y realizadas.
- Exista la posibilidad de disposición de un directorio de extensiones internas y contactos más frecuentes.

3.4. Diseño de la Red de VoIP para LINDE ECUADOR S.A.

3.4.1. Introducción

El objetivo del proyecto es diseñar una red de VoIP para la empresa LINDE ECUADOR S.A., que logrará mejorar los actuales servicios de comunicación a nivel de empresa y exterior. Este diseño se basa en la metodología de CISCO PPDIIO, ya que posee adaptabilidad para la implementación de proyectos de VoIP de todo tipo, por lo que la meta es plantear una solución técnico económico factible de ser implementada.

3.4.2. Metodología PPDIIO (Preparación Planificación Diseño Implementación Operación y Optimización)

La implementación de una nueva solución tecnológica requiere del total entendimiento de los componentes involucrados de la interacción entre ellos, por lo que se debe tener en cuenta que la solución cumpla con todos los parámetros que garanticen su correcto funcionamiento. La metodología PPDIIO, contiene cuatro grandes fases que ayudaran a la implementación de una red VoIP, las cuales son:

- Preparación
- Planificación
- Diseño
- Implementación
- Operación y Optimización

3.4.2.1. Planeación

La planeación es el primer paso a llevar a cabo en la metodología PPDIOO en la que se debe entender cuáles son las expectativas que la empresa tiene al implementar una red VoIP y los requerimientos técnicos que se requieren.

En esta fase se identificará cuál es la visión que tiene la empresa, las expectativas de crecimiento y gastos operativos con el fin de retorno de inversión. En este paso se debe analizar la información de varias fuentes y concretar la situación actual de la empresa por lo que se deben considerar:

- La infraestructura existente LAN y WAN
- Infraestructura actual de comunicación (PBX)
- Servicios de red con los que cuenta la empresa
- Aplicaciones y servicios
- Análisis y requerimientos
- Definición de roles y responsabilidades del usuario
- Definición de nuevos servicios y aplicaciones que se pondrán en marcha
- Análisis de capacidad
- Tiempo de implementación de los nuevos servicios
- Expectativas de crecimiento de la empresa

La ejecución adecuada de esta fase permitirá que se cumplan los parámetros de funcionalidad y crecimiento de la empresa al implementar una Red VoIP.

3.4.2.2. Diseño

En esta fase se debe diseñar una red que satisfaga las necesidades de la empresa, apoyándose en la información recopilada en la fase de planificación. Los aspectos a considerar para el diseño son:

- Evaluación de la red de datos LAN y WAN
- Evaluación de la red de voz PBX
- Diseño del plan de marcación
- Diseño del plan de direccionamiento
- Diseño de los nuevos servicios
- Análisis y planificación del tráfico y la capacidad
- Diseño de red
- Establecer la realización de pruebas y conceptos de la solución diseñada

3.4.2.3. Implementación

Una vez diseñado el esquema a seguir la siguiente fase es la implementación de la solución que está orientada al cumplimiento de las expectativas de la empresa.

Para dicha implementación se deben seguir procedimientos y estrategias que estén correctamente definidas para que garanticen la integración, migración y buen funcionamiento de la nueva infraestructura, en el plan piloto se deben documentar las estrategias de implementación de los demás departamentos, dentro de la documentación se deben atribuir configuraciones de equipos, errores y soluciones que se presenten en dicha implementación.

En esta fase se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Integración de aplicaciones.

- Migración de aplicaciones, servicios e infraestructura
- Implementación de nuevos servicios
- Documentación

3.4.2.4. Operación y Optimización

Una vez realizada la implementación se procede a la última fase que es la capacitación a los usuarios en los diferentes roles, en la fase de operación se deben realizar procedimientos que ayuden a evitar posibles inconvenientes tales como interrupción o baja en el correcto funcionamiento de la red VoIP. En esta fase se debe tener en cuenta:

- Puesta a punto de equipos y servicios
- Optimización de los nuevos equipos y servicios
- Preparación y capacitación a los usuarios en los diferentes roles

3.4.3. Tipo de Infraestructura que se puede Implementar

Existen varias infraestructuras que se pueden adaptar en el diseño de una red VoIP que depende de las necesidades, aplicaciones, servicios, disponibilidad del servicio, cantidad de usuarios, sitios a ser interconectados y costos de solución, la metodología CISCO posee varios modelos de infraestructuras que pueden ser implementados siendo los siguientes:

- Disponibilidad de servicio
- Tipo de administración

3.4.3.1. Disponibilidad del Servicio

Las redes de datos y voz en la organizaciones son componentes vitales para el negocio, por lo que se hace necesario hacer una evaluación del mantenimiento de los servicios así como analizar el modelo o tipo de solución a ser implementada para que cumpla con las expectativas de la entidad que desee aplicar a su negocio esta tecnología, dependiendo del costo del modelo.

Para hacer una correcta elección del tipo e modelo a implementar se deberá considerar:

- Definición del tamaño de la red para así proponer los componentes que se acomoden a permitir la escalabilidad, funcionalidad y disponibilidad de la red.
- Capacidad de proveer nuevos servicios y aplicaciones.
- Una adecuada combinación de software y hardware que logre alcanzar una buena disponibilidad y escalabilidad.

3.4.3.2. Tipo de Administración

Para definir el tipo de administración a ser implementada se debe tomar en cuenta la distribución geográfica, la disponibilidad y el tamaño de la red, en este aspecto se tomarán varias alternativas:

- Sitios simples con administración centralizada
- Múltiples sitios con administración independiente
- Varios sitios con administración distribuida

A. Sitios simples (Administración centralizada)

Este tipo de infraestructura se usa en entidades pequeñas o medianas que se encuentran geográficamente en una sola ciudad, pero cuenta con varias sucursales como se muestra en la Figura N° 11:

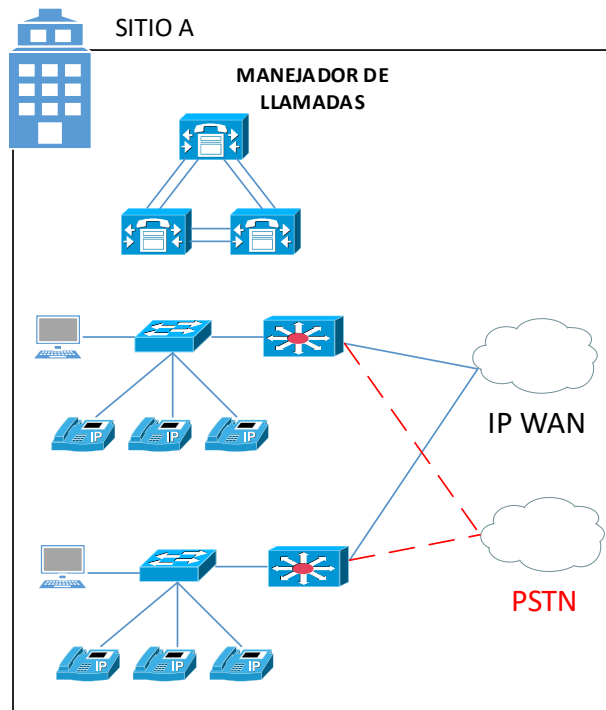


Figura 11: Modelo de un solo sitio

La inversión para montar este tipo de infraestructura es baja y la administración e implementación es simple.

B. Múltiples Sitios con Procesador de Llamadas Independientes (Administración Independiente)

Este tipo de infraestructura se emplea en empresas medianas o grandes en donde la necesidad de comunicación requerida es alta, tanto en usuarios del mismo sitio como en usuarios de los distintos sitios, al poseer una administración descentralizada se puede controlar, priorizar y optimizar con facilidad el flujo de las llamadas.

Estas se procesarán en cada lugar con lo que se elimina el tráfico innecesario como lo muestra la Figura N° 12:

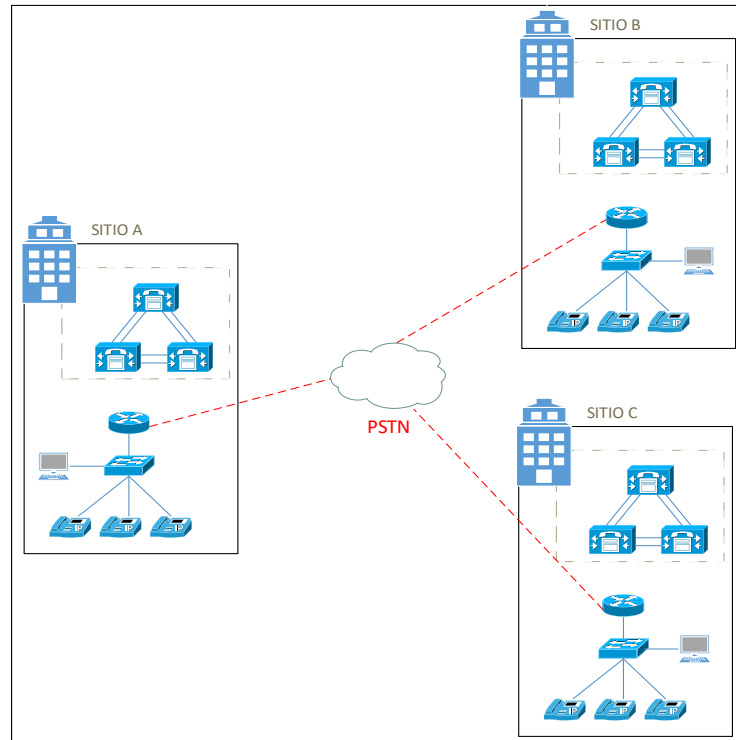


Figura 12 : Modelo Multisitio independiente

C. Múltiples Sitios Geográficamente Distantes con Control de Llamadas Centralizadas (Administración Centralizada)

Esta infraestructura se puede implementar en empresas en las que la demanda de comunicación no es necesariamente alta por lo que pueden ser procesadas por un solo equipo que administra todas las solicitudes de las llamadas como se muestra en la Figura N° 13:

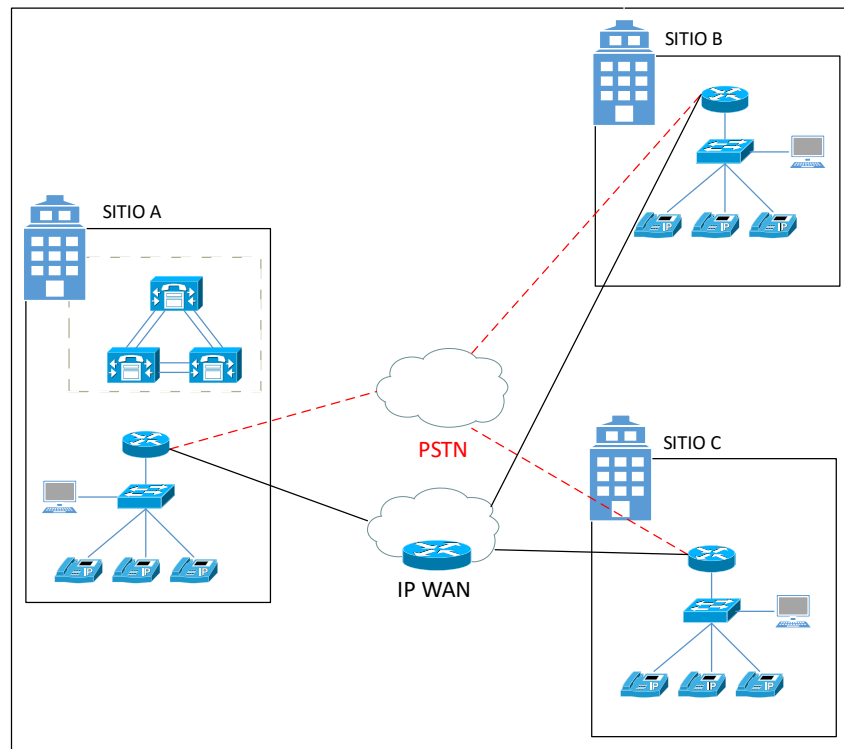


Figura 13 : Modelo Multisitio con control de procesos de llamadas

D. Múltiples Sitios Geográficamente Distantes con Control de Llamadas Distribuidas (Administración Distribuida)

Este modelo de infraestructura se enfoca en corporaciones muy grandes en donde el número de usuarios y el requerimiento de comunicación interno de las localizaciones es muy alto.

La inversión en este tipo de infraestructura es alta y la administración e implementación posee mayor complejidad como se muestra en la Figura N° 14:

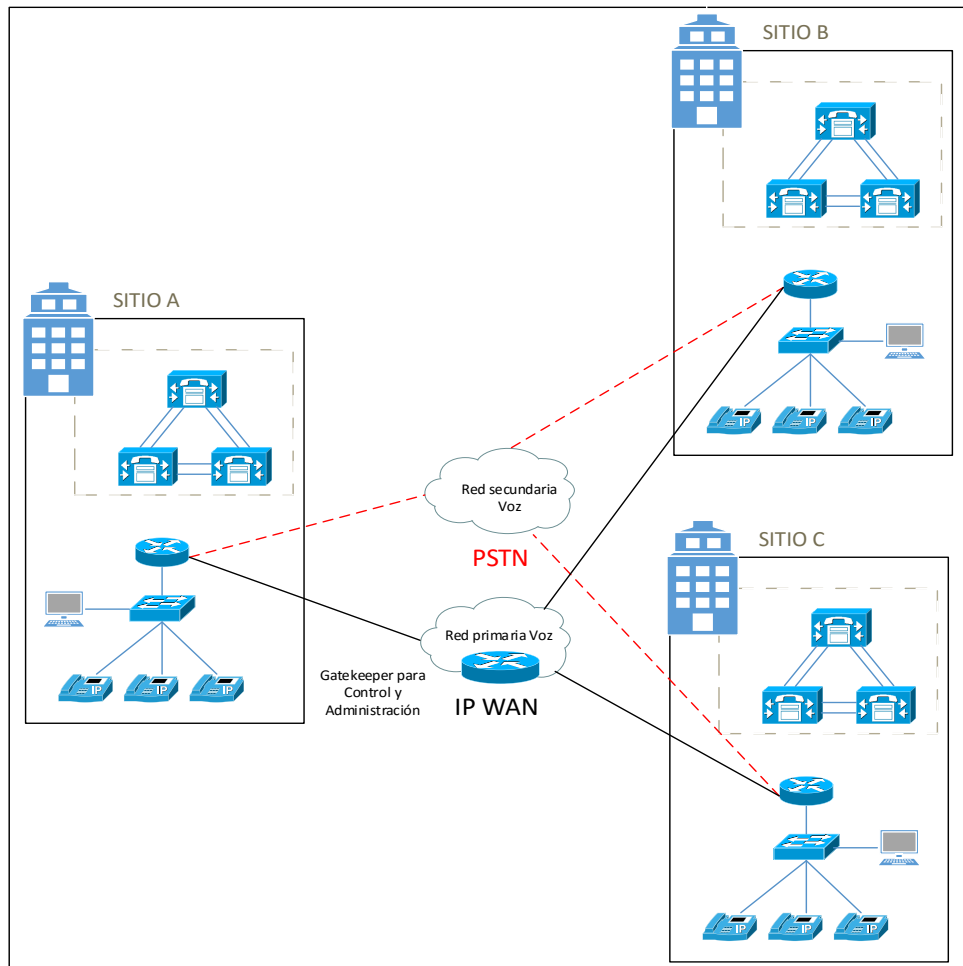


Figura 14 : Varios sitios de procesamiento de llamadas distribuidas

3.5. Opciones de Conexiones Físicas de los Dispositivos

Existen varias vías de instalar y configurar los dispositivos de comunicación en una red VoIP.

En la figura N° 15 se muestra un ejemplo de Conexiones Físicas de los Dispositivos:

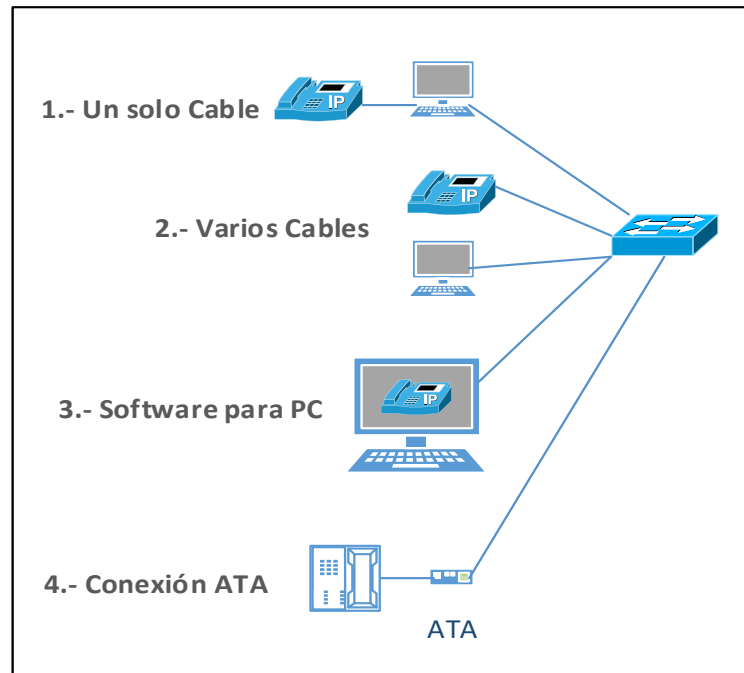


Figura 15 : Tipos de interconexión de teléfonos en una red VoIP

La más usada es a través de un solo cable ya que se utiliza un solo punto para los dos dispositivos (teléfono y PC). Los cambios que se deben realizar son mínimos en la infraestructura existente. El inconveniente es que si la línea de conexión se cae quedan fuera de la red ambos dispositivos.

Otra opción es con varios cables en los cuales se utilizan dos puertos diferentes para conectar la PC y el teléfono. Esto proporciona una mayor seguridad en cuanto a que si un teléfono o PC se desconecta no afecta al otro. En cuanto a software para PC se hace la instalación del mismo que permita emular la funcionalidad del teléfono IP. Este esquema requiere de un audífono y parlantes. La conexión ATA sirve para conectar teléfonos o fax analógicos a redes VOIP.

3.6. Particularización para la Empresa LINDE ECUADOR S.A.

LINDE Ecuador S.A. es una empresa de tamaño medio por la cantidad de empleados que tiene, 200 aproximadamente y sus doce sucursales distribuidas alrededor del Ecuador.

La mayor cantidad de usuarios de telefonía tienen las sucursales de Quito y Guayaquil que necesitan alta disponibilidad de comunicación ya que son las sucursales principales de la compañía. El resto de sucursales necesitan también alta conectividad y comunicación con la matriz (Quito) y la planta de producción (Guayaquil). Con el desarrollo e implementación de la solución de telefonía IP, se proyecta mejorar el servicio de telefonía, tener alta disponibilidad en conectividad, actualizar la infraestructura de telefonía, obtener ahorro en la comunicación telefónica interna de la compañía entre los beneficios principales que busca esta solución.

En base a todo lo expuesto se realizará la planeación del proyecto priorizando las expectativas principales que tiene la compañía.

3.6.1. Organización y Distribución de la Compañía

En la Figura N° 16 se muestra el mapa organizacional general de la empresa LINDE Ecuador S.A.

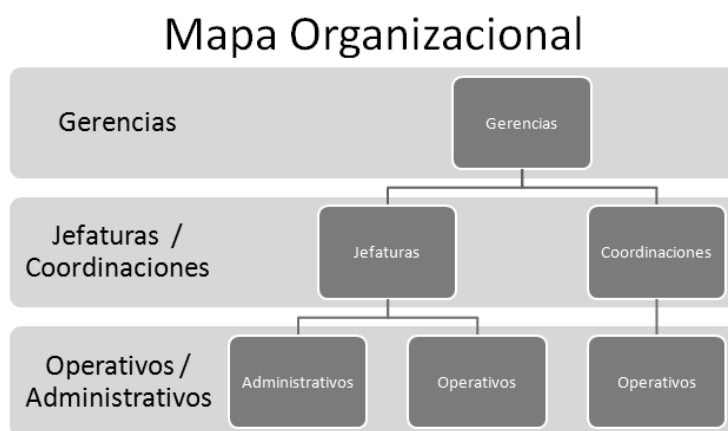


Figura 16 : Distribución Organizacional de la Compañía

3.6.2. Definición del Modelo de Diseño para LINDE ECUADOR S.A.

Según las especificaciones y características particulares que mantiene LINDE Ecuador S.A. el modelo del diseño más adecuado el cual cumplirá con todas sus expectativas es una integración de la administración distribuida y centralizada. Administración Distribuida entre Quito y Guayaquil y Administración Centralizada para el resto de sucursales ya que tiene múltiples sitios geográficamente distantes y necesitan comunicación continua, redundante y con alta tasa de disponibilidad.

Con este diseño también se tendrá el esquema de contingencia ya que los servidores de telefonía de Quito serán el respaldo de Guayaquil y viceversa para el ruteo de llamadas.

3.7. Integración de los Servicios de Telefonía y Mensajería.

En la metodología PPDIIO de CISCO, la fase de diseño debe definir cuáles son los nuevos servicios así como la infraestructura necesaria para que estos funcionen y cumplan con las necesidades del negocio.

Para diseñar la integración y dimensionar de manera correcta los recursos necesarios, tanto en hardware como en software se debe evaluar los siguientes aspectos:

- Análisis de la distribución organizacional y departamental
- Identificación de roles de los diferentes departamentos
- Roles de los usuarios
- Jerarquización de las necesidades según los roles y funciones de los usuarios y departamentos
- Plan de direccionamiento
- Plan de marcación

3.8. Análisis de la Distribución Organizacional y Departamental de LINDE ECUADOR S.A.

La empresa LINDE Ecuador S.A. está organizada por; departamentos, gerencias, y otras áreas en base a esto se realiza la estrategia de diseño que cumpla con las necesidades de la empresa de acuerdo a las jerarquías y responsabilidades asignadas a cada empleado con uso de la tecnología VoIP. En la figura N° 17 muestra la distribución organizacional y departamental de la compañía LINDE ECUADOR S.A.

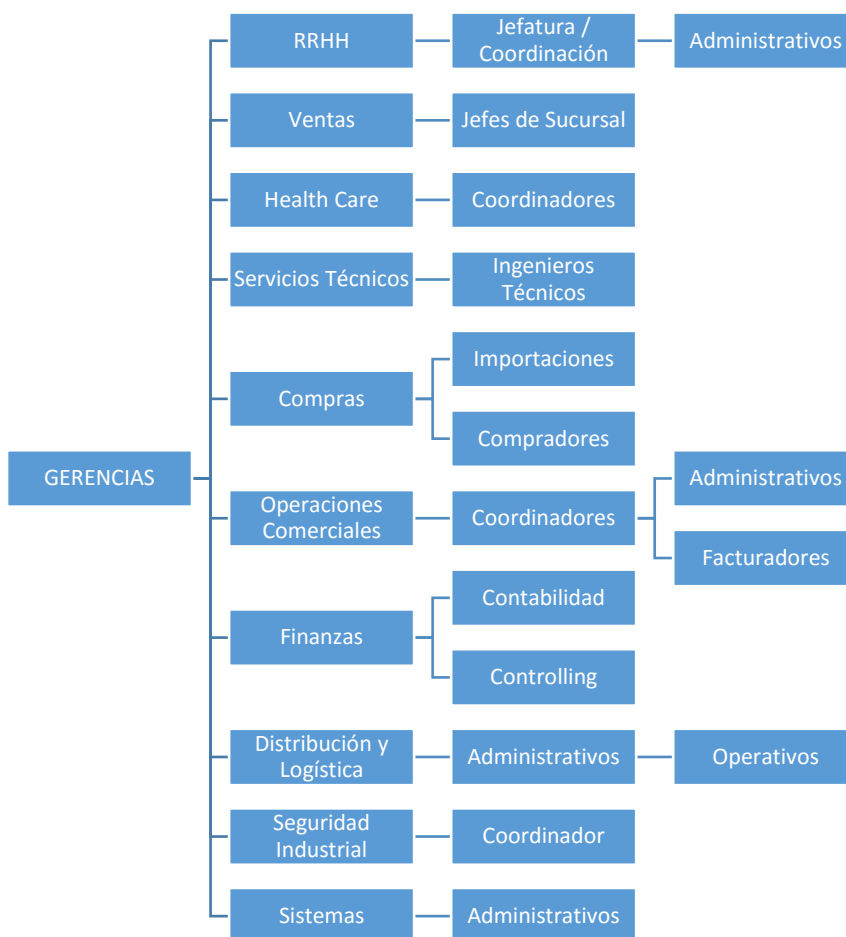


Figura 17 : Distribución Departamental de la Compañía

3.9. Definición de los Roles de los Usuarios

Una vez expuesta la definición de roles de cada departamento se procede a hacer la identificación de las funciones y trabajos que se realizan en cada área.

Para el caso de la empresa LINDE ECUADOR S.A. se define los roles:

- Administrador
- Operador
- Usuarios

- **Administrador:** Está conformado por la administración de servicios de telefonía, mensajería y video conferencia, por lo que se encarga de definir las políticas de uso u alcance de los servicios.

- **Operador:** Es el responsable de la operación, administración y monitoreo de los nuevos sistemas y servicios implementados.

- **Usuarios:** Los usuarios son los beneficiados de los nuevos servicios

3.10. Jerarquización de los Usuarios según sus Roles

Para seguir con el diseño se hace necesario definir cuáles son las funciones, necesidades y formas que los usuarios tienen para obtener la información así como la forma de estos para comunicarse internamente y externamente.

- Usuario con Privilegios Administrador
- Usuario Común

3.10.1. Jerarquización de las necesidades según roles y funciones de los usuarios y departamentos.

Se requiere realizar la jerarquización de los usuarios en base a sus roles, para priorizar los servicios de ancho de banda, y dispositivos de comunicación, esto servirá para dar una mejor asignación de los nuevos recursos y servicios que futuramente darán a través de la nuevas tecnología a implementar.

Dentro del Software de CISCO CallManager se define grupos y dentro de estos se asignan usuarios, a los que se da prioridades en dependencia del contenido de trabajo.

Una vez definido los roles de las áreas, los departamentos y usuarios dentro de estos, deben ser ubicados dentro de un perfil según sus necesidades y requerimientos de servicios.

Usuarios de perfil alto:

- Presidencia ejecutiva
- Gerencia general
- Gerencias Departamentales
- Asistentes de presidencia y gerencias

Usuarios de perfil medio:

- Jefes departamentales
- Ejecutivos
- Asistentes de jefatura

Usuarios de perfil bajo:

- Personal administrativo
- Personal de almacenes
- Personal de bodegas

3.11. Plan de Direccionamiento IP

Los servicios de red son críticos en la funcionalidad de los ambiente de telefonía IP y la definición de un plan de direccionamiento IP es vital, por lo que el establecer reglas y configuraciones de los servicios de DHCP y de DNS son importantes para el correcto funcionamiento de la telefonía IP.

3.11.1. DHCP

Todas las implementaciones de IP deben incluir DHCP para el aprovisionamiento de teléfonos IP, de no ser así se requerirá una configuración manual lo que no es recomendable.

Al disponer de un servidor DHCP en la red que distribuye el direccionamiento IP a las diferentes estaciones de trabajo, se puede hacer uso del mismo para que entregue las direcciones IP a los dispositivos de la solución de la tecnología IP.

3.11.2. DNS Sistema de Nombres de Dominio

Este se encarga de convertir los nombres de dominio a dirección IP y viceversa. El servicio de DNS configurado permite que la web y correo electrónico sean localizados en cualquier lugar del mundo por el nombre del dominio de una base de datos distribuida y jerárquica que almacena información asociada a DNS.

3.12. Plan de Marcación

Un plan de marcación es un sistema de numeración que permite a los usuarios comunicarse, marcando sencillamente los códigos que lograrán enrutar las llamadas entre las diferentes sucursales.

La arquitectura del plan de marcación deberá considerar dos tipos generales de llamadas:

- Llamadas internas entre teléfonos IP registrados en el CallManager.
- Llamadas externas a través del Gateway hacia las PSTN o hacia otro CallManager sobre la WAN.

La configuración del plan de marcación usará patrones de rutas, que aclaran cuando una llamada tiene como destino la PSTN y si es una llamada local, larga distancia nacional, larga distancia internacional, a celulares o a números especiales.

Para una llamada externa, una vez que el usuario marca el número de teléfono el CallManager manipula los dígitos y envía la llamada al Gateway local que se encarga de enrutar la llamada por el enlace PSTN.

Para las llamadas internas se establecen cuatro tipos de casos:

- Llamadas de larga distancia internacional
- Llamadas de larga distancia nacional
- Llamadas a celulares
- Llamadas locales y números de emergencia

Se establecen cinco tipos de políticas restrictivas:

1. Usuarios que pueden llamar a todo los destinos.
2. Usuarios que pueden hacer llamadas nacionales, locales, de emergencia y a celulares.
3. Usuarios que solo puede realizar llamadas nacionales, locales y de emergencia
4. Usuarios que pueden hacer llamadas locales y de emergencia.
5. Usuarios que pueden hacer llamadas internas y de emergencia.

En la figura N° 18 se muestra un esquema general de funcionamiento del proceso de enrutamiento de llamadas.

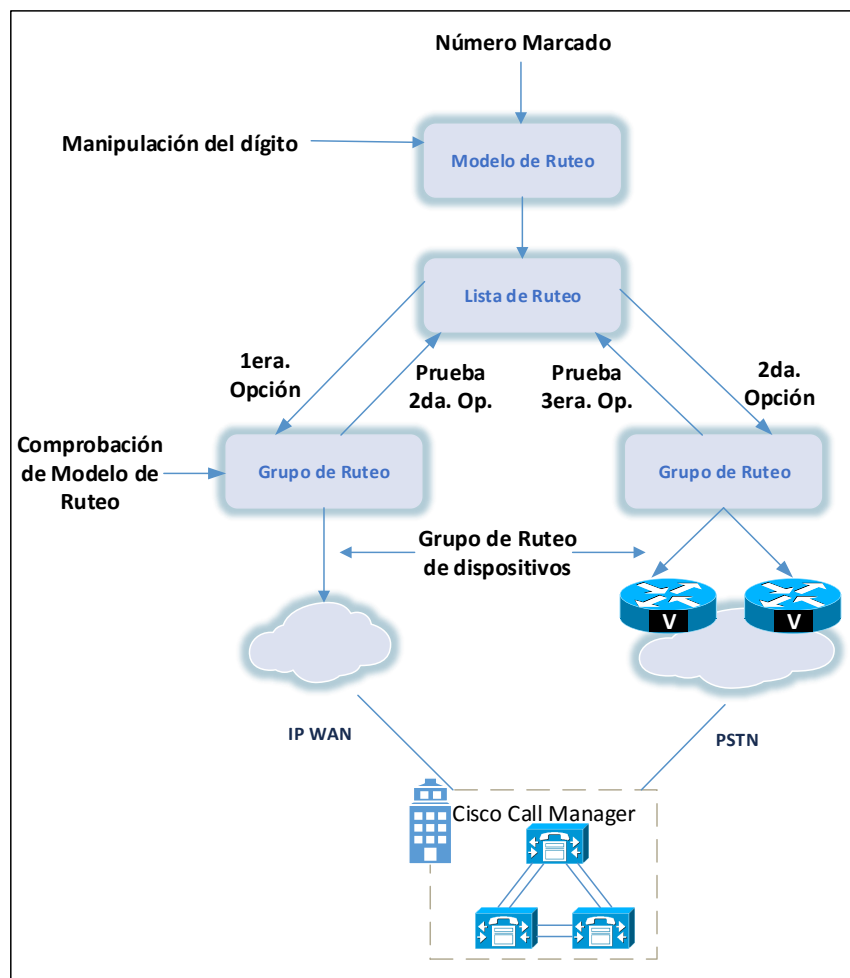


Figura 18 : Proceso de Enrutamiento

El Route Pattern identifica el número marcado y utiliza las listas de ruteo definidas así como la configuración de los grupos de ruteo, para así determinar la ruta adecuada para la llamada. Antes de que la llamada sea manejada por la lista de ruteo, puede ocurrir la manipulación de los dígitos marcados, se puede eliminar o añadir dígitos, por lo que la lista de dígitos decidirá que grupos ruteados deberán procesar la llamada en orden de prioridades. Una lista de rutas define la vía y la llamada. Este envía un requerimiento de llamada al grupo de ruteo, en función de la preferencia establecida o de cuál es la ruta de menor costo o de la disponibilidad existente.

El grupo de ruteo especifica los dispositivos Gateways existentes, los mismos que logran ser seleccionados apoyándose en las preferencias o la disponibilidad. Todos los dispositivos del grupo deben poseer las mismas características. En un sistema de procesamiento de llamadas distribuidas, cada sitio contiene su propio CallManager y DSP (Procesador de señal digital). Las llamadas entre sitios pueden utilizar las WAN como un primer camino y la PSTN como camino alternativo, en el evento que la WAN no esté disponible o tenga recursos insuficientes. Para las llamadas internas se marcarán 4 dígitos entre sucursales a través de la WAN. Si la WAN no se encuentra operando se usará la PSTN para las llamadas entre los sitios.

Para las llamadas locales externas, nacionales, internacionales o celulares, se utilizará directamente la PSTN. Para estos casos el usuario deberá marcar el prefijo cero más el número que se desea marcar, finalizando con su clave personal, la que hará confirmación que permitirá ejecutar la llamada. La finalidad de este plan de marcación es comunicarse con las demás sucursales de la empresa a través de la vía WAN como primera alternativa y la PSTN como segunda.

3.12.1. Proceso de marcación para llamadas internas

Marcar la extensión deseada en el formato YXXX. Donde Y representa el prefijo del sitio y XXX las extensión a ser contactada.

En la tabla N° 9 muestra el plan de marcación que se implementará en esta solución donde el primer dígito de izquierda a derecha hace referencia a la ciudad y sucursal a marcar.

Tabla 9 : Plan de Marcación por ciudad

Ciudad	Sucursal	Ciudad 1er Dígito
Ambato		3
Cuenca		7
El Coca		6
Guayaquil	Km 11 1/2	4
	Km 5 1/2 (Electrodos)	
	Andec	
	Nueva planta Andec	
Manta		5
Machachi	Planta CO2	8
	Novacero	
Quito	Parque Central	2
	Inca	
	Turubamba	
Santo Domingo		1

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

El segundo dígito de izquierda a derecha indica el departamento al cual vamos a marcar, organizado como lo muestra la tabla N° 10:

Tabla 10 : Plan de Marcación por sucursal

Departamento	Segundo Dígito
RRHH	X0XX
Gases Industriales Ventas +Soldadura	X1XX
HealthCare	X2XX
Servicios Técnicos	X3XX
Compras+ Planta ASU	X4XX
Operaciones Comerciales	X5XX
Finanzas	X6XX
Distribución	X7XX
Seguridad Industrial+Acetileno	X8XX
Sistemas	X9XX

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

3.12.2. Proceso de marcación para llamadas externas

El Proceso de marcación para llamadas externas se las realiza de la siguiente manera:

1. Marcar 0 para tomar línea.
2. Marcar el número a ser contactado
3. Marcar la clave personal asignada en el caso de llamadas a celulares o internacionales.

3.13. Integración de Mensajería

3.13.1. Integración de Mensajería en Sistemas de VoIP

Dentro del diseño de la solución se considera implementar sistemas de mensajería unificada en la empresa con el objetivo de brindar un nuevo servicio que ayudará a mejorar su gestión de comunicación y así evitar la pérdida de llamadas, mensajes y oportunidades de negocio.

Una red de telefonía IP es una red en la que convergen los tráficos de voz, video y datos, por lo que el diseño debe estudiar los siguientes temas:

- La infraestructura en que se implementa la red
- Herramientas que garanticen calidad de servicio
- Recursos de medios usados por las funciones de conferencia y codificación.
- Arquitectura del plan de marcación
- Plataforma del procesador de llamadas
- Servicios que se deseen implementar

Como recurso adicional para poder realizar la integración del nuevo servicio se harán la mención de los aspectos a analizar:

- Cuáles son los elementos que comprenden la solución tanto en software como hardware
- Centrales IP
- Almacenamiento de los mensajes de voz
- Como se ajustan e integran a la red, los mensajes de voz con datos.
- Configuración de servidor CallManager.

3.14. Infraestructura en la que se Implementa la Red

Existen dos tipos de infraestructura en los entornos múltiples sitios en los que están sitios con procesamiento de llamada distribuida, el cual se desarrolla en entornos con un alto número de usuarios y múltiples sitios con procesamiento de llamada centralizada que se utiliza en ambientes con un alto número de usuarios.

Al existir varios dispositivos en el mercado capaces de realizar el procesamiento de las llamadas en una red convergente, este diseño hace uso de un software CallManager de CISCO, el cual se implementa sobre un conjunto de plataformas, denominadas CLUSTER, dando así redundancia y capacidad de administrar una mayor cantidad de usuarios.

El funcionamiento del procesador de llamadas en el modelo a implementar se compone de:

- El Software CISCO CallManager y el servidor de correo de voz que se ubican en la central.
- La administración centralizada por lo que no requiere de un departamento de soporte especializado en los sitios remotos.
- El control de admisión de llamadas se apoya en un modelo de localizaciones, en donde cada lugar pertenece a una diferente localización, protegiendo así la calidad de las llamadas de voz a través de la IP WAN.
- Los sitios remotos harán uso del servicio SRST, el cual provee un procesamiento básico de llamadas a los sitios remotos en caso de existir fallo en el enlace WAN al sitio central.
- El modelo de procesamiento de llamada centralizada trabaja sobre una topología (Huband Spoke) desde la central a los sitios remotos.

3.15. Herramientas que Garanticen la Calidad de Servicio (QoS)

En una red convergente existen varios tipo de tráfico que viajan sobre el mismo medio, sin embargo cada tipo requiere un tratamiento diferente. Los datos viajan en ráfagas, son intolerantes a las perdidas y no son sensibles a la latencia por lo que la voz viaja en forma de ráfagas y pose mayor tolerancia a las perdidas per es sensible a la latencia. En este caso existen herramientas que ayudan que el tráfico de voz presente un retardo mínimo, dando lugar a una mayor calidad de servicio a la telefonía IP.

Los teléfonos IP, Switches y Routers puede realizar una clasificación de los diferentes tipos de tráfico para luego manejarlos, según los requerimientos específicos a través del mecanismo de gestión de colas.

El tráfico se debe clasificar lo más cerca de la fuente como sea posible, es por esto que el teléfono IP se ha de colocar un valor (CoS) en la cabecera de la capa de enlaces de datos, y un valor (ToS) en la capa de la red, en los que se identifica el tipo de tráfico que se está enviando.

En dependencia de como se conecte el PC y el teléfono IP del usuario final al Switch, el teléfono IP puede cambiar los valores (CoS) y (ToS) de los paquetes provenientes de la PC.

Existe un parámetro denominado límite de confianza que está configurado en cada puerto de Switch y el Router de la red que trabaja de la siguiente manera:

- Si el dispositivo que está recibiendo un paquete confía en el dispositivo que está enviando el paquete, entonces este respeta los valores de la cabecera y maneja al paquete según corresponda.
- Si el dispositivo que está recibiendo el paquete no confía en el dispositivo, entonces cambia los valores (CoS) y (ToS) de la cabecera a un valor que tenga configurado para datos de todos los paquetes que reciba esa fuente.

La gestión de colas es el mecanismo utilizado para manejar el tráfico de voz y video como tráfico de prioridad en caso que la red se encuentre congestionada.

Existen dos formas de gestión de colas dentro de una red LAN y a través de una red WAN:

- En la red LAN, el dispositivo intermedio que recibe el paquete usa dos herramientas; WRED y WRR.

La primera anula la congestión eliminando algunos paquetes e identifica como mayor objetivo, el momento cuando el tráfico que circula sobre la red empieza a exceder los umbrales de tráfico establecido, pero mucho antes de que comiencen los niveles de congestión y va asignando mayor ancho de banda a las colas cogestionadas.

El mecanismo de gestión de colas de la WAN depende del enlace y la velocidad, por lo que generalmente para enlaces sobre 768 Kbps se recomienda la gestión de cola de baja latencia, lo que permite gestionar hasta 64 tipos de tráficos y especificar las colas de prioridad para el transporte de voz y video interactivo, y colas de peso regular para otro tipo de tráfico.

Otra de las herramientas que permite ofrecer mejor calidad de servicio es la utilización de VLAN, que son agrupaciones lógicas no estandarizadas, por lo que necesitan el uso de software propietario del fabricante del Switch. Los Switches más actualizados permiten el uso de VLAN nativas y auxiliares. Las VLAN nativas son las que residen en los dispositivos de datos y se identifican por el puerto PVID; y las VLAN auxiliares, son las que representan cualquier tipo de dispositivos diferentes a los de datos, en este caso a los dispositivos de voz y video y se catalogan como VLAN de voz VVID.

3.16. Recursos de Medios

Los recursos medios son la entidad basada en software o hardware en la que se realizan funciones de procesamiento de medios de la corriente de datos al cual se encuentran conectadas.

Funciones de procesamiento:

Conferencias, punto de terminación de medios, transcodificación, terminación de la corriente de voz de un circuito, cancelación de eco, señalización y paquetización de la corriente de datos.

Los recursos de medios dirigidos en software, están diseñados para trabajar en entornos de un único sitio, en donde no se requiere transcodificación, y los recursos de medios basados en hardware utilizan el procesador de señal digital (DSP) para realizar funciones de procesamiento de medios.

En los entornos múltiples sitios conectados de la WAN se recomienda utilizar dos tipos de codificación:

1. Dentro de cada sitio se usa un códec que soporte mayores servicios, consumiendo así mayor ancho de banda considerando el códec G.711.
2. Entre sitios se usa un códec que consuma menos ancho de banda, este diseño maneja el códec G.729a, que es el tipo de comprensión de voz soportado por la mayoría de los recursos de medios.

Cuando una llamada G.729a alcanza un dispositivo que solo soporta G.711, la voz comprimida es convertida en una corriente de voz G.711 a través del punto de terminación de medios (MTP) basado en hardware y de los servicios de transcodificación.

En un modelo con procesamiento de llamada centralizada, dichos recursos pueden encontrarse centralizados o distribuidos.

En caso de estar centralizados, la WAN será utilizada en cada llamada que involucre algún recurso y aumentara el consumo de ancho de banda.

Si estos recursos están distribuidos en grupos basados en una ubicación, se evitará que un sitio ocupe los recursos de otro sitio, esto ayudara a administrar el control de admisión de llamadas entre sitios.

3.17. Arquitectura del Plan de Marcación

Una arquitectura de plan de marcación se divide en dos tipos:

- Rutas externas
- Rutas internas

Un plan de marcación no es más que los códigos que permiten a los usuarios realizar las diferentes comunicaciones entre diferentes dispositivos IP interconectados, a diferencia de la arquitectura del plan de marcación que es la configuración de cómo son procesadas o enrutadas por el CallManager las llamadas según los códigos del plan de marcación.

Rutas externas:

Estas abarcan solo las llamadas hacia teléfonos fuera de la empresa, y no a llamadas entre campus, por lo que todas las llamadas de rutas externas se realizan a través de la PSTN. Existen tres maneras de proveer acceso hacia la red telefónica conmutada en un modelo con procesamiento de llamada centralizada la que se basan en;

- Plan de marcación centralizado, donde todas las llamadas hacia la PSTN se hacen a través del sitio central
- Plan de marcación distribuido, donde cada sitio posee su Gateway y enlace hacia la PSTN
- Plan de marcación híbrido.

Los planes de marcación centralizada y marcación híbrida, consumen más ancho de banda del enlace WAN y necesitan Gateway con más capacidad, encareciendo la implementación del diseño.

La configuración del plan de marcación hace uso de rutas que define cuando una llamada posee como destino la PSTN y si es una llamada local, larga distancia nacional, larga distancia internacional, a celulares o a números especiales. Una vez que el usuario marca el número de teléfono de CallManager manipula los dígitos y envía la llamada al Gateway local que se encarga de mandar la llamada por el enlace PSTN.

Dentro de la empresa hay varias restricciones de llamadas, la que se configuran en el CallManager usando dos elementos:

- Espacios de búsqueda
- Particiones

Una partición es un grupo de dispositivos con accesibilidad similar y un espacio de búsqueda de llamada define cuales particiones son accesibles a un dispositivo en particular. Los dispositivos asignados a un cierto espacio de búsqueda de llamada puede acceder solo a las particiones perteneciente a ese espacio u cualquier llamada que intenten fuera del serán rechazadas devolviendo un tono de ocupado al usuario, por lo que cada partición se define como un subconjunto del directorio.

Rutas internas:

La marcación entre sitios remotos debe tener solamente el número interno de la extensión y para esto se hace necesario que todos los teléfonos IP deben pertenecer a una misma partición dentro del Cluster.

Cada uno de los sitios remotos deben tener su propio conjunto de particiones y patrones de rutas y el número de particiones por sitio remoto depende del número de políticas restrictivas asociadas con los patrones de rutas, así como tener sus propios espacios de búsqueda de llamada para los teléfonos IP.

Hay dos formas de enrutar las llamadas entre sitios remotos dentro de un CallManager y es a través de la IP WAN y de la PSTN.

El futuro diseño tiene como objetivo disminuir los gastos de telefonía de la empresa, y para llevar a cabo esta mejora , serán remplazados los enlaces de la red WAN existentes, teniendo en cuenta que todas las sedes deberán tener una conexión a la PSTN como conexión de respaldo que le permita acceder a los teléfonos externos.

Las llamadas que se hagan entre sitios deben elegir el enlace WAN como primera opción, sin embargo, en caso de que el ancho de banda del enlace WAN no sea suficiente para entablar una nueva llamada, esta se mandará a través de la PSTN en forma transparente al usuario, lo que se logra el enrutamiento alternativo automático.

Este mecanismo habilita al CallManager para establecer un camino alternativo cuando los medios de voz primarios (IP WAN) entre dos dispositivos finales dentro del Cluster no tienen ancho de banda disponible.

3.18. Plataforma del Procesador de Llamadas

Se establecerá en la empresa que el procesamiento de llamadas sea el CISCO CallManager, pero esto depende de los tipos de servidores y el peso de los dispositivos registrados en ellos.

3.18.1. Plataformas o servidores

Servidor estándar: Posee un solo procesador, una fuente de alimentación y no tiene disco duro de respaldo.

Servidor estándar de alta disponibilidad: Posee procesador, múltiples fuentes de alimentación y no tiene disco duro de respaldo.

Servidor de alta funcionalidad: Posee múltiples procesadores, fuentes de alimentación y varios arreglos de disco duro de respaldo. Debido a que el procesador que se involucra en este diseño es un Cluster, no se hace necesario que cada plataforma venga con discos de respaldo, por lo que se considera una disminución de costo, y el diseño a utilizar tendrá un servidor estándar de alta disponibilidad. La plataforma elegida deberá ser capaz de soportar un crecimiento igual o superior al 100% de usuarios.

El peso del plan de marcación define la memoria RAM de la plataforma, y está dada por:

- La cantidad de teléfonos IP
- Aspectos de línea única
- Alcance

Por lo analizado se elige la plataforma CISCO Unify.

El CallManager se conforma de:

- Un servidor TFTP y editor de base de datos
- UN CallManager primario y secundario , o de respaldo

3.19. Especificaciones de Equipos Componentes y Anchos de Banda

Para esta definición se tomará en cuenta los dispositivos que se instalarán en los diferentes niveles de la infraestructura.

Capas o niveles:

- Nivel de cliente
- Nivel de infraestructura
- Nivel de procesamiento de llamadas
- Nivel de aplicación

3.19.1. Nivel de Cliente

En este nivel se definirán los clientes (teléfonos) con los que el cliente interactúa con la red de voz haciendo uso de la infraestructura como única red de datos LAN/WAN.

Existen varias versiones que van desde el cliente de telefonía SoftPhone que corre en sistemas Windows, pasando por una amplia gama de teléfonos IP multiservicio, hasta soluciones complejas de telefonía como los teléfonos IP 7970 o 7960, que permiten ejecutar muchas aplicaciones sobre la pantalla, como clientes de aplicaciones de datos o de internet.

3.19.2. Nivel de Infraestructura

Este es el nivel que se orienta a la infraestructura de red LAN/WAN de la empresa LINDE ECUADOR S.A.

CISCO System, ha desarrollado desde sus comienzos el mejoramiento de las soluciones de enrutamiento de datos empresariales, de proveedores de servicio internet.

En este nivel se hará la configuración de todas las instancias de calidad de servicio.

3.19.3. Nivel de Procesamiento de Llamadas

En este nivel se define el manejo automático de la conmutación de llamadas, el control de directorios, la inteligencia a nivel de control de recursos como Gateways, planes de numeración, gestión y control de usuarios, entre otros.

A un nivel físico, es un servidor de comunicaciones que se instala en cualquier punto alcanzable dentro de la red IP que tiene una interface de red 10/100/1000 Base TX.

3.19.4. Nivel de Aplicación

Este nivel es el que complementa la solución de telefonía IP para aumentar al máximo la calidad y productividad por lo que se logra mejorar el ROI (Retorno de Inversión) de las empresas.

Además comprende conceptos de mensajería unificada que ayuda a aumentar la rentabilidad de la herramienta de correo electrónico, habilitando a los empleados para recibir en su inbox, la voz, y fax de formatos de lectura (pdf, wav, gif, entre otros).

El IP Contact Center (IPCC), es otra de las herramientas para optimizar la tarea de ACD, llevando el CallCenter tradicional al nuevo concepto de Contact Center, el cual aumenta la capacidad y productividad de los agentes, abarcando todas las posibilidades de contacto de los clientes, a través de la voz, el chat, fax, correo mejorado y eficiencia en estos servicios.

3.20. Equipos Propuestos para Implementar VoIP en LINDE ECUADOR S.A.

Teniendo en cuenta las herramientas y soluciones CISCO se definirá el software que se utilizará en los diferentes niveles de arquitectura.

3.20.1. Mensajería Unificada

Teniendo en cuenta a la arquitectura CISCO en la capa de aplicación se define la mensajería unificada, para la cual se trabajó con la definición de tipo de clientes.

3.20.2. Servidor de Procesamiento de Llamadas, Gateway

Para la red de telefonía IP corporativa de la empresa LINDE ECUADOR S.A. se propone un modelo de arquitectura de procesamiento centralizado, esto significa un alto nivel de criticidad del servicio corporativo de voz para LINDE ECUADOR S.A., por lo que en esta solución se hará uso de dos servidores CallManager MCS 7815, dentro del nivel de procesamiento de llamadas de la arquitectura.

Estos servidores están dimensionados para soportar más de 500 usuarios o clientes de telefonía IP, adicional se requiere una conectividad de 10/100/1000 Mbps a nivel de LAN y se sugiere el manejo de políticas de calidad de servicio para la instalación de la solución. Los CallManager manejarán el control sobre todos los Gateways de telefonía de la red, por lo que la administración de todos los troncales hacia las PSTN locales y hacia los circuitos de datos IP que se transporten sobre la red de datos. Todos los clientes de telefonía experimentarán la posibilidad de registrarse en uno o en los dos CallManager.

Además crear las reglas para la selección automática de rutas, controlar las llamadas, restringir el acceso de los usuarios hacia los recursos

según los perfiles, la integración con sistemas de mensajería de voz. Si por alguna razón se produjera una falla o la caída de la conexión en una de las sucursales, los enrutadores o Gateway local de estas entrarán en modo de emergencia y con la funcionalidad de SRST, asumirá el rol temporal de agente de control de señalización, restricciones, control de las extensiones IP de manera local, y además manejará los recursos de comunicación hacia la PSTN local en los dos sentidos. Este esquema garantizará una alta disponibilidad en el servicio de telefonía de la empresa. Cada sucursal, que cuentan con sus Gateways, tiene previsto puertos ilimitados de operadora automática de forma centralizada o distribuida.

A nivel de infraestructura dentro de la arquitectura, existe la red LAN que cuenta con los Switches actuales, modelo 2960X. En las siguientes consideraciones de diseño se harán las descripciones de los Gateways de telefonía que se están ofreciendo en la empresa LINDE ECUADOR S.A. cuya función básica es la de hacer que la red de telefonía corporativa de la empresa interactúe con las PSTN locales para efectos de redundancia en los criterios de diseño, y el tráfico de voz privada corporativa.

3.20.3. Renovación de infraestructura LAN con Switches PoE

- Actualización de equipos (EoS) y fuera de soporte
- Aumento de rendimiento y soporte para uplinks 10Gbps
- Switches 2960X

3.20.4. Central de comunicaciones IP: Unified Communication Manager BE 6000

- Control de las llamadas de voz o video para 250 endpoints.
- Funciones tradicionales más beneficios de una infraestructura basada en IP.
- Integración con video estándar y HD.

- Compatibilidad con otras aplicaciones de colaboración y mensajería.
- Aplicaciones de telefonía virtualizadas

En la Figura N° 19 se muestra el modelo del servidor BE 6000



Figura 19 : Switches

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

3.20.5. Teléfonos IP, ATA, SoftPhone

Los teléfonos, ATA, software de teléfonos para PC, se encuentran en la capa de cliente de la infraestructura de CISCO, en el diseño propuesto se consideraron varias alternativas las cuales están ubicadas según las necesidades.

3.20.6. Propiedades de Teléfonos y perfiles:

- Gerencial (11): Teléfono 9971 (video)
- Staff (197): Teléfono 6921
- Recepción: 7962 con botoneras 7916
- Adaptadores de Fax (5)

En la Figura N° 20 se muestra las imágenes de los equipos que se utilizarán.



Figura 20 : Equipos Hardware
Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

3.20.7. Ancho de Banda Requerido

Para poder calcular en ancho de banda se deben definir el número de llamadas que se puedan producir aproximadamente.

Para óptimo funcionamiento de la telefonía IP, LINDE Ecuador S.A. unifica el ancho de banda a todas sus sucursales a 2 mega bytes con excepción de Quito Parque Central (Matriz) y Guayaquil Planta Galápagos que disponen de 8 Mb y 16 Mb respectivamente.

3.21. Costos de la Solución

Se han considerado para las propuestas económicas todos los costos de Hardware y Software necesarios para garantizar la implementación y funcionamiento adecuado de la nueva red de VoIP y que sus servicios se adapten a los requerimientos del negocio de la empresa.

3.21.1 Costo Total del Proyecto en Hardware y Software

Tabla 11 : Costos y descripción de Hardware y Software

Descripción	Número de Parte	Descripción fabricante	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Switches PoE 24 puertos Acceso	WS-C2960X-24PS-L	Catalyst 2960-X 24 GigE PoE 370W 4 x 1G SFP LAN Base	18	1837.03	33066.61
	CAB-ACE	AC Power Cord (Europe) C13 CEE 7 1.5M	18	0.00	0.00
Switches PoE 48 puertos Acceso	WS-C2960X-48FPS-L	Catalyst 2960-X 48 GigE PoE 740W 4 x 1G SFP LAN Base	3	3791.94	11375.81
	CAB-16AWG-AC	AC Power cord 16AWG	3	0.00	0.00
Modulos SFP Fibra Optica	GLC-SX-MMD=	1000BASE-SX SFP transceiver module MMF 850nm DOM	24	287.49	6899.66
Telefonos Staff	CP-6941-C-K9=	CISCO UC Phone 6941 Charcoal Standard Handset	197	152.37	30016.38
Telefonos Salas Conferencias	CP-7937G	CISCO UC Conference Station 7937 Global	6	1089.57	6537.43
	SW-CCM-UL-7937	CUCM 3.x or 4.x RTU lic. for single Conf. Station 7937	6	86.25	517.47
	CP-PWR-CUBE-3	IP Phone power transformer for the 7900 phone series	6	25.87	155.24
	CP-PWR-CORD-NA	Power Cord North America	6	5.75	34.50
	CP-7937-PWR-SPL	Power Splitter for 7937	6	34.50	206.99
	CP-7937-MIC-KIT	Microphone Kit for 7937	6	201.24	1207.44

CONTINUA 

Descripción	Número de Parte	Descripción fabricante	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Teléfonos Recepción UIO y GYE	CP-7962G	CISCO UC Phone 7962	2	284.61	569.22
	SW-CCM-UL-7962	CUCM 3.x or 4.x RTU lic. for single IP Phone 7962	2	114.99	229.99
Botoneras para recepción	CP-7916=	7916 UC Phone Color Expansion Module	4	298.99	1195.94
Soporte de botoneras	CP-DOUBLFOOTSTAND=	Footstand kit for 2 7914s 7915s and 7916s	2	21.85	43.70
Fuentes de poder para botoneras	CP-PWR-CUBE-3=	IP Phone power transformer for the 7900 phone series	5	25.87	129.37
Cables de poder para fuentes de botoneras	CP-PWR-CORD-NA=	Power Cord North America	16	5.75	92.00
Gateway de Ambato	CISCO2901-V/K9	CISCO 2901 Voice Bundle PVD3-16 UC License PAK	1	1549.55	1549.55
	FL-CME-SRST-5	Communication Manager Express or SRST - 5 seat license	2	97.75	195.49
	VIC2-2FXO	Two-port Voice Interface Card - FXO (Universal)	1	252.99	252.99
	VIC2-4FXO	Four-port Voice Interface Card - FXO (Universal)	1	505.97	505.97
	VIC3-4FXS/DID	Four-Port Voice Interface Card - FXS and DID	1	505.97	505.97
	ISM-SRE-300-K9	Internal Services Module (ISM) with Services Ready Engine	1	574.97	574.97
Gateway de Cuenca, El Coca	CISCO2901-V/K9	CISCO 2901 Voice Bundle PVD3-16 UC License PAK	2	1549.55	3099.10
	VIC2-4FXO	Four-port Voice Interface Card - FXO (Universal)	2	505.97	1011.95
	VIC3-4FXS/DID	Four-Port Voice Interface Card - FXS and DID	2	505.97	1011.95
	FL-CME-SRST-5	Communication Manager Express or SRST - 5 seat license	4	97.75	390.98
	ISM-SRE-300-K9	Internal Services Module (ISM) with Services Ready Engine	2	574.97	1149.94
Gateway de Electrodo	CISCO2901-V/K9	CISCO 2901 Voice Bundle PVD3-16 UC License PAK	1	1549.55	1549.55
	S29UK9-15303M	CISCO 2901-2921 IOS UNIVERSAL	1	0.00	0.00
	FL-SRST	CISCO Survivable Remote Site Telephony License	1	0.00	0.00
	FL-CME-SRST-5	Communication Manager Express or SRST - 5 seat license	3	97.75	293.24

CONTINUA 

Descripción	Número de Parte	Descripción fabricante	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Access Points	AIR-CAP2602I-A-K9	802.11n CAP w/CleanAir; 3x4:3SS; Mod; Int Ant; A Reg Domain	26	629.59	16369.44
	AIR-AP-BRACKET-2	802.11n AP Universal Mounting Bracket	26	0.00	0.00
	SWAP2600-RCOVRY-K9	CISCO 2600 Series IOS WIRELESS LAN RECOVERY	26	0.00	0.00
	AIR-AP-T-RAIL-R	Ceiling Grid Clip for Aironet APs - Recessed Mount (Default)	26	0.00	0.00
Controlador wireless	AIR-CT5508-25-K9	CISCO 5508 Series Wireless Controller for up to 25 APs	1	9196.67	9196.67
	SWC5500K9-75	CISCO Unified Wireless Controller SW Release 7.5	1	0.00	0.00
	AIR-PWR-CORD-NA	AIR Line Cord North America	1	0.00	0.00
	LIC-CT5508-25	25 AP Base license	1	0.00	0.00
	LIC-CT5508-BASE	Base Software License	1	0.00	0.00
	PI-MSE-PRMO-INSRT	Insert Packout - PI-MSE	1	0.00	0.00
Licencias adicionales en controlador para 30 AP	LIC-CT5508-UPG	Primary SKU for all upgrade options on the CISCO 5508 WC	1	0.00	0.00
	LIC-CT5508-5A	5 AP Adder License for the 5508 Controller	1	1434.55	1434.55
Subtotal OEM CISCO					\$ 236.388.58
Subtotal Mantenimiento	24x7x4 para Switches , Gateways y Controlador 8x5xNBD para Teléfonos 8x5x4 para AP				\$ 35.006.53
Subtotal Servicios de Implementación					\$ 39.886.13
TOTAL Proyecto					\$ 311.281.23

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

3.21.2 Diagrama General del Diseño

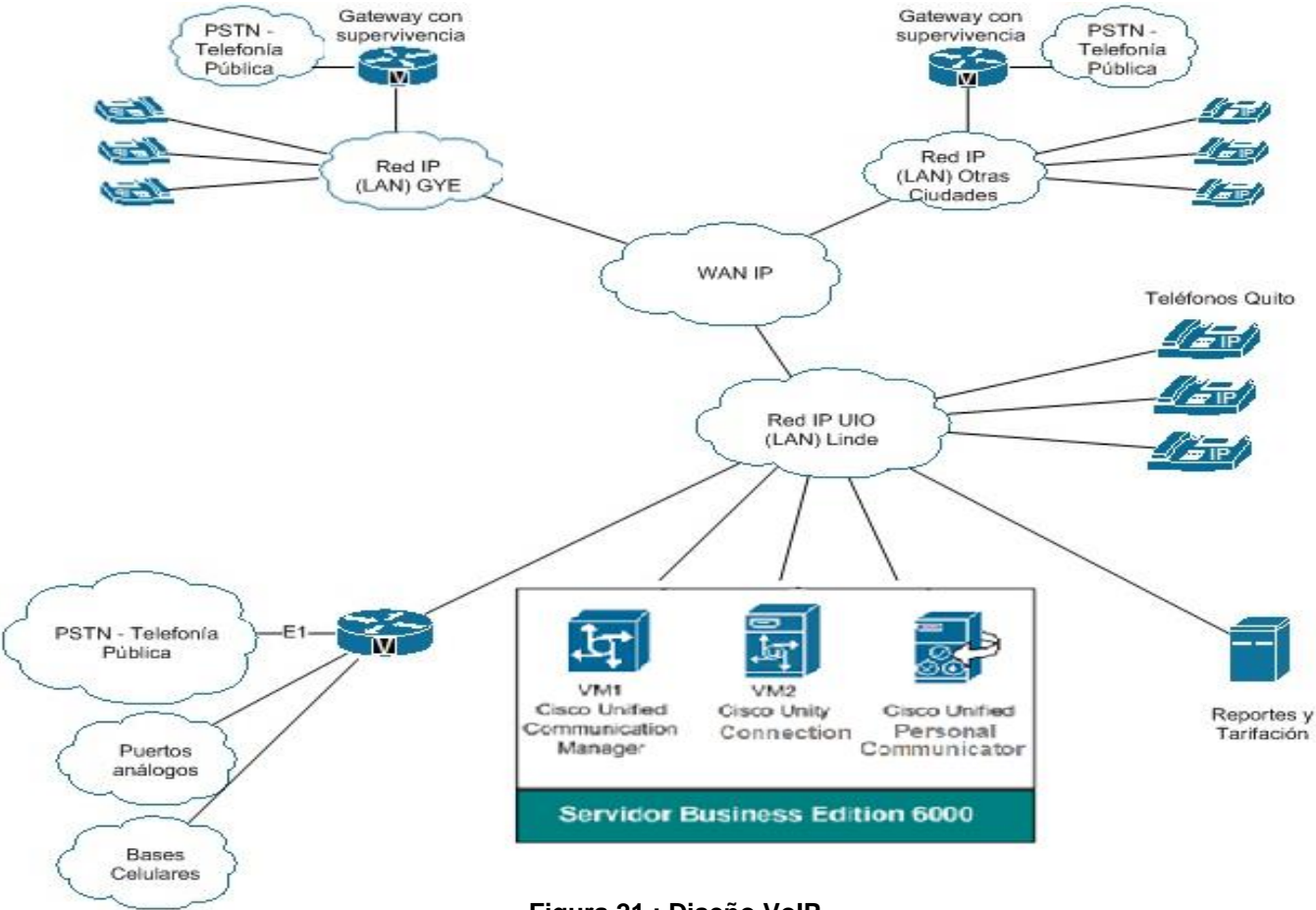


Figura 21 : Diseño VoIP
Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4. CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.

Implementación Física de la Red de VoIP con Tecnología CISCO.

A continuación se describe en Detalle la Estructura de Redes LAN, WAN y de Telefonía PBX (Central de Conmutación Automática).

4.1. Convención De Nombres y Abreviaturas.

El nombre de las localidades en donde se implementara la red de Voz sobre IP de LINDE S.A. se muestra en la Tabla N° 12:

Tabla 12 : Localidades LINDE ECUADOR S.A.

LOCALIDADES
Quito Matriz / Parque Central
Quito Norte / Quito Inca
Quito Sur / Turubamba / PIT (Parque Industrial de Turubamba)
Guayaquil Planta Galápagos / Guayaquil Km 11 ½
Guayaquil Electrodos / Guayaquil Km 5 ½
Guayaquil ANDEC
Guayaquil Nueva Planta ANDEC
Machachi / Sillunchi / Planta CO2
Novacero / Lasso
Ambato
Santo Domingo
Cuenca
El Coca
Manta

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

La convención de nombres y abreviaciones utilizadas para las sucursales del Empresa LINDE ECUADOR S.A. se muestran en la Tabla N° 13 a continuación:

Tabla 13: Abreviatura de localidades LINDE ECUADOR S.A.

ABREVIATURA DE LOCALIDADES	
Quito Turubamba	UIOT
Quito Inca	UIOI
Quito Parque Central	UIOPC
Santo Domingo	STDM
Guayaquil	GYE
Ambato	AMB
Cuenca	CUE
Electrodos	ELEC
El Coca	OCC
Manta	MAN
Machachi	MACH
Andec	AND
Novacero	NOV
Andec Nueva Planta	ADNP

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

Las abreviaturas de los parámetros utilizados para la configuración de la solución de comunicaciones unificadas se especifican en la Tabla N° 14:

Tabla 14 : Parámetros Configuración:

PARÁMETROS CONFIGURACIÓN	
Regiones	REG
Grupo de Caza	HG
Grupo de Captura	PG
Device Pool	DP
Partition	PT
Location	LO
Calling Search Space	CSS
Media Resource Group	MRG
Media Resource Group List	MRGL
Route lists	RL
Route groups	RG
Route patterns	RP
Line Group	LG
Hunt List	HL
Hunt Pilot	HP

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.2. Implementación RED LAN

La implementación física de la solución está dada por la renovación del equipamiento de distribución y acceso a la infraestructura LAN en las diferentes sucursales de LINDE ECUADOR S.A. en el país con Tecnología CISCO. En la Tabla N °15 se muestran los Equipos de Hardware implementados en la red Voz sobre IP:

Tabla 15 : Equipos LAN Implementados de Tecnología CISCO.

IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	CANTIDAD
SWITCHES CAPA 2		
CISCO WS-C2960X-24PS-L	CISCO Catalyst 2960-X 24 GigE PoE 370W, 4 x 1G SFP, LAN Base	18
CISCO WS-C2960X-48FPS-L	CISCO Catalyst 2960-X 48 GigE PoE 740W, 4 x 1G SFP, LAN Base	3
SWITCHES CAPA 3		
CISCO WS-C3750X-24P-L	CISCO Catalyst 3750X 24 Port PoE LAN Base	2
TELÉFONOS IP		
Teléfono Sala Conferencia	CISCO UC Conference Station 7937 Global	6
Teléfono Recepción Tipo 1	CISCO UC Phone 7962	2
Teléfono Recepción Tipo 2	CISCO UC Phone 6961 Charcoal Standard Handset	1
Teléfono Gerencia Tipo 1	CISCO UC Phone 9971 Charcoal StdHndst with Camera	11
SERVIDORES DE TELEFONÍA		
Servidores UCS para telefonía	CISCO BE6000 UCS C220M3 MD Srv RST 9.x SW Hyp UPM VCS	2
GATWAYS		
Sedes Provinciales	CISCO 2901 Voice Bundle PVDM3-16 UC License PAK	10
Sede Guayaquil	CISCO 2951 Voice Bundle PVDM3-32 UC License PAK	1

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.2.1. Direccionamiento IP

Dentro de la Configuración de la Red LAN de la Empresa LINDE ECUADOR S.A. se realizan los segmentos de Red descritos en la Tabla N° 16 a continuación:

Tabla 16 : Segmento de la RED LAN de LINDE ECUADOR S.A.

SUCURSAL	No. Ext	Crecimiento Hosts	Red VoIP	CIDR
Quito Parque Central	60	64	X.X.162.0	25
Guayaquil	67	59	X.X.163.0	25
Quito-Turubamba	16	44	X.X.164.0	26
Santo Domingo	5	23	X.X.165.0	27
Ambato	6	22	X.X.166.0	27
El Coca	6	22	X.X.167.0	27
Manta	7	21	X.X.168.0	27
Cuenca	8	20	X.X.169.0	27
Machachi	9	19	X.X.170.0	27
Quito-Inca	11	17	X.X.171.0	27
Electrodos	13	15	X.X.172.0	27
Nueva Planta ANDEC	4	10	X.X.173.0	28
ANDEC	1	13	X.X.173.16	28
NOVACERO	1	13	X.X.173.32	28

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.2.2. Configuraciones Equipos de distribución y Acceso.

Con la Asignación de nombres y abreviaturas se realiza la configuración de nombre de dispositivos y dirección IP de acceso en cada sucursal de la Empresa LINDE ECUADOR S.A. y se la describe a continuación en la Tabla N° 17:

Tabla 17 : Identificación de Equipos de distribución y Acceso

Ubicación	Equipo	Nombre	Dirección IP
Ambato	2960X-24PS-L	SWLGECAMBACCECI2960CM01	X.X.8.42
Cuenca	2960X-24PS-L	SWLGECCUEDISTCI2960CM02	X.X.7.51
Electrodos	2960X-24PS-L	SWLGECEG55DISTCI2960SR22	X.X.5.51
El Coca	2960X-24PS-L	SWLGECELCDISTCI2960CM03	X.X.11.51
Guayaquil	2960X-24PS-L	SWLGECEG11DISTCI2960F209	X.X.3.53
	2960X-24PS-L	SWLGECEG11DISTCI2960AS05	X.X.3.54
	2960X-24PS-L	SWLGECEG11DISTCI2960DI06	X.X.3.55
	2960X-48FPS-L	SWLGECEG11DISTCI2960SR07	X.X.3.52
	2960X-24PS-L	SWLGECEG11DISTCI2960WA11	X.X.3.56
	2960X-24PS-L	SWLGECEG11DISTCI2960AC04	X.X.3.57
	2960X-24PS-L	SWLGECEG11DISTI2960F210	X.X.3.58

CONTINUA 

Ubicación	Equipo	Nombre	Dirección IP
Guayaquil	3750X-24P-L (stack)	SWLGECG11CORECI3750SR08	X.X.3.51
	3750X-24P-L (stack)		
Manta	2960X-24PS-L	SWLGECMANDISTCI2960CM12	X.X.6.51
Machachi	2960X-24PS-L	SWLGECSILDISTCI2960CM13	X.X.10.51
Quito-Turubamba	2960X-24PS-L	SWLGECPIIDISTCI2960SR14	X.X.15.52
	2960X-24PS-L	SWLGECPIIDISTCI2960LB16	X.X.15.55
	2960X-24PS-L	SWLGECPIIDISTCI2960SR15	X.X.15.56
Quito-Inca	2960X-24PS-L	SWLGECELIDISTCI2960CM17	X.X.14.51
Quito-Parque Central	2960X-48FPS-L	SWLGEUCUIODISTCI2960SR19	X.X.2.66
	2960X-48FPS-L	SWLGEUCUIODISTCI2960SR20	X.X.2.67
Santo Domingo	2960X-24PS-L	SWLGEUCSTODISTCI2960SR21	X.X.9.51
Nueva planta ANDEC	2960X-24PS-L	SWLGECGANDISTCI2960SR23	X.X.17.51

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.2.3. Administración Remota

Luego de instalar los equipos se procederá a la configuración del Servicio SSH (Intérprete de Ordenes Segura) para la administración segura de los mismos. Las llaves de encriptación serán generadas con 1024 bits y se configurará un tiempo de desconexión por inactividad de 15 minutos en todas las VTYS (Línea Terminal Virtual) a través del siguiente comando:

exec-timeout

4.2.4. Usuarios de Administración

Los usuarios de administración del equipo serán configurados de manera local. Estos usuarios de administración serán utilizados tanto para acceder de manera remota y de manera local a través del puerto de consola.

Los nombres de usuario de administración se detallan en la Tabla N° 18 a continuación:

Tabla 18 : Usuarios de Administración

USUARIO	PRIVILEGIOS
EC001X	privilege 1X
soporte	privilege 1X
networkadmin	privilege 1X

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

Las contraseñas de los usuarios serán proporcionadas por la empresa LINDE ECUADOR S.A. En los Switches se habilitará la funcionalidad de encriptación de contraseñas a través del siguiente comando de manera global:

Service password encryption

4.2.5. Dispositivos de Administración

Los Dispositivos de Administración dentro de la Empresa LINDE ECUADOR S.A. se detallan en la Tabla N° 19:

Tabla 19 : Switches Core LINDE Ecuador S.A.

RED	DESCRIPCIÓN
X.X.1.51	IP SWITCH CORE QUITO
X.X.1.53	IP SWITCH CORE GUAYAQUIL

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.2.6. Dominio VTP (Virtual Trunk Protocol)

En la configuración de la red de VoIP LINDE ECUADOR S.A. Se ha establecido la habilitación de un dominio VTP. En este caso los equipos Core en Quito y Guayaquil cumplirá las funciones de (Servidores) y los demás Switches CISCO, de las diferentes sucursales, la función de (Cliente) y transparente como se detalla en la Tabla N° 20 a continuación:

Tabla 20 : Dominio VTP

Ubicación	Nombre	Dominio VTP	Versión VTP	Rol VTP
Ambato	SWLGECAMBACCECI2960CM01	ECLINDE	2	Transparente
Cuenca	SWLGECCUEDISTCI2960CM02	ECLINDE	2	Transparente
Electrodos	SWLGECEG55DISTCI2960SR22	ECLINDE	2	Transparente
El Coca	SWLGECELCDISTCI2960CM03	ECLINDE	2	Transparente
Guayaquil	SWLGECEG11DISTCI2960F209	ECGYEVLAN	2	Cliente
	SWLGECEG11DISTCI2960AS05	ECGYEVLAN	2	Cliente
	SWLGECEG11DISTCI2960DI06	ECGYEVLAN	2	Cliente
	SWLGECEG11DISTCI2960SR07	ECGYEVLAN	2	Cliente
	SWLGECEG11DISTCI2960WA11	ECGYEVLAN	2	Cliente
	SWLGECEG11DISTCI2960AC04	ECGYEVLAN	2	Cliente
	SWLGECEG11DISTI2960F210	ECGYEVLAN	2	Cliente
	SWLGECEG11CORECI3750SR08	ECGYEVLAN	2	Servidor
Manta	SWLGECEMANDISTCI2960CM12	ECLINDE	2	Transparente
Machachi	SWLGECSILDISTCI2960CM13	ECLINDE	2	Transparente
Quito-Turubamba	SWLGECEPITDISTCI2960SR14	ECLINDE	2	Transparente
	SWLGECEPITDISTCI2960LB16	ECLINDE	2	Transparente
	SWLGECEPITDISTCI2960SR15	ECLINDE	2	Transparente
Quito-Inca	SWLGECELIDISTCI2960CM17	ECLINDE	2	Transparente
Quito-Parque Central	SWLGECEUIODISTCI2960SR19	ECUIOVLAN	2	Cliente
	SWLGECEUIODISTCI2960SR20	ECUIOVLAN	2	Cliente
Santo Domingo	SWLGECESTODISTCI2960SR21	ECLINDE	2	Transparente
Nueva planta ANDEC	SWLGECEGANDISTCI2960SR23	ECLINDE	2	Transparente

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.2.7. Servicio DHCP (Protocolo de Configuración Dinámica)

El servicio de DHCP para VoIP será impartido por cada uno de los Gateways de telefonía instalados en todas las sucursales la distribución se indica en la Tabla N° 21:

Tabla 21 : Servicio DHCP.

Localidad	VLAN	IP del Servidor DHCP	IP Inicio Pool	IP Fin Pool
Ambato	100	X.X.166.2	X.X.166.4	X.X.166.32
Cuenca	100	X.X.169.2	X.X.169.4	X.X.169.32
El Coca	100	X.X.167.2	X.X.167.4	X.X.167.32

CONTINUA 

Localidad	VLAN	IP del Servidor DHCP	IP Inicio Pool	IP Fin Pool
Electrodos	100	X.X.172.2	X.X.172.4	X.X.172.32
Manta	100	X.X.168.2	X.X.168.4	X.X.168.32
Machachi	100	X.X.170.2	X.X.170.4	X.X.170.32
Santo Domingo	100	X.X.165.2	X.X.165.4	X.X.165.32
Nueva Planta Andec	100	X.X.173.2	X.X.173.4	X.X.173.14
Quito Turubamba	100	X.X.164.2	X.X.164.4	X.X.164.62
Quito Inca	100	X.X.171.2	X.X.171.4	X.X.171.30
Andec	100	X.X.173.18	X.X.173.20	X.X.173.30
Novacero	100	X.X.173.34	X.X.173.36	X.X.173.62
Quito Parque Central	100	X.X.162.2	X.X.162.11	X.X.162.126
Guayaquil	100	X.X.163.2	X.X.163.11	X.X.163.126

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.3. Configuración de Telefonía IP

La implementación de los Equipos CISCO en la Empresa LINDE ECUADOR S.A. para la telefonía permite satisfacer las necesidades existentes con la Telefonía Convencional y brinda mayores opciones en la Administración y Control de líneas y Servicios.

4.3.1. Direccionamiento Servidores de VoIP

El direccionamiento de los servidores de Telefonía IP para la Empresa LINDE Ecuador S.A. son los que se presentan en la Tablas N° 22 para Quito y para Guayaquil en la Tabla N° 23:

Tabla 22 : Direccionamiento de servidores de Telefonía Quito

Server UIO	IPs de Servidores
MGM	X.X.162.3
BE	X.X.162.4
CUCM	X.X.162.5
CUC	X.X.162.6
CUP	X.X.162.7

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

Tabla 23 : Direccionamiento de servidores de Telefonía Guayaquil

Server GYE	IPs de Servidores
MGM	X.X.163.3
BE	X.X.163.4
CUCM	X.X.163.5
CUC	X.X.163.6
CUP	X.X.163.7

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.3.2. Configuración de servicio NTP (Protocolo de Tiempo de la Red)

Se configura los servidores NTP indicados por Casa Matriz. Todos los equipos Switches y Gateways se sincronizaran con los servidores NTP indicados en la Tabla N° 24:

Tabla 24 : NTP Server

RED	DESCRIPCIÓN
X.X.1.6	netntp2.LINDE.grp
X.X.1.7	netntp1.LINDE.grp

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.3.3. Deshabilitación de Servicios

Por políticas de seguridad de LINDE ECUADOR S.A.se deshabilitará los servicios indicados en la Tabla N°25, tanto en equipos Server y Cliente:

Tabla 25 : Desactivación de Servicios

SERVICIOS DESACTIVADOS
no ip finger
no ip bootp server
no ip domain-lookup
no mop enable
no service tcp-small-services
no service udp-small-services
no service pad
no service config
no ip identd

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.4. Descripción de Pruebas.

Las pruebas a realizar tienen el fin de verificar que el conjunto de dispositivos instalados en la Red VoIP funcionen adecuada y correctamente. En base a todas las validaciones de la funcionalidad que ofrece la solución se realizarán un listado de pruebas el cual abarcará toda la infraestructura instalada con sus respectivas comprobaciones del perfecto funcionamiento de cada equipo.

Adicional al hardware también se deberá validar el software, su correcta ejecución, desempeño y funcionamiento. De tal manera que el conjunto de hardware y software en la implementación de VoIP cumpla todas las necesidades y expectativas de la organización que surgieron inicialmente. Entre las pruebas a realizar están:

- Pruebas con los servidores CISCO CALL MANAGER en Quito y Guayaquil
- Pruebas con los Gateways de telefonía en las de sucursales
- Pruebas con el funcionamiento de los teléfonos IP
- Pruebas con el procesamiento de llamadas
- Pruebas con la mensajería unificada

4.4.1. Procesamiento de Llamadas

El proceso que realiza el CallManager para cualquier llamada que ingresa se detalla en la Figura N° 22.

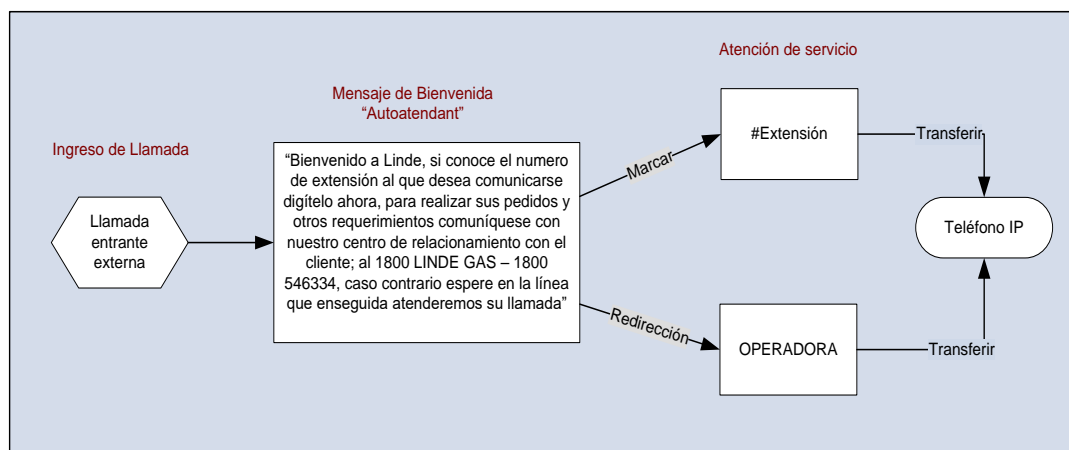


Figura 22 : Proceso Llamada Con CALLMANAGER
Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.4.1.2. Descripción de pruebas con los servidores CISCO CallManager en sucursales Quito y Guayaquil.

Los servidores CUCM (CISCO Unified CallManager) son el núcleo de la telefonía, ya que estos dispositivos son el principal medio de comunicación para los dispositivos de VoIP. En el caso particular del diseño de la Empresa LINDE ECUADOR S.A. se adquiere 2 servidores de telefonía los cuales deberán ser monitoreados y probados en tiempo real para validar su rendimiento total. El plan de marcación implementado deberá estar correctamente configurado y acorde al diseño que fue inicialmente acordado. La Configuración de los Gateways de telefonía IP cumplirá un papel fundamental en la comunicación IP ya que en ciertas ocasiones trabajarán independientes del servidor principal, es aquí cuando se utiliza la supervivencia conocida como modo SRST (CISCO Unified SIP).

Las pruebas a realizarse serán las siguientes:

- Realizar un conjunto de llamadas entrantes y salientes identificando cada una de las aplicaciones o servicios brindados con la telefonía IP. Validando su adecuado enrutamiento de llamadas, permisos, accesos entre otros.

- Probar la integración del VoiceMail verificando el registro de la extensión del teléfono IP tanto desde el servidor CISCO UNITY CONNECTION (CUC) como desde las opciones del teléfono IP que permiten escuchar los mensajes de voz.
- Validar los permisos por extensión y su correcta configuración. Cada dispositivo tendrá permisos por extensión como también por usuario. Al momento de realizar una llamada se realizará la validación de todos estos parámetros. Dependiendo del perfil que tenga el usuario se permitirá o no la llamada, local, nacional, internacional, celular.

4.4.2. Descripción de Pruebas de Funcionamiento de Teléfonos IP

Con este tipo de pruebas verificaremos el correcto funcionamiento de la telefonía IP tanto en hardware como en software, todas sus funcionalidades como también los permisos y restricciones a los usuarios.

Con la implementación de la nueva solución de telefonía IP se podrá brindar nuevas aplicaciones para la comunicación como es el directorio telefónico corporativo, buzón de voz, contestadora automática, entre otros. Entre los usuarios se pueden realizar diferentes funciones de comunicación como son:

- Llamada simple
- Traslado de llamada
- Conferencia
- Acceso al directorio por pantalla
- Registro de llamadas
- Buzón de voz

4.4.3. Descripción de Pruebas en el Procesador Central de Llamadas

En esta etapa se determinara las rutas y zonas definidas en el plan de marcación. Además la verificación de congestión en la red y el mal enrutamiento de llamadas, con pruebas en marcaciones internas y externas:

Llamada a una extensión interna: Desde cualquier teléfono IP se realiza una llamada a una extensión interna de 4 dígitos y se verificara que el teléfono o extensión a cual se marca timbre.

Llamada de una extensión externa o línea convencional: Desde un teléfono interno IP se llama a un número telefónico externo perteneciente a la PSTN, la llamada debe ser correctamente enrutadas y debe completar la llamada.

4.4.4. Descripción de Pruebas del Plan de Marcación

En esta etapa de las pruebas se verificará que los usuarios puedan comunicarse sin ningún inconveniente y con el perfil configurado adecuadamente en permisos y accesos. Entre las pruebas a realizarse en el plan de marcación son:

- Llamadas entre extensiones internas y entre sucursales
- Llamadas a números convencionales
- Llamadas a distancia nacional e internacional
- Llamadas a celulares
- Llamadas a números de emergencia 911, policía, bomberos.

4.4.4.1. Comunicación entre Red Convencional e VoIP:

En este proceso participa un dispositivo Gateway que dependiendo de la solicitud de llamada y de perfiles definidos en cada usuario en el plan de

marcación la aprobará y enrutará la llamada. La Figura N° 23 se muestra cómo se realizaría una llamada entre una extensión IP y un teléfono convencional.

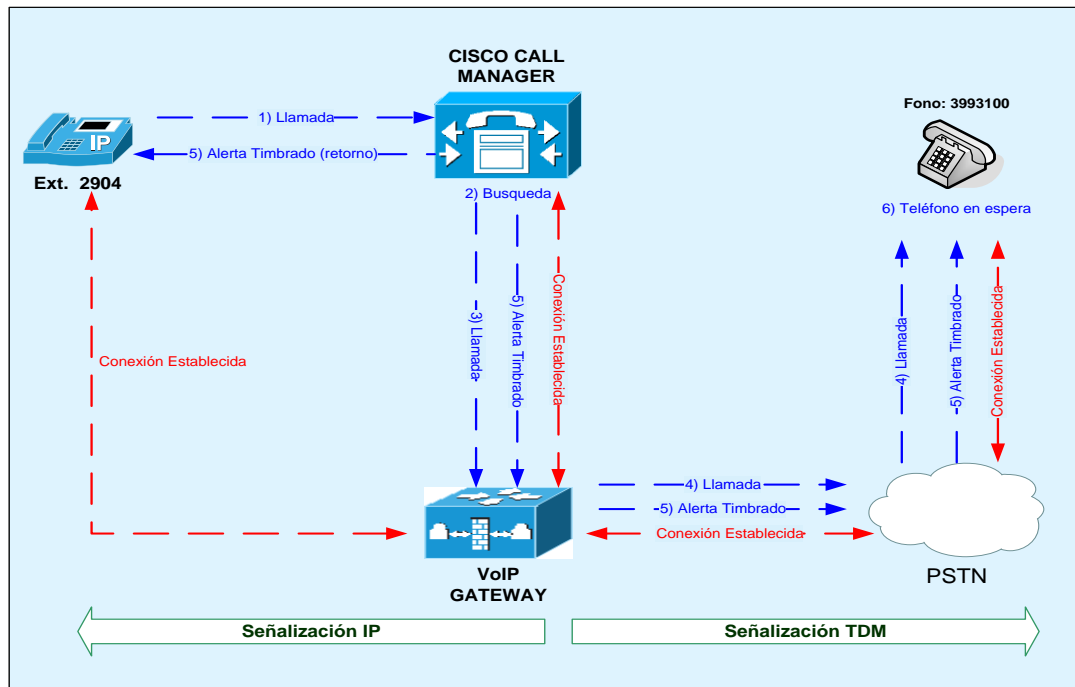


Figura 23 : Llamada de Red IP a Red Convencional

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

A continuación se describe el Proceso de la llamada entre las distintas Redes Convencional / VoIP:

- Cuando una llamada externa llega, el Gateway envía la misma sobre la red LAN hacia el servidor CallManager.
- En los servidores CallManager las rutas están configuradas hacia el servidor de mensajería unificada CISCO Unify. El CallManager enrutará la llamada hacia una extensión disponible del CISCO Unify.
- El CISCO Unify contesta la llamada y reproduce el mensaje o saludo.
- Durante la apertura del saludo, el usuario que realiza la llamada puede ingresar el nombre o extensión del usuario al que llama.
- El CISCO Unify notifica al CallManager que tiene una llamada para una determinada extensión o usuario.

- La ruta de la llamada depende de cómo el CISCO Unify haya sido configurado para procesar o no la transferencia.

4.4.5. Descripción de Pruebas de Mensajería Unificada

Estas pruebas ayudan a verificar que los mensajes del buzón se puedan escuchar y almacenar en cada extensión telefónica configurada. Entre las pruebas a realizarse en Mensajería Unificada están:

- Verificar la configuración de los buzones de voz de los usuarios
- Chequear el funcionamiento del buzón de voz

4.5. Realización de Pruebas

Con la Instalación física y la configuración de los equipos, y para la realización de las pruebas, la instalación de CISCO CallManager, equipo central de control y proceso de llamadas es necesaria.

4.5.1. Instalación del CISCO CallManager

El software de CISCO CallManager Server es base para el procesamiento de llamadas el cual es parte de la solución de telefonía IP de CISCO. CUCM realiza la señalización y el control de llamadas hacia las aplicaciones de telefonía y mensajería, las funciones que realizan son:

- Señalización y control de los dispositivos
- Procesamiento de llamadas
- Administración del plan de marcación
- Administración de teléfonos
- Directorio de servicio.

En la Tabla N° 26 se muestran los parámetros de configuración de Direcciones:

Tabla 26 : Parámetros de configuración

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Dirección IP/DNS	Se especifica la dirección IP de CISCO CallManager Server
Dirección MAC	Dirección MAC, de la tarjeta de red del servidor

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

En la Figura N° 24 se muestra la configuración del IP para el Servidor y su respectiva Descripción:

The screenshot shows the Cisco Unified CM Administration interface. The main heading is "Server Configuration". Below the heading, there are navigation links: "Save", "Delete", and "Add New". The "Status" section shows "Status: Ready". The "Server Information" section contains the following fields:

- Database Replication: Publisher
- Host Name/IP Address*: X.X. .162.5
- IPv6 Name: (empty field)
- MAC Address: (empty field)
- Description: MLGUIO00VOIPC01

The "Location Bandwidth Management Information" section shows "LBM Hub Group" set to "< None >" with a "View Details" link. At the bottom, there are buttons for "Save", "Delete", and "Add New".

Figura 24 : Configuración de Servidor

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.5.2. Configuración del CISCO CallManager

Para configurar el CUCM (CISCO Unified Communication Manager) se deben considerar varios parámetros necesarios para el funcionamiento de la solución, con prioridad en la instalación y configuración de diferentes parámetros como son:

- Instalación de CISCO CallManager Server.
- Configuración de parámetros básicos de CISCO CallManager Server.
- Creación de grupo y definición de formatos de sincronización.
- Definición de parámetros comunes de dispositivos.
- Configuración de regiones.
- Configuración de grupos de dispositivos (Device Pools)
- Predeterminar configuraciones de dispositivos
- Definición de parámetros de diferentes sitios (Locations)
- Configuración de SRST ().
- Diseño y configuración de ruteo y plan de marcación.
- Particiones
- Espacios de búsqueda de llamadas.
- Filtros, grupos, listas de ruteo.
- Patrones de procesamiento de llamadas (Route and Translation Patterns).
- Instalación y configuración de dispositivos
- Perfiles de dispositivos
- Gatekeepers
- Gateways.
- Teléfonos
- Servicios adicionales de telefonía.
- Configuración del CISCO Unity.

La empresa LINDE Ecuador S.A. adquiere dos servidores CISCO Call Manager BE-6000, uno para Quito y otro para Guayaquil para el manejo de redundancia, alta disponibilidad y balanceo de carga. El servidor de Quito matriz es el Servidor Principal (Server) y el servidor de Guayaquil es el secundario o Respaldo (Backup).

Inicialmente vamos a definir parámetros de fecha y hora para toda la red implementada y conectada al CallManager. Con la ayuda de los servidores NTP (Network Time Protocol) la actualización se realiza de manera automática, esto es fundamental para la sincronización de los dispositivos y el servidor de CallManager. En la Tabla N° 27 se detalla las direcciones de los servidores NTP del Grupo LINDE ECUADOR S.A.

Tabla 27 : Servidores NTP LINDE ECUADOR S.A.

Dirección IP	Descripción
X.X.1.6	netntp2.LINDE.grp
X.X.1.7	netntp1.LINDE.grp

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.5.3. Definición de Parámetros

La definición de parámetros comunes de dispositivos consta en especificar las características comunes de cada grupo de dispositivos que se conectara al servidor CallManager, dichos parámetros deberán aplicarse a los dispositivos al momento de registrarse con el CallManager. Un ejemplo de parámetros comunes que se podrán configurar son los siguientes:

Carga de datos: Especificar el ID del firmware, actualización o parche que se deberá cargar por cada tipo de dispositivo que se registre.

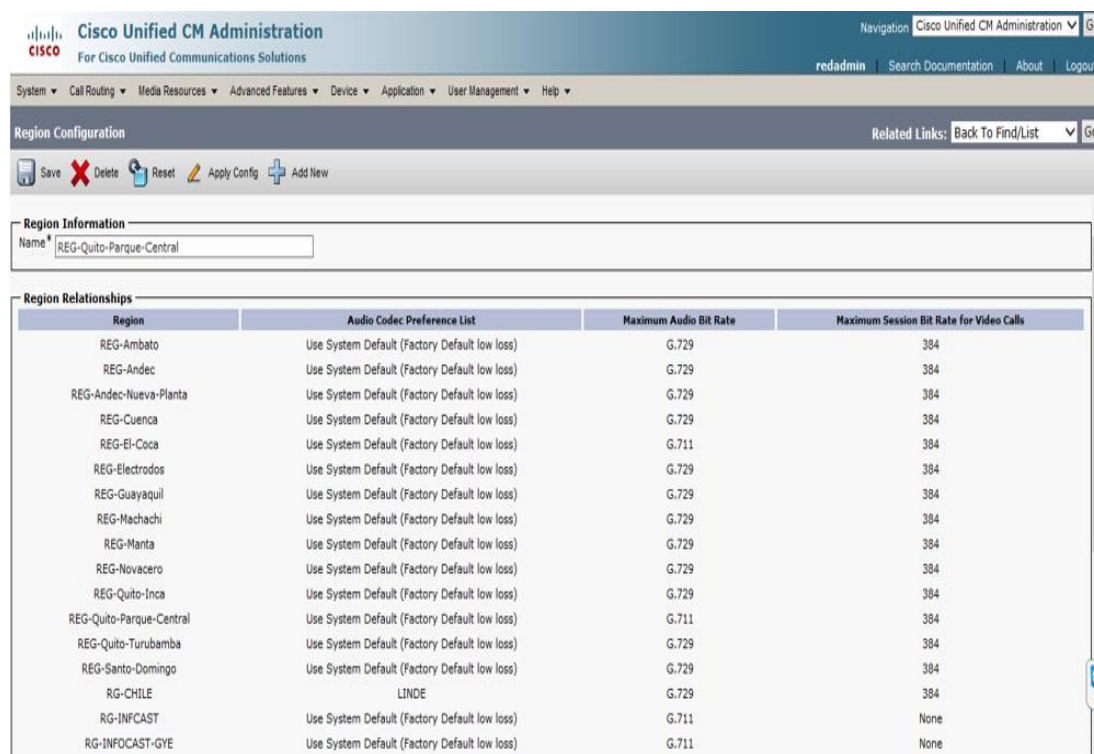
Grupo de dispositivos (Device Group): Debemos definir un grupo de características para todos los dispositivos los cuales serán asociados a cada tipo de dispositivo.

Plantillas de configuración de teléfonos (Phone Templates):

Seleccionar una plantilla de configuración de funciones de los botones de selección en los teléfonos.

Configuración de Regiones: Sirve para especificar el tipo de códec de voz utilizado para llamadas dentro de una región o entre regiones. El códec de voz determina la compresión y el ancho de banda máximo que se utilizaría en las llamadas.

Figura N° 25 se muestra la configuración de las regiones que se realizan en el servidor CISCO CallManager para todas las sucursales en Ecuador.



Region	Audio Codec Preference List	Maximum Audio Bit Rate	Maximum Session Bit Rate for Video Calls
REG-Ambato	Use System Default (Factory Default low loss)	G.729	384
REG-Andec	Use System Default (Factory Default low loss)	G.729	384
REG-Andec-Nueva-Planta	Use System Default (Factory Default low loss)	G.729	384
REG-Cuenca	Use System Default (Factory Default low loss)	G.729	384
REG-El-Coca	Use System Default (Factory Default low loss)	G.711	384
REG-Electrodos	Use System Default (Factory Default low loss)	G.729	384
REG-Guayaquil	Use System Default (Factory Default low loss)	G.729	384
REG-Machachi	Use System Default (Factory Default low loss)	G.729	384
REG-Manta	Use System Default (Factory Default low loss)	G.729	384
REG-Novacero	Use System Default (Factory Default low loss)	G.729	384
REG-Quito-Inca	Use System Default (Factory Default low loss)	G.729	384
REG-Quito-Parque-Central	Use System Default (Factory Default low loss)	G.711	384
REG-Quito-Turubamba	Use System Default (Factory Default low loss)	G.729	384
REG-Santo-Domingo	Use System Default (Factory Default low loss)	G.729	384
RG-CHILE	LINDE	G.729	384
RG-INFCAST	Use System Default (Factory Default low loss)	G.711	None
RG-INFOCAST-GYE	Use System Default (Factory Default low loss)	G.711	None

Figura 25 : Configuración de Regiones

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

En la Tabla N° 28 se detalla la configuración de las regiones para todas las sucursales de LINDE Ecuador S.A.

Tabla 28 : CODECS de voz utilizados en VoIP

	REG-Ambato	REG-Cuenca	REG-Electrodos	REG-EI - Coca	REG-Guayaquil	REG-Manta	REG-Machachi
REG-Ambato	G711	G729	G729	G729	G729	G729	G729
REG-Cuenca	G729	G711	G729	G729	G729	G729	G729
REG-Electrodos	G729	G729	G711	G729	G729	G729	G729
REG-EI-Coca	G729	G729	G729	G711	G729	G729	G729
REG-Guayaquil	G729	G729	G729	G729	G711	G729	G729
REG-Manta	G729	G729	G729	G729	G729	G711	G729
REG-Machachi	G729	G729	G729	G729	G729	G729	G711
REG-Quito-Turubamba	G729	G729	G729	G729	G729	G729	G729
REG-Quito-Inca	G729	G729	G729	G729	G729	G729	G729
REG-Quito-Parque-Central	G729	G729	G729	G729	G729	G729	G729
REG-Santo-Domingo	G729	G729	G729	G729	G729	G729	G729
REG-ANDEC	G729	G729	G729	G729	G729	G729	G729
REG-Novacero	G729	G729	G729	G729	G729	G729	G729
REG-ANDEC Nueva-Planta	G729	G729	G729	G729	G729	G729	G729

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

Configuración de grupos de dispositivos: En la Figura N° 26 se muestra la configuración del Device Pool para la localidad de Quito Parque Central. Se identifica los parámetros comunes que serán configurados en cada uno de los grupos de los dispositivos según corresponda su ubicación.

The screenshot shows the Cisco Unified CM Administration interface for configuring a Device Pool. The page title is 'Device Pool Configuration' and the user is logged in as 'redadmin'. The configuration is for the Device Pool 'DP-Quito-Parque-Central' which has 95 members. The settings are as follows:

Setting	Value
Device Pool Name *	DP-Quito-Parque-Central
Cisco Unified Communications Manager Group *	GRUPO-A
Calling Search Space for Auto-registration	< None >
Adjunct CSS	< None >
Reverted Call Focus Priority	Default
Intercompany Media Services Enrolled Group	< None >

Setting	Value
Date/Time Group *	DTG-LINDE
Region *	REG-Quito-Parque-Central
Media Resource Group List	MRGL-UIOPC
Location	Hub_None
Network Locale	Colombia
SRST Reference *	SRST-Quito-Parque-Central
Connection Monitor Duration ***	
Single Button Barge *	Default
Join Across Lines *	Default
Physical Location	< None >
Device Mobility Group	< None >
Local Route Group	RG-UIOPC

Figura 26 : Configuración Grupos de Dispositivos

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

En la Figura N° 27 se indica todos los grupos de dispositivos configurados en los servidores CUCM de LINDE ECUADOR S.A.

Name	Cisco Unified CM Group	Region	Date/Time Group
Cisco Unity Connection Voice Mail Ports	GRUPO-A	REG-Quito-Parque-Central	DTG-LINDE
Cisco Unity Connection Voice Mail Ports GYE	GRUPO-B	REG-Guayaquil	DTG-LINDE
DP-Ambato	GRUPO-A	REG-Ambato	DTG-LINDE
DP-Andec	GRUPO-B	REG-Andec	DTG-LINDE
DP-Andec-Nueva-Planta	Default	REG-Andec-Nueva-Planta	DTG-LINDE
DP-Cuenca	Default	REG-Cuenca	DTG-LINDE
DP-El-Coca	Default	REG-El-Coca	DTG-LINDE
DP-Electrodos	GRUPO-B	REG-Electrodos	DTG-LINDE
DP-Guayaquil	GRUPO-B	REG-Guayaquil	DTG-LINDE
DP-INFOCAST	GRUPO-A	RG-INFOCAST	DTG-LINDE
DP-INFOCAST-GYE	GRUPO-B	RG-INFOCAST-GYE	DTG-LINDE
DP-INTEGRACION	GRUPO-A	RG-CHILE	DTG-LINDE
DP-Machachi	GRUPO-A	REG-Machachi	DTG-LINDE
DP-Manta	GRUPO-B	REG-Manta	DTG-LINDE
DP-Novacero	GRUPO-A	REG-Novacero	DTG-LINDE
DP-Quito-Inca	GRUPO-A	REG-Quito-Inca	DTG-LINDE
DP-Quito-Parque-Central	GRUPO-A	REG-Quito-Parque-Central	DTG-LINDE
DP-Quito-Turubamba	GRUPO-A	REG-Quito-Turubamba	DTG-LINDE
DP-Santo-Domingo	GRUPO-B	REG-Santo-Domingo	DTG-LINDE
Default	Default	Default	DTG-LINDE

Figura 27 : Grupos de Dispositivos LINDE Ecuador S.A.

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

Configuración de SRST (Survivable Remote Site Telephony) Es un sitio de supervivencia para la telefonía IP. Un Gateway de telefonía IP tiene la capacidad de convertirse en un servidor CISCO CallManager con ciertas limitaciones, el cual soportará la gestión de telefonía cuando el CallManager principal no esté operativo. La configuración se muestra en la Figura N° 28: para la Matriz Parque Central.

The screenshot displays the 'SRST Reference Configuration' page. At the top, there are navigation menus for System, Call Routing, Media Resources, Advanced Features, Device, Application, User Management, and Help. Below the title bar, there are action buttons: Save, Delete, Copy, Reset, Apply Config, and Add New. The main content area is divided into sections: 'Status' showing 'Status: Ready', 'SRST Reference Status' showing 'SRST Reference: SRST-Quito-Parque-Central (used by 76 devices)', and 'SRST Reference Information' with the following fields: Name* (SRST-Quito-Parque-Central), Port* (2000), IP Address* (.X.X.162.2), SIP Network/IP Address (.X.X.162.2), SIP Port* (5060), SRST Certificate Provider Port* (2445), and an unchecked checkbox for 'Is SRST Secure?'. At the bottom, there are buttons for Save, Delete, Copy, Reset, Apply Config, and Add New.

Figura 28 : Configuración SRST

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.6. Diseño, Plan de Marcación y Ruteo

Los servidores CISCO CallManager rutearán todas las llamadas según su configuración o plan de marcación y ruteo. Identificarán y direccionarán a las llamadas internas y externas. Estas rutas se basan en una serie de reglas de ruteo, listas de rutas, filtrado y grupos de ruteo. Las cuales deben ser eficientes para el correcto direccionamiento de todo el flujo de llamadas tanto de la red interna como de la PSTN.

Configuración de Particiones: Las particiones son listas de rutas que direccionan el ruteo de las llamadas. Según sea la ubicación de la solicitud de llamada estas toman el plan de ruteo configurado para agrupar en subconjuntos lógicos. El nombre que tenga cada partición no se debe repetir en el plan de ruteo.

Filtros: Los filtros trabajan en conjunto con las reglas de ruteo, toman el grupo de dígitos marcados en una llamada para ser procesada.

Grupos: Los grupos de ruteo definirán el orden de los Gateways al ser seleccionados para realizar una llamada de interconexión. La configuración está definida por la priorización de cada Gateway y sus puertos. En la Tabla N° 29 se indica la distribución de los grupos de ruteo en todas las localidades.

Tabla 29 : Distribución de Grupos de Ruteo.

	Nombre del Grupo	Sucursal
Grupo de rutas para llamadas a la PSTN	RG-ADNP	Nueva Planta Andec
	RG-AMB	Ambato
	RG-CUE	Cuenca
	RG-ELEC	Electrodos
	RG-GYE	Guayaquil 11.5
	RG-MACH	Machachi
	RG-MAN	Manta
	RG-OCC	El Coca
	RG-STDN	Santo Domingo
	RG-UIOI	Quito, El Inca
	RG-UIOPC	Quito, Parque Central
Grupo de rutas para llamadas a Red Celular	RG-UIOT	Quito, Turubamba
	RG-CEL-ADNP	Nueva Planta Andec
	RG-CEL-AMB	Ambato
	RG-CEL-CUE	Cuenca
	RG-CEL-ELEC	Electrodos
	RG-CEL-GYE-BASES	Guayaquil 11.5
	RG-CEL-GYE-lyrics	Guayaquil 11.5
	RG-CEL-MACH	Machachi
	RG-CEL-MAN	Manta

CONTINUA 

	Nombre del Grupo	Sucursal
Grupo de rutas para llamadas a Red Celular	RG-CEL-STDM	Santo Domingo
	RG-CEL-UIOI	Quito, El Inca
	RG-CEL-UIOPC	Quito, Parque Central
	RG-CEL-UIOT	Quito, Turubamba

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

Lista de Ruteo: La conforman los Gateways y los Grupos de Ruteo los cuales enrutan las llamadas cumpliendo los patrones de ruteo establecidos. La lista de ruteo debe incluir al menos un grupo de ruteo y este grupo deberá tener al menos un dispositivo configurado. Con esto al momento que ingrese una llamada, la misma será ruteada por la lista de rutas establecidas en el servidor CISCO CallManager.

Patrones de ruteo: Se configuran a las listas de rutero del servidor CUCM o en el Gateway. Es un conjunto de dígitos direcciones y de un grupo de reglas de manejo de dígitos. Los mismos que trabajan conjuntamente con los filtros y listas de ruteo para direccionar las llamadas hacia su destino correcto y para adicionar, eliminar o modificar un padrón específico de dígitos. Los parámetros que vamos a configurar para los patrones de ruteo son:

Patrón de ruteo (Router Pattern): Conjunto de dígitos y caracteres especiales que serán los patrones para especificar funciones específicas de marcado.

Partición (Partition): Se debe seleccionar el patrón de ruteo. En este caso PT_Celulares.

Plan de numeración (Numbering Plan): No seleccionamos ningún plan de numeración.

Filtros (Router Filter): No seleccionamos ningún filtro.

Gateway/Router List: Seleccionamos lista de ruta creada para este plan de ruteo en este caso para el marcado de celulares en Parque Central.

Opciones de ruteo (Route Options)

Nivel de autorización (Authorization Level): Se ingresa el número de autorización el cual permitirá la realización de esta llamada con este RouterPattern.

En la Figura N° 29 se muestra un ejemplo de la configuración del patrón de ruteo para llamadas a números celulares desde Parque Central

The screenshot displays the 'Route Pattern Configuration' window. At the top, there are 'Related Links: Back To Find/List' and a 'Go' button. Below this is a toolbar with 'Save', 'Delete', 'Copy', and 'Add New' icons. The main configuration area is divided into two sections: 'Pattern Definition' and 'Calling Party Transformations'.

Pattern Definition:

- Route Pattern*: 0.09XXXXXXXX
- Route Partition: PT-Celulares
- Description: Llamadas a numeros celulares PC
- Numbering Plan: -- Not Selected --
- Route Filter: < None >
- MLPP Precedence*: Default
- Apply Call Blocking Percentage
- Resource Priority Namespace Network Domain: < None >
- Route Class*: Voice
- Gateway/Route List*: RL-CEL-UIOPC (Edit)
- Route Option:
 - Route this pattern
 - Block this pattern (No Error)
- Call Classification*: OffNet
- Allow Device Override
- Provide Outside Dial Tone
- Allow Overlap Sending
- Urgent Priority
- Require Forced Authorization Code
- Authorization Level*: 29
- Require Client Matter Code

Calling Party Transformations:

- Use Calling Party's External Phone Number Mask
- Calling Party Transform Mask: [Empty field]
- Prefix Digits (Outgoing Calls): [Empty field]

Figura 29 : Configuración de Patrón de Ruteo

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

En la Tabla N° 30 se indica los patrones de ruteo para todas las llamadas que saldrán por la PSTN.

Tabla 30 : Patrones de ruteo para la PSTN

	PATRÓN	DESCRIPCIÓN	PARTITION	SALIDA
PSTN	0,1999119	Permite llamada a número de AT&T	PT-Nacionales	RL-PSTN
	0,911	Numero de Emergencia	PT-Emergencias	RL-PSTN
	911	Numero de Emergencia	PT-Emergencias	RL-PSTN
	0.!	Patrón para llamadas sin código	PT-SC	RL-PSTN
	0.09!	CSS llamadas sin código	PT-SC	RL-CEL-UIOPC
	0.[234567]XXXXXX	Llamadas hacia la PSTN a números locales	PT-Locales	RL-PSTN
	0.0[234567]XXXXXX	Llamadas hacia la PSTN a números nacionales	PT-Nacionales	RL-PSTN
	0.\+XX!	Llamadas a números internacionales	PT-Internacionales	RL-PSTN
	0.00X!	Llamadas a números internacionales	PT-Internacionales	RL-PSTN
	0.00XX!	Llamadas a números internacionales	PT-Internacionales	RL-PSTN
	0.1[78]00X!	Llamadas a 1800 y 1700	PT-Servicios	RL-PSTN
	0.1XX	Numeros de Serivios en la PSTN	PT-Servicios	RL-PSTN
	4999!	Llamadas al CRC Colombia	PT-Internas	SIP-CRC-COLOMBIA

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

En la Tabla N° 31 se indica los patrones de ruteo para todas las llamadas que saldrán por las bases celulares para las diferentes sucursales.

Tabla 31 : Patrones de ruteo para la red celular

	PATRÓN	DESCRIPCIÓN	PARTITION	SALIDA
RED CELULAR	0.09XXXXXX XX	Llamadas a numeros celulares ADNP	PT-CEL-ADNP	RL-CEL-ADNP
	0.09XXXXXX XX	Llamadas a numeros celulares Ambato	PT-CEL-AMB	RL-CEL-AMB
	0.09XXXXXX XX	Llamadas a numeros celulares Cuenca	PT-CEL-CUE	RL-CEL-CUE
	0.09XXXXXX XX	Llamadas a numeros celulares El Coca	PT-CEL-OCC	RL-CEL-OCC

CONTINUA 

	PATRÓN	DESCRIPCIÓN	PARTITION	SALIDA
RED CELULAR	0.09XXXXXXXX	Llamadas a numeros celulares Electrodos	PT-CEL-ELEC	RL-CEL-ELEC
	0.09XXXXXXXX	Llamadas a numeros celulares GYE 11.5	PT-CEL-GYE	RL-CEL-GYE
	0.09XXXXXXXX	Llamadas a numeros celulares Machachi	PT-CEL-MACH	RL-CEL-MACH
	0.09XXXXXXXX	Llamadas a numeros celulares Manta	PT-CEL-MAN	RL-CEL-MAN
	0.09XXXXXXXX	Llamadas a numeros celulares PC	PT-Celulares	RL-CEL-UIOPC
	0.09XXXXXXXX	Llamadas a numeros celulares Santo Domingo	PT-CEL-STDM	RL-CEL-STDM
	0.09XXXXXXXX	Llamadas a numeros celulares UIOT	PT-CEL-UIOT	RL-CEL-UIOT

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

Patrones de procesamiento de llamadas: Permite manejar los dígitos marcados, antes de enrutar las llamadas, los mismos que son reconocidos por los sistemas como bases celulares y PSTN. En la Figura N° 30 se muestra la configuración básica de un patrón de traducción.

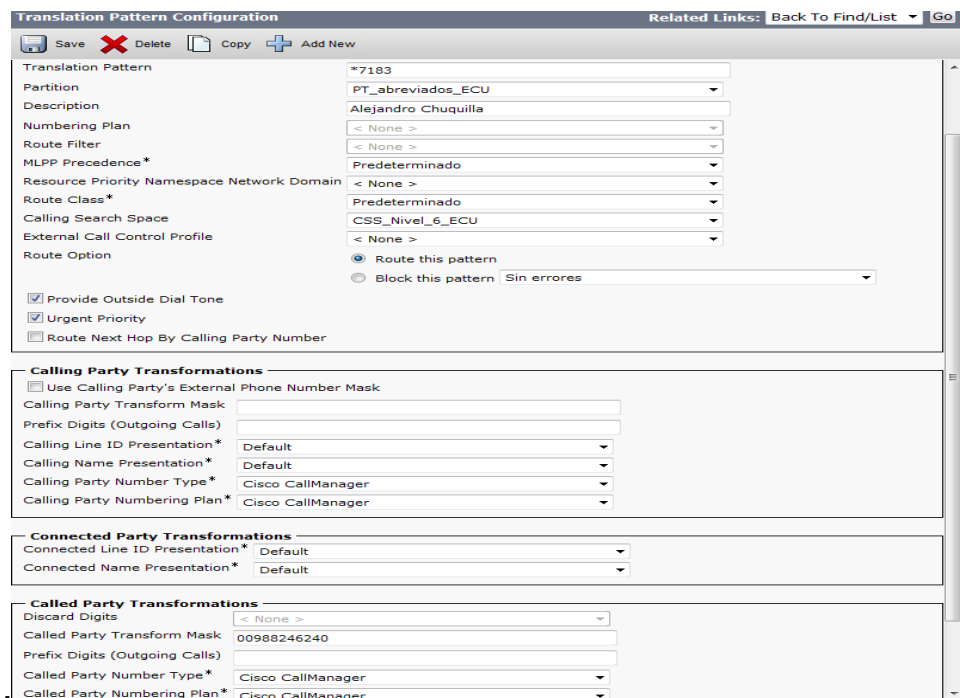


Figura 30 : Patrones de Procesamiento de Llamada

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.7. Instalación y Configuración de Dispositivos

Se debe realizar la configuración de todos los dispositivos que intervienen en la telefonía IP como son:

Instalación Softphone: Es un software que emula un teléfono y se lo puede instalar en cualquier PC, el mismo que tiene un costo por licenciamiento que es configurado en el servidor CUCM para su funcionamiento.

Configuración de Perfiles: Se configura un conjunto de servicios y características a diferentes tipos de usuarios que están asociados a los teléfonos. Se pueden crear planillas de configuración para los diferentes perfiles existentes en la empresa LINDE Ecuador S.A.

Configuración de Gateways: Los Gateways de telefonía son los dispositivos que permiten la comunicación entre la telefonía IP y la telefonía convencional PSTN. Los cuales estarán instalados físicamente en cada una de las sucursales que necesiten comunicación independiente. En la Figura N° 31 se presenta la configuración básica que se realiza a los Gateways de telefonía.

The screenshot displays the 'Gateway Configuration' page for a Cisco 2901 gateway. The interface includes a toolbar with 'Save', 'Delete', 'Reset', 'Apply Config', and 'Add New' buttons. The configuration is organized into three main sections:

- Gateway Details:**
 - Product: Cisco 2901
 - Gateway: RTLGEUCUIOPCVGWC12901NW1.linde.com
 - Protocol: MGCP
 - Warning: Device is not trusted
 - Domain Name*: RTLGEUCUIOPCVGWC12901NW1.linde.com
 - Description: VG Quito Parque Central
 - Cisco Unified Communications Manager Group*: GRUPO-A
- Configured Slots, VICs and Endpoints:**
 - Module in Slot 0: NM-4VWIC-MBRD
 - Subunit 0: VIC3-4FXS/DID (0/0/0) with 3 POTS ports (0/0/1, 0/0/2, 0/0/3)
 - Subunit 1: VWIC3-1MFT-T1E1-E1 (0/1/0) with 1 E1/F1 port
 - Subunit 2: VIC2-4FXO (0/2/0) with 2 FXS ports (0/2/1, 0/2/2) and 2 FXO ports (0/2/3)
 - Subunit 3: VIC2-4FXO (0/3/0) with 3 FXS ports (0/3/1, 0/3/2, 0/3/3)
- Product Specific Configuration Layout:**
 - Global ISDN Switch Type: EURO
 - Switchback Timing*: Graceful
 - Switchback uptime-delay (min): 10
 - Switchback schedule (hh:mm): 12:00
 - Type Of DTMF Relay*: Current GW Config
 - Modem Passthrough*: Enable
 - Cisco Fax Relay*: Disable

Figura 31 : Configuración Gateway
Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

Configuración de Teléfonos IP: Se agregaran manualmente los teléfonos a la base de datos de CISCO CallManager utilizando las herramientas de CISCO.

En la pantalla del teléfono se muestra el nombre, el estado y la dirección IP del teléfono. Para registrar y configurar un teléfono se utiliza la MAC Address, por ser la característica única de todos los dispositivos de red y la cual permitirá relacionar el teléfono a la dirección IP y al perfil del usuario que haya sido asignado para el dispositivo. Los parámetros a configurar se detallan en la Tabla N° 32.

Tabla 32 : Parámetros de configuración de Teléfonos IP

Parámetros	Descripción
MAC Address	Compuesta por 12 caracteres hexadecimales.
Nombre Dispositivo	Podemos configurar de 1 a 15 caracteres Alfanuméricos
Descripción	Identificación del dispositivo.
Grupo de dispositivo	Define características comunes para los dispositivos: región, grupos de fecha, hora, etc.
Espacio de búsqueda de llamadas	Son las particiones que determina como un número debe ser enrutado.
Sítios / Locaciones	Seleccionar el sitio pertenece el teléfono IP.
Configuración botones	Configuración de las funciones de cada botón para llamadas rápidas, opciones, etc.

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

Configuración de botones teléfonos IP: Por defecto el servidor de telefonía IP viene con varias planillas predeterminadas y adicionalmente podemos personalizar y crear una nueva plantilla. Todos los teléfonos deben tener una línea asignada para que se pueda registrar, que comúnmente es el primer botón. Adicional se puede agregar líneas y varias características a un teléfono, dependiendo del modelo de teléfono IP. En la Figura N° 32 se muestra los parámetros mencionados.

The screenshot shows the 'Phone Configuration' interface for a Cisco 6941 device. The 'Association Information' section on the left lists 19 items, including lines, call pickup, and various SD (Serviceable Device) options. The 'Device Information' section on the right displays the following configuration details:

Phone Type	
Product Type:	Cisco 6941
Device Protocol:	SCCP
Device Information	
Registration	Registered with Cisco Unified Communications Manager 10.218.162.5
IP Address	10.218.162.35
Active Load ID	SCCP69xx-9-3-1-3
Download Status	Unknown
<input checked="" type="checkbox"/> Device is Active	
<input checked="" type="checkbox"/> Device is trusted	
MAC Address*	189C5DAB50C7
Description	IS Sorpote UIO 2901
Device Pool*	DP-Quito-Parque-Central View Details
Common Device Configuration	< None > View Details
Phone Button Template*	SEP189C5DAB50C7-SCCP-Individual Template
Softkey Template	Standard User
Common Phone Profile*	Standard Common Phone Profile
Calling Search Space	CSS-LINDE-INTERNACIONAL-UIOPC
AAR Calling Search Space	< None >
Media Resource Group List	MRGL-UIOPC
User Hold MOH Audio Source	1-SampleAudioSource
Network Hold MOH Audio Source	< None >
Location*	Hub_None
AAR Group	< None >
User Locale	Español, República de Colombia
Network Locale	Colombia

Figura 32 : Configuración Teléfono IP

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

Configuración de usuarios: Para la configuración de usuarios estos deben ser relacionados con los grupos creados dentro del CISCO CallManager. Los mismos que según su perfil tendrán activas funciones de telefonía IP. Pudiendo así un usuario asociarse a uno o varios dispositivos. Los parámetros que debemos considerar en la configuración de los usuarios se muestran en la Tabla N° 33 y son los siguientes:

Tabla 33 : Parámetros de configuración de Usuarios en Teléfonos IP

Parámetros	Descripción
Nombre, Apellido	Del usuario que va utilizar el equipo.
ID de Usuario	Identificación del usuario que para nuestra configuración iniciara con el ID de red ejemplo EC00XX.
Contraseña, confirmar contraseña	Ingreso de mínimo de 8 caracteres alfanuméricos.

CONTINUA 

Parámetros	Descripción
Número telefónico	Ingresar el número telefónico asignado al usuario.
Administrador (Manager)	Ingresar el ID del administrador del usuario.
Departamento	Ingresar el número asignado para el departamento.
Habilitar el uso de CTI	Se configurar para utilización del CISCO Jabber (aplicación de teléfono incorporado).

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

En la Figura N° 33 se muestra los parámetros que debemos ingresar para configurar un usuario.

Figura 33 : Configuración Usuarios

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

Configuración De Funciones Adicionales: se pueden configurar varios servicios que ayudan a mejorar la comunicación en la solución VoIP.

Contestadora automática: Se configura el autoatendant en el servidor CISCO CallManager que presentara un mensaje de bienvenida y música de espera, adicional tendrá opciones de menú como marcar

directamente la extensión si la conoce o esperar en la línea para ser atendido por una operadora.

Captura de Llamada (Call Pickup): En esta opción se puede capturar la llamada desde otra extensión. Como también capturar las llamadas que estén dentro de un grupo de captura de llamadas. Por ejemplo se configura grupos de captura entre los diferentes departamentos.

En la Figura N° 34 se muestra los parámetros que debemos ingresar para configurar un grupo de captura.

Call Pickup Group Configuration Related Links:

Save Delete Copy Add New

Call Pickup Group Information

Call Pickup Group Name* SISTEMAS

Call Pickup Group Number* 2998

Description SISTEMAS UIO

Partition PT-Internas

Call Pickup Group Notification Settings

Call Pickup Group Notification Policy No Alert

Call Pickup Group Notification Timer (seconds)* 6

Call Information Display For Call Pickup Group Notification

Calling Party Information Called Party Information

Associated Call Pickup Group Information

Find Pickup Numbers by Numbers/Partition

Partition < None >

Call Pickup Group Numbers Contain **LookUp**

Available Call Pickup Groups

- 1000/PT-Internas
- 2399/PT-Internas
- 2598/PT-Internas
- 3000/PT-Internas
- 4498/PT-Internas

Add to Associated Call Pickup Groups

Current Associated Call Pickup Groups

Selected Call Pickup Groups 2998/PT-Internas

Figura 34 : Configuración Call Pickup

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.8. Configuración de CISCO Unity Connections

El equipo Unity Connections ayuda a manejar la mensajería unificada. El usuario podrá acceder a sus mensajes desde su teléfono IP. Los parámetros que debemos configurar en los equipos se muestra la pantalla de configuración VoiceMail Port en la Figura N° 35.

Voice Mail Port Configuration
Related Links: [Back To Find/List](#) ▼

Save

Status

Status: Ready

Device Information

Device is trusted

Port Name*	<input type="text" value="CiscoUM1-VI"/>
Description	<input type="text" value="Ecuador"/>
Device Pool*	<input type="text" value="DP_Ecuador"/> ▼
Common Device Configuration	< None > ▼
Calling Search Space	<input type="text" value="CSS_Nivel_6_ECU"/> ▼
AAR Calling Search Space	< None > ▼
Location*	<input type="text" value="Ecuador"/> ▼
Device Security Mode*	<input type="text" value="Non Secure Voice Mail Port"/> ▼
Use Trusted Relay Point*	<input type="text" value="Predeterminado"/> ▼
Geolocation	< None > ▼

Directory Number Information

Directory Number*	<input type="text" value="8888"/> ✕
Partition	<input type="text" value="PT_local_ECU"/> ▼
Calling Search Space	<input type="text" value="CSS_Nivel_6_ECU"/> ▼
AAR Group	< None > ▼
Internal Caller ID Display	<input type="text" value="VoiceMail"/>
Internal Caller ID Display (ASCII format)	<input type="text" value="VoiceMail"/>
External Number Mask	<input type="text"/>

Figura 35 : Configuración VoiceMail Port

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.9. Pruebas del CISCO CallManager.

En este capítulo se detallan las pruebas con dispositivos telefónicos configurados en extensiones, además la configuración y monitoreo en tiempo real de los servidores y configuraciones dentro de la Red VoIP. Las pruebas que se realizaran abarcan llamadas en la Red de VoIP y desde y hacia líneas convencionales.

4.9.1. Pruebas de Acceso CISCO CallManager.

Mediante el Explorador web, se accede a la configuración del CISCO Unified CM Administration y se comprueba su funcionamiento en tiempo Real por medio del RTM (Monitoreo en Tiempo Real), a continuación se muestra en la Figura N° 36 el Monitoreo en Tiempo Real de los Servidores Instalados:

The screenshot shows the Cisco Unified CM Administration web interface. The top navigation bar includes the Cisco logo, the title 'Cisco Unified CM Administration', and the user 'redadmin'. Below the navigation bar, there are several tabs: System, Call Routing, Media Resources, Advanced Features, Device, Application, User Management, and Bulk Administration. The main content area is titled 'Find and List Servers' and includes an 'Add New' button. A status bar indicates '2 records found'. Below this, there is a search filter section with a dropdown for 'Host Name/IP Address' and a dropdown for 'begins with'. A table lists the following servers:

<input type="checkbox"/>	Host Name/IP Address ^	Description
<input type="checkbox"/>	10.X.X.X	MLGUI000VOIPC01
<input type="checkbox"/>	10.X.X.X	Nodo Subscriptor de Guayaquil

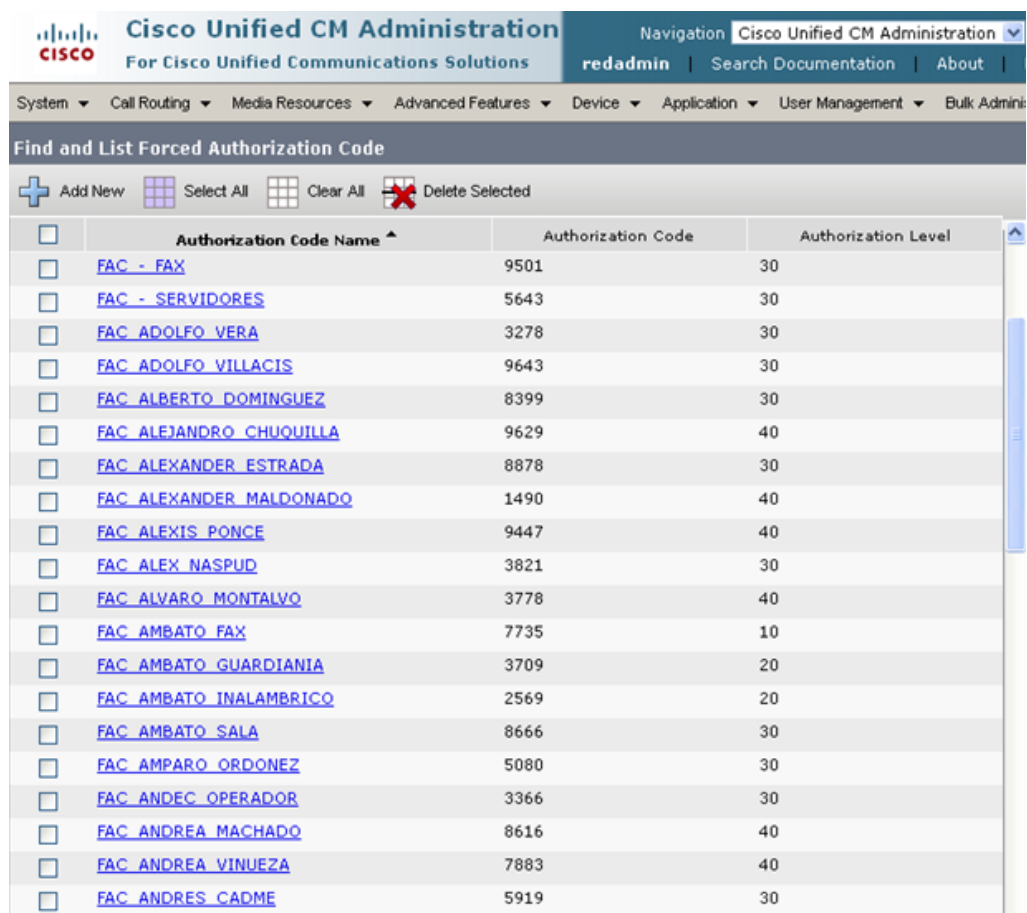
At the bottom of the table, there is an 'Add New' button.

Figura 36 : Monitoreo en Tiempo Real de Servidores Instalados

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.9.2. Pruebas del Plan de Marcación.

Dentro del CISCO Unified CM Administration se puede verificar el plan de marcación, los teléfonos y usuarios, con sus respectivas relaciones, perfiles y el grupo al que pertenecen. En la Figura N° 37 se muestra un listado de los códigos de autorización relacionados con su perfil y las funciones a las que tienen acceso.



The screenshot shows the Cisco Unified CM Administration interface. The main content area is titled "Find and List Forced Authorization Code". Below the title, there are several action buttons: "Add New", "Select All", "Clear All", and "Delete Selected". The table below lists various authorization codes with their names, codes, and levels.

<input type="checkbox"/>	Authorization Code Name ^	Authorization Code	Authorization Level
<input type="checkbox"/>	FAC - FAX	9501	30
<input type="checkbox"/>	FAC - SERVIDORES	5643	30
<input type="checkbox"/>	FAC ADOLFO VERA	3278	30
<input type="checkbox"/>	FAC ADOLFO VILLACIS	9643	30
<input type="checkbox"/>	FAC ALBERTO DOMINGUEZ	8399	30
<input type="checkbox"/>	FAC ALEJANDRO CHUQUILLA	9629	40
<input type="checkbox"/>	FAC ALEXANDER ESTRADA	8878	30
<input type="checkbox"/>	FAC ALEXANDER MALDONADO	1490	40
<input type="checkbox"/>	FAC ALEXIS PONCE	9447	40
<input type="checkbox"/>	FAC ALEX NASPUD	3821	30
<input type="checkbox"/>	FAC ALVARO MONTALVO	3778	40
<input type="checkbox"/>	FAC AMBATO FAX	7735	10
<input type="checkbox"/>	FAC AMBATO GUARDIANIA	3709	20
<input type="checkbox"/>	FAC AMBATO INALAMBRICO	2569	20
<input type="checkbox"/>	FAC AMBATO SALA	8666	30
<input type="checkbox"/>	FAC AMPARO ORDONEZ	5080	30
<input type="checkbox"/>	FAC ANDEC OPERADOR	3366	30
<input type="checkbox"/>	FAC ANDREA MACHADO	8616	40
<input type="checkbox"/>	FAC ANDREA VINUEZA	7883	40
<input type="checkbox"/>	FAC ANDRES CADME	5919	30

Figura 37 : Lista de Códigos de Autorización y Niveles de Autorización

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

Dentro de las Configuraciones se muestra el listado de los teléfonos en el cual se especifica a que conjunto de dispositivos pertenece (Poll Device), los diferentes grupos de dispositivos deben pertenecer a una partición y locación, esta configuración define como se enrutarán las llamadas y se muestra en la Figura N° 38 a continuación:

Device Name(Line)	Description	Device Pool	Extension	Partition	Device Protocol	Status	IP Address
SEP189C5DAB4E62(1)	Telefono de GUARDIANIA CUENCA	DP-Cuenca	7801	PT-Internas	SCCP	Registered with 10.XXX	10.X.X.X
SEP189C5DAB4DE5(1)	Telefono de VALLEJO JUAN	DP-Machachi	8400	PT-Internas	SCCP	Registered with 10.XXX	10.X.X.X
SEP189C5DAB5003(1)	Telefono de TIPAN DIEGO	DP-Machachi	8402	PT-Internas	SCCP	Registered with 10.XXX	10.X.X.X
SEP189C5DAB507A(1)	Telefono de ESPINOSA WENDY	DP-Machachi	8403	PT-Internas	SCCP	Registered with 10.XXX	10.X.X.X
SEP189C5DAB4EF2(1)	Telefono de DESPACHO HIELO SECO	DP-Machachi	8405	PT-Internas	SCCP	Registered with 10.XXX	10.X.X.X
SEP189C5DAB4EDB(1)	Telefono de CRIOLLO RAUL	DP-Machachi	8406	PT-Internas	SCCP	Registered with 10.XXX	10.X.X.X
SEP189C5DAB4EA1(1)	Telefono de BODEGA SILLUNCHI	DP-Machachi	8407	PT-Internas	SCCP	Registered with 10.XXX	10.X.X.X
SEP0004F2F7B264(1)	Telefono de SALA SILLUNCHI	DP-Machachi	8408	PT-Internas	SCCP	Registered with 10.XXX	10.X.X.X
SEP189C5DAB4E9F(1)	Telefono Operador Novacero	DP-Quito-Turubamba	8450	PT-Internas	SCCP	Registered with 10.XXX	10.X.X.X
SEP189C5DAB4CE2(1)	Telefono de GUARDIANIA SILLUNCHI	DP-Machachi	8801	PT-Internas	SCCP	Registered with 10.XXX	10.X.X.X
CTIRUIOI-1(1)	CTIUIOI port	DP-Quito-Inca	9009	PT-Internas	SCCP	Registered with 10.XXX	10.X.X.X

Figura 38 : Lista de Teléfonos Configurados

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.9.3. Pruebas de Funcionamiento de Teléfonos.

Con la implementación de los Servicios de VoIP los usuarios deben aprender a manejar y utilizar adecuadamente los equipos y conocer el plan de Marcación Configurado. Los teléfonos poseen el listado de marcación y accesos rápidos los cuales pueden ser configurados en el Teléfono, además los teléfonos presentan varias ayudas visuales como son alertas con destellos de luz, información del número a donde se llama o de quien se recibe la llamada y opciones de contestar, desviar, silenciar entre otras.

En la Figura N° 39 se muestra los botones y los grupos respectivos de funciones asignados a cada teléfono IP:



Figura 39 : Grupos de Botones Configurados en teléfono IP CISCO 6941

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.9.3.1. Opciones De Llamadas Sencillas entre Extensiones y Números Convencionales.

La llamada sencilla se considera la llamada de una extensión registrada en la Red VoIP a otra extensión, en la Figura N° 40 se muestra como se despliega en la pantalla del teléfono IP la información de la llamada realizada, se puede mirar el número de extensión que llama, el nombre y número de extensión a la que se marca.



Figura 40 : Llamada entre Extensiones
Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

En la llamada de un número convencional hacia una extensión de La Red VoIP LINDE ECUADOR S.A., se despliega la información del número que realiza la llamada y la extensión que la recibe junto a las opciones de contestar, colgar, desviar entre las opciones configuradas del teléfono, esta llamada se muestra en la Figura N° 41 a continuación:



Figura 41 : Llamada Número Convencional a Extensión
Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

Para una llamada en espera, ya sea entre extensiones o desde un número convencional, la pantalla del Teléfono IP indicará el número y nombre si es extensión y las opciones de Transferir, Aceptar, Desviar o mantener en espera las llamadas con la selección de Botones de Acceso Rápido, la Información en Pantalla se muestra en la Figura N° 42 a continuación:



Figura 42 : Llamada en Espera

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

Para la revisión de Buzón de voz, en el Teléfono IP se desplegará una alerta visual además del mensaje de voz con las opciones de escucharlo repetirlo o borrarlo, esto se muestra en la Figura N° 43 a continuación:



Figura 43 : Buzón de Voz

Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

4.9.3.2. Funcionalidades del Directorio y Registros de Llamadas.

Con la Implementación de VoIP los servicios configurados en los Teléfonos IP permitirán la visualización de un directorio telefónico, este se puede personalizar de acuerdo a la necesidad de cada usuario, además se tiene en el dispositivo un registro de llamadas realizadas y recibidas tanto de extensiones de la Red como números convencionales. En la Figura N° 44 se muestra como el usuario puede acceder por pantalla del teléfono al uso de las funciones de directorio:



Figura 44 : Directorio Telefónico
Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

El usuario puede realizar una búsqueda dentro del directorio que se encuentra en dispositivo IP, esta búsqueda de registros de llamadas o extensiones dentro de la Red de VoIP o Números Convencionales se la realiza por diferentes criterios como Nombre, Apellido, Número, Fecha. En la Figura N° 45 se muestra los parámetros de búsqueda del Directorio y Registro de Llamadas:



Figura 45 : Criterios de Búsqueda en Directorio Telefónico
Fuente: (LINDE ECUADOR S.A., 2014)

De esta manera en los Teléfonos se tiene un Directorio General configurado de Toda la Empresa, Así como un Directorio Personalizado , de Números Favoritos o Accesos Rápidos y las opción de Ultimas Llamadas y Buzón de Voz.

5. Conclusiones

Se realizó el levantamiento de toda la información correspondiente a la infraestructura de comunicaciones, red de datos y necesidades en comunicación telefónica de la compañía LINDE Ecuador S.A., obteniendo un requerimiento claro y real para el desarrollo de la solución de telefonía IP, dimensionando efectiva y adecuadamente todo el equipamiento en hardware, software y servicios necesarios a adquirir para implementar la solución de voz sobre IP.

Se desarrolló todo el proyecto voz sobre IP en base a los requerimientos técnicos y de negocio de la empresa LINDE Ecuador S.A. Siguiendo la metodología PPDIOO presentada por CISCO que garantiza el buen uso, desempeño y optimización de toda la plataforma CISCO instalada en la compañía.

Se diseñó una arquitectura adecuada y robusta de la solución de voz sobre IP para la empresa LINDE Ecuador S.A., optimizando y mejorando todos sus recursos de infraestructura y comunicaciones que dispone la compañía. Actualizando su tecnología de comunicación por 8 años como mínimo. Siendo escalable y adaptable a futuras tecnologías que se podrían integrarse a la solución.

Se implementó la telefonía IP en LINDE Ecuador S.A., obteniendo varios beneficios entre los principales; el ahorro en la facturación telefónica mensual, mejoramiento e integración de los servicios de telefonía, comunicación directa entre todas las sucursales, administración unificada, estandarización modelos de teléfonos IP, mejoramiento de flexibilidad para integración con otros sistemas.

6. Recomendaciones

Desarrollar un cronograma de actividades a seguir con todas las tareas a detalle, de; preparación, configuración, instalación e implementación de la toda la solución de Voz sobre IP. En algunos de los casos algunas tareas se podrían realizar en paralelo para aprovechar instalación, tiempo de ejecución y ahorro en movilización al sitio.

Realizar el análisis del retorno de inversión ROI para conocer financieramente el beneficio real que se va obtener para la compañía, en relación a toda la inversión realizada en el desarrollo, implementación y adquisición de la nueva infraestructura de telefonía IP para este proyecto.

Validar con cada gerencia de área de la compañía, que la información inicial recolectada para el desarrollo de este proyecto sea la correcta y de existir proyecciones de ampliación o reducción de usuarios o localidades tomarlos en consideración en ese momento que es el clave para estimar un presupuesto real y acertado.

Analizar detenidamente el correcto funcionamiento de la solución de voz sobre IP a futuro, validando todos los servicios, planes de mantenimiento y licenciamiento que se deba contratar para obtener todo el respaldo y garantía del fabricante, tanto en hardware como en el software implementado, con esto podremos garantizar una continuidad y alta disponibilidad del servicio de comunicación con telefonía IP.

Organizar capacitaciones y entrenamientos para todos los usuarios, con el fin de difundir, dar a conocer y hacer uso de todos los beneficios y ventajas que brinda la solución de voz sobre IP. Esto permitirá sacar el máximo provecho a la implementación de la telefonía IP en la compañía y su correcta utilización.

7. Glosario de Términos y Abreviaturas:

LINDE	Compañía Multinacional de Gases e ingeniería.
ESPE	Escuela Politécnica del Ejército
VoIP	Voz Sobre Protocolo de Internet
IP	Etiqueta de Protocolo de Internet
MPLS	Comunicación Multiprotocolo mediante etiquetas
SIP	Protocolo de inicio de sesiones.
H3.23	Protocolo para proveer sesiones de comunicación audiovisual sobre paquetes de red.
UNISTIM	Redes Unificadas Estímulo IP Protocolo desarrollado para el teléfono IP y comunicaciones IP PBX.
IAX	Protocolos utilizado por Asterisk, un servidor PBX (central telefónica)
PSTN	Red telefónica de conmutación publica
ROI	Retorno de la inversión

8. Bibliografía:

- Álvarez, C. J. (2011). Estudio de viabilidad telefonía IP en red.
- Alzola, O. (2008). Telefonía IP. Santiago de Chile: Universidad Técnica Federico Santa María.
- Anaya, N. (2011). *ElastixTech*. Obtenido de <http://docente.ifrn.edu.br/janequeiroz/disciplinas/redes-multimedia/apostila>
- *Arquitectura y señalización*. (2012). Obtenido de <http://fg16277131.blogspot.com/>
- CISCO. (2012). *Voz sobre IP*. Obtenido de http://www.CISCO.com/web/ES/solutions/es/voice_over_ip/index.html
- Informatica hoy. (2011).
- Jose Ignacio Moreno, I. S. (2011). *Protocolos de Señalización*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.
- Joskowicz, D. I. (2013). *VOZ, VIDEO Y TELEFONIA*.
- Microsoft. (2011). *Enrutamiento IP*. Obtenido de [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc785246\(v=ws.10\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc785246(v=ws.10).aspx)
- Quarea. (2014). *Quarea, Voz Datos IP*. Obtenido de SIP - Session Initiation Protocol: http://www.quarea.com/es/sip_session_initiation_protocol
- Reyes, C. D. (2011). *VOIP*.
- Textos científicos. (2011). *Textos científicos*. Obtenido de <http://www.textoscientificos.com/redes/area-amplia/x25>
- (2011). *Vlans*. Cuenca: UDA.
- *Voz sobre IP*. (2011). Obtenido de <http://www.34t.com/box-docs.asp?doc=583>
- ZNATY, S. (2011). *Session Initiation Protoco*. Obtenido de SIP: http://www.efort.com/media_pdf/SIP_ESP.pdf

9. Anexos

Anexo 1: CISCO Business Edition 6000



Q&A

CISCO Business Edition 6000

General

Q. What is CISCO® Business Edition 6000?

A. CISCO Business Edition 6000 (BE 6000) is a packaged solution optimized for medium-sized business requirements. It is a combination of CISCO Unified Communications applications on the CISCO Unified Computing System (CISCO UCS) that offers midsize customers business agility and reduced TCO through server consolidation, operational efficiency and scalability, improved business continuity, and greater investment leverage.

CISCO BE 6000 consists of the following foundational elements:

- CISCO UCS C220 M3 Rack-Mount Server
 - CISCO UC Virtualization Hypervisor
 - CISCO Licensing
 - CISCO Unified Communications Manager
 - CISCO Instant Messaging and Presence with the CISCO Jabber® messaging integration platform
 - CISCO Unity Connection
 - CISCO Prime Collaboration Provisioning You can optionally install the following applications to the BE 6000 solution:
 - Advance Video with CISCO TelePresence
 - CISCO Unified Contact Center Express
 - CISCO Emergency Responder
 - CISCO Paging Server® conferencing application
 - CISCO Unified Provisioning Manger (older option of management application)
 - CISCO Unified Attendant Console (not preloaded; needs to be purchased separately)
- In addition, CISCO BE 6000 integrates with cloud-based CISCO WebEx® Software-as-a-Service offerings including WebEx® Connect IM and Presence, as well as WebEx Web Conferencing.

Q. How many applications can be installed and run co-resident on a single CISCO BE 6000 Server? **A.** CISCO BE 6000 comes with two hardware options of CISCO UCS 220 M3 Server:

1. The Medium Density server supports a maximum of five virtual machines (four collaboration applications and one management application) - support for a maximum of 1200 devices.
2. The High Density server supports a maximum of nine virtual machines (eight collaboration applications and one management application) - support for a maximum of 2500 devices.

Note: Both options support a maximum of 1000 users.

Q. What is the difference between CISCO Business Edition 6000 and generic unified communications applications on Cisco UCS ("UC on UCS") ?

A. Refer to Table 1 for the primary differences between a CISCO BE 6000 and generic unified communications solutions deployment on the CISCO UCS environment.

Table 1. Differences Between Cisco BE 6000 and Deployments with Unified Communications Applications on Cisco UCS

Cisco Business Edition 6000	Cisco Unified Communications on Cisco UCS
Packaged solution for medium-sized businesses	Enterprise deployments
Maximum of 1000 users	Megacluster 80,000 users
Cisco UCS C220 M3 only	Cisco UCS C200 and B200 series; specifications-based support
Core applications: Cisco Unified Communications Manager, Instant Messaging and Presence with Cisco Jabber platform, Cisco Unity Connection, and Cisco Prime Collaboration Provisioning Optional applications: Advance Video with Cisco TelePresence conferencing, Cisco Unified Contact Center Express, Cisco Emergency Responder, Cisco Paging Server, and Cisco Unified Attendant Console	Full suite of "UC on UCS" applications
Single or dual nodes	Full clustering; multiple instances of applications
Specific supported system capacities (no sliding scale)	Capacities specified for individual application
Prebaked Cisco Prime Collaboration Provisioning	Use separate native management interfaces or purchase Cisco Prime Collaboration Provisioning or Cisco Unified Provisioning Manager
Single top-level SKU; quoting through OPT	Buy hardware, applications, and VMware separately
Embedded VMware Hypervisor; optionally purchase upgrade to Foundation	Purchase VMware Foundation, Standard, Enterprise, or Enterprise +
Discounted hardware, and starter software bundle SKU (25 users) Discounted WebEx Meeting Center extension bundles	Buy software and hardware separately at higher price

Q. What are the supported maximum capacities of CISCO Business Edition 6000? **A.** Refer to Table 2 for maximum capacities.

Table 2. Maximum Capacities of Cisco BE 6000

Attribute	Capacity
Maximum number of users	1000 users
Maximum number of mailboxes and voicemail ports	1000 mailboxes and 24 voicemail ports per server
Message storage	Approximately 72,844 G.711 codec minutes
Number of contact center agents	100 agents and 10 supervisors
Number of presence users	1000 presence users
Number of devices supported	Medium Density server: 1200 High Density server: 2500
Maximum number of co-resident applications per server	Medium Density server: Five applications (4 collaboration + 1 management) High Density server: Nine applications (8 collaboration + 1 management)
Busy-hour call attempts	5000

For detailed design guidance and deployment models, please refer to the Solutions Reference Network Design (SRND) guides located at: <http://www.CISCO.com/go/srnd> and the wiki pages located at: http://docwiki.CISCO.com/wiki/CISCO_Unified_Communications_Manager_Business_Edition_6000.

Q. Where can I find more information about CISCO Business Edition 6000 and bundled applications?

A. For more CISCO BE 6000 information, visit <http://www.CISCO.com/go/be6000>.

Deployment Model

Q. Does CISCO Business Edition 6000 support WAN redundancy? **A.** Yes, CISCO BE 6000 supports fully featured redundancy for both LAN and WAN environments. You can deploy a redundant server for CISCO Unified Communications Manager, CISCO Unity Connection, CISCO Unified Presence, and CISCO Unified Contact Center Express applications in a remote location over your WAN.

Q. What is the recommended deployment model for customers who want to deploy more than five applications using the CISCO BE 6000 Medium Density server?

A. The CISCO BE 6000 Medium Density server supports up to five co-resident applications. However, the CISCO Virtualization Hypervisor software with license comes standard with CISCO BE 6000, and is entitled for two CPU sockets and 16 GB of virtual memory to deploy additional applications. Following are configuration scenario examples:

Scenario 1: Fully redundant configuration

- CISCO BE6000 Medium Density server 1: CISCO Unified Communications Manager, CISCO Unity Connection, CISCO Unified Presence, CISCO Unified Contact Center Express, and CISCO Unified Provisioning Manager (primary)
- CISCO BE6000 Medium Density server 2: CISCO Unified Communications Manager, CISCO Unity Connection, CISCO Unified Presence, and CISCO Unified Contact Center Express (secondary)

• CISCO BE6000 Medium Density server 3: CISCO Unified Attendant Console **Scenario 2: Redundancy for CISCO Unified Communications Manager with CISCO Unified Contact Center Express only**

• CISCO BE6000 Medium Density server 1: CISCO Unified Communications Manager, CISCO Unity Connection, CISCO Unified Presence, CISCO Unified Contact Center Express, and CISCO Unified Provisioning Manager (primary)

• CISCO BE6000 Medium Density server 2: CISCO Unified Communications Manager, CISCO Unified Attendant Console, and CISCO Unified Contact Center Express (secondary)

Scenario 3: Cloud-based IM and presence

• CISCO BE6000 Medium Density server 1: CISCO Unified Communications Manager, CISCO Unity Connection, CISCO Unified Contact Center Express, CISCO Unified Attendant Console, and CISCO Unified Provisioning Manager (primary)

• CISCO BE6000 Medium Density server 2: CISCO Unified Communications Manager, CISCO Unity Connection, and CISCO Unified Contact Center Express (secondary)

Optional CISCO Virtualization Foundation Edition is entitled for two CPU sockets and 32 GB of virtual memory and enables the VMware vCenter compatibility feature.

Q. Does CISCO Business Edition 6000 support more than two nodes in the cluster? **A.** Yes, you can deploy CISCO BE 6000 with more than three nodes in the cluster as long as the user count does not exceed 1000 users.

Q. Is CISCO Prime Collaboration Provisioning bundled with Business Edition 6000 different from the enterprise version of CISCO Prime Collaboration Provisioning?

A. No, the CISCO Prime Collaboration Provisioning bundled with BE 6000 has the same configuration and management capabilities as its enterprise version. Refer to the data sheet for CISCO Prime Collaboration Provisioning at:

http://www.CISCO.com/en/US/products/ps12363/products_data_sheets_list.html.

Q. I have been using CISCO Unified Provisioning Manager Business Edition to manage Business Edition 6000. How do I migrate to the new management application CISCO Prime Collaboration Provisioning?

A. We recommend that you migrate all CISCO Business Edition 6000 installations from CISCO Unified Provisioning Manager Business Edition to CISCO Prime Collaboration Provisioning, because future releases of CISCO BE 6000 will ship with only CISCO Prime Collaboration Provisioning as its configuration and management application. To understand the migration procedure, refer to the migration guide at:

http://www.CISCO.com/en/US/docs/net_mgmt/prime/unified_provisioning_manager/9.0BE/migration/guide/migrate_90be_pc90.html.

Q. Can I install CISCO Business Edition 6000 on a different specifications-based CISCO UCS Server or on a thirdparty server?

A. CISCO BE 6000 is a hardware and software bundle combination that is supported only on CISCO UCS C220 M3 Server.

Q. Can I install any third-party application server on CISCO Business Edition 6000 hardware? **A.** No. Only CISCO certified third-party collaboration applications can be installed on CISCO BE 6000 hardware

under the following conditions:

- Maximum of three third-party collaboration applications per CISCO UCS server
- Maximum of six third-party collaboration applications per deployment
- Collaboration applications from CISCO Developer Network Marketplace at:

<https://marketplace.CISCO.com/catalog/>

- Collaboration applications from CISCO Solution Plus Program at:

http://www.CISCO.com/web/partners/pr46/solutions_plus/index.html

For a comprehensive up-to-date list of allowed third-party applications, refer to the **CISCO Business**

Edition 6000 Co-residency Policy available at:

http://www.CISCO.com/en/US/products/ps11369/prod_white_papers_list.html.



Americas Headquarters
Cisco Systems, Inc.
San Jose, CA

Asia Pacific Headquarters
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapore

Europe Headquarters
Cisco Systems International BV
The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at www.cisco.com/go/offices.

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: www.cisco.com/go/trademarks. Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

Printed in USA

CS17-703225-04 05/13

ANEXO 2: Teléfono IP CISCO 6941



Teléfonos Cisco Unified IP 6941 y 6945

GUÍA RÁPIDA PARA DIRECTIVOS

- 1 Marcar
- 2 Contestar
- 3 Silencio
- 4 Buzón voz
- 5 Desviar
- 6 Desviar todas
- 7 Espera
- 8 Conferencia
- 9 Transferir
- 10 Historial de llamadas
- 11 Directorios
- 12 Líneas compartidas
- 13 Configuración
- 14 Navegación
- 15 Sugerencias



Nota

Para obtener los mejores resultados, imprímase en papel de 216 x 356 mm (8,5 x 14 pulgadas) (formato oficio).

1 Marcar

Para realizar una llamada, descuelgue el auricular y marque un número. O bien, pruebe alguna de estas alternativas.

Volver a marcar el último número

Pulse la tecla programada **Rellam**. Para volver a llamar por la línea secundaria, pulse primero el botón de línea.

Marcar con el aparato colgado

1. Especifique un número cuando el teléfono esté inactivo.
2. Descuelgue el auricular o pulse una de estas opciones: un botón de línea, la tecla programada **Llamada**, el botón de auriculares o el botón de altavoz .

Marcación rápida

Realice una de las siguientes acciones:

- Escriba un número de elemento de marcación rápida y pulse la tecla programada **Marcación rápida**.
- Pulse la flecha abajo de la barra de navegación con el teléfono inactivo, desplácese hasta un elemento de marcación rápida y pulse el botón **Selecc. redondo** de la barra de navegación.
- Pulse un botón de marcación rápida (puede estar asignado a un botón de línea disponible situado junto a la pantalla).

2 Contestar

Indicadores de nueva llamada:

- Una luz roja intermitente en el auricular
- Un botón de línea ámbar intermitente
- Un icono animado y el identificador del llamante

Para contestar la llamada, levante el auricular.

Si lo prefiere, pulse el botón de línea ámbar intermitente para contestar a la segunda llamada y poner la primera en espera automáticamente.

Contestar con varias líneas

Si recibe una llamada en una línea diferente mientras está hablando, pulse el botón de línea ámbar intermitente para contestar a la segunda llamada y poner la primera en espera automáticamente.

(Se necesita una configuración específica) Tenga en cuenta que una llamada nueva por la línea principal se redirige automáticamente a una línea secundaria si la primera está ocupada.

3 Silencio

1. Pulse el botón **Silencio** . El botón brilla para indicar que está activado el Silencio.
2. Vuelva a pulsar **Silencio** para desactivarlo.

4 Buzón voz

Indicadores de nuevo mensaje:

- Una luz roja fija en el auricular
- Un tono de llamada repetido
- Un icono de mensaje situado junto a la línea

Escuchar mensajes

Pulse el botón **Mensajes** y siga las indicaciones de voz.

Para comprobar los mensajes de una línea determinada, pulse el botón de línea antes de pulsar el botón **Mensajes**.

5 Desviar

Pulse la tecla programada **Desviar** mientras la llamada está sonando, activa o en espera.

El desvío redirige una llamada individual al buzón de voz (o bien a otro número configurado por el administrador del sistema).

Si desea redirigir todas las llamadas entrantes a otro número, utilice "Desviar todas". Para silenciar el timbre, consulte "Sugerencias".

6 Desviar todas

1. Para desviar todas las llamadas entrantes a otro número, pulse la tecla programada **DsvTodas**.
2. Introduzca un número de teléfono (hágalo exactamente como si lo marcara) o pulse el botón **Mensajes** para desviar todas las llamadas al buzón de voz.
3. Aparece la confirmación en la pantalla del teléfono.
4. Para cancelar el desvío de llamadas, pulse **Dsvr DESACTIVADO**.

Para configurar el desvío de forma remota o para la línea secundaria (si lo admite), acceda a las páginas web de opciones de usuario. Consulte al administrador del sistema para obtener más información.

7 Espera

1. Pulse el botón **Espera** . Aparece el icono de llamada en espera y el botón de línea parpadea en verde.
2. Para reanudar una llamada que estaba en espera, pulse el botón de línea intermitente verde o la tecla programada **Cont**.

8 Conferencia

1. Desde una llamada conectada (que no esté en espera), pulse el botón **Conferencia** .
2. Realice una llamada nueva.
3. Pulse el botón **Conferencia** o la tecla programada **Conferencia** (antes de que responda su interlocutor). La conferencia se inicia y el teléfono muestra "Conferencia".
4. Repita estos pasos para agregar más participantes. La conferencia termina cuando todos los participantes cuelgan.

Conferencia entre líneas

Puede combinar dos llamadas de dos líneas en una conferencia (sólo en teléfonos con varias líneas).

1. Desde una llamada conectada (que no esté en espera), pulse el botón **Conferencia** .
2. Pulse el botón de línea de la otra llamada (que está en espera). La conferencia se inicia y el teléfono muestra "Conferencia".

Ver y quitar participantes




Durante una conferencia, pulse la tecla programada **Detalles**. Para quitar un participante de la conferencia, vaya al participante y pulse la tecla programada **Quitar**.

9 Transferir

1. Desde una llamada conectada (que no esté en espera), pulse el botón **Transferir** .
2. Escriba el número de teléfono del destinatario de la transferencia (y entre líneas).
3. Pulse el botón **Tranf** o la tecla programada **Tranf** (antes o después de que responda el destinatario). Se completa la transferencia.

10 Historial de llamadas

Ver el Historial de llamadas

1. Pulse el botón **Aplicaciones** .
2. Seleccione **Historial de llamadas**. (Use la barra de navegación y el botón **Selecc.** redondo para desplazarse y seleccionar.)
3. Seleccione la línea que desea ver. El teléfono muestra las últimas 150 llamadas perdidas, realizadas y recibidas.
4. Para ver los detalles de una llamada, desplácese hasta ella y pulse la tecla programada **más** y, a continuación, la tecla **Detalles**.
5. Para volver al historial de llamadas, pulse la tecla programada **Atrás** . Para salir del menú **Aplicaciones**, pulse el botón **Aplicaciones** .

Ver sólo las llamadas perdidas

1. Abra el historial de llamadas.
2. Pulse la tecla programada **Perdidas**.


Ver sólo las llamadas realizadas

Pulse la flecha arriba de la barra de navegación cuando el teléfono esté inactivo y con todos los menús cerrados.

Marcar desde el historial de llamadas

1. Abra el historial de llamadas o navegue hasta las llamadas perdidas o realizadas.
2. Desplácese hasta una de las listas y levante el auricular, o bien pulse un botón de línea, la tecla programada **Marcar** o el botón **Selecc.** Para editar un número antes de marcar, pulse las teclas programadas: **más** > **EditNúm.**

11 Directorios

1. Pulse el botón **Contactos** .
2. Seleccione un directorio. (Use la barra de navegación y el botón **Selecc.** redondo para desplazarse y seleccionar.)
3. Use el teclado para especificar los criterios de búsqueda.
4. Pulse la tecla programada **Enviar**.
5. Para marcar, desplácese hasta una de las listas y pulse la tecla programada **Marcar**.

12 Líneas compartidas

Si comparte una línea con un compañero de trabajo, el botón de línea indica la actividad de llamadas en la línea compartida:

- **Ámbar intermitente:** llamada entrante en la línea compartida. Usted o su compañero la pueden contestar.
- **Rojo continuo:** su compañero está hablando por la línea compartida.
- **Rojo intermitente:** su compañero ha puesto una llamada en espera en la línea compartida. Usted o su compañero pueden reanudar la llamada.


13 Configuración

Volumen


La barra de volumen se encuentra a la izquierda del teclado.

- Para ajustar el volumen del auricular, de los auriculares o del altavoz, pulse la barra **Volumen** mientras está utilizando el teléfono.
- Para ajustar el volumen del timbre, pulse la barra **Volumen** hacia arriba o hacia abajo.
- Para silenciar el teléfono mientras suena, pulse la barra **Volumen** hacia abajo una vez (si la pulsa varias veces, se baja el volumen del timbre).

Tono de llamada

1. Pulse el botón **Aplicaciones** .
2. Seleccione **Preferencias**. (Use la barra de navegación y el botón **Selecc.** redondo para desplazarse y seleccionar.)
3. Seleccione **Tono de llamada**.
4. Si es necesario, seleccione una línea.
5. Desplácese por la lista de tonos de llamada y pulse **Reprod.** para escuchar una muestra.
6. Pulse **Establecer** y **Aplicar** para guardar la opción seleccionada.

Contraste de la pantalla

1. Pulse el botón **Aplicaciones** .
2. Seleccione **Preferencias**. (Use la barra de navegación y el botón **Selecc.** redondo para desplazarse y seleccionar.)
3. Seleccione **Contraste**.
4. Pulse la barra de navegación hacia arriba o hacia abajo.
5. Pulse la tecla programada **Guardar**.

14 Navegación

¿Dónde están los botones de línea?

Hay cuatro botones de línea: dos en la parte izquierda de la pantalla y dos en la parte derecha.

Los botones de línea que no tienen líneas asignadas se pueden usar para la marcación rápida y otras funciones.

¿Dónde están las teclas programadas?

Hay cuatro botones de teclas programadas bajo la pantalla. Pulse la tecla programada **más** para ver teclas programadas adicionales.



¿Cómo me desplazo por una lista o un menú?

Pulse las flechas arriba o abajo de la barra de navegación.



Una barra de desplazamiento en la pantalla muestra su posición relativa dentro de la lista.




¿Cómo se selecciona un elemento de una lista o un menú?

Con el elemento seleccionado, pulse el botón **Selecc.** situado en el centro de la barra de navegación. Si lo prefiere, utilice el teclado para especificar el número de elemento correspondiente.



¿Cómo se sale de un menú?

Para cerrar un menú desde cualquier nivel, pulse el botón de la función correspondiente. Para retroceder un nivel en un menú, pulse la tecla programada **Salir** o **Atrás** .

15 Sugerencias

¿Cómo se lleva la cuenta de varias llamadas?

Los colores de los botones de línea indican el estado de las llamadas y le pueden ayudar a orientarse si tiene que gestionar varias llamadas:

- Llamada sonando: ámbar intermitente
- Llamada conectada: verde fijo
- Llamada en espera: verde intermitente
- Línea compartida en uso remoto: rojo fijo
- Línea compartida en espera remota: rojo intermitente

¿Cómo se silencia el tono de llamada?

Pulse la barra **Volumen** hacia abajo una vez mientras suena el teléfono. También puede pedir al administrador del sistema que establezca la función **No molestar (NoMlsta)** del teléfono. Esta función silencia el tono de llamada y redirige las llamadas al buzón de voz.

¿Para qué sirve la tecla programada Cambiar?

Cambiar permite alternar entre llamadas y conversar en privado a cada interlocutor antes de completar una transferencia o una conferencia.

¿Cómo se configuran los números de marcación rápida?

Para configurar los números de marcación rápida y personalizar diversas funciones y opciones del teléfono, use un explorador Web para tener acceso desde su equipo a las páginas Web de opciones de usuario de Cisco Unified CM. Póngase en contacto con el administrador del sistema para obtener la dirección URL y más información al respecto.

¿Dónde se puede encontrar la guía de usuario completa?

http://www.cisco.com/en/US/products/ps10326/products_user_guide_list.html

Sede central de América
Cisco Systems, Inc.
170 West Tasman Drive
San Jose, CA 95134-1706
EE. UU.
<http://www.cisco.com>
Tel.: +1 408 526-4000
800 553-NETS (6287)
Fax: +1 408 527-0883



Cisco, Cisco Systems, el logotipo de Cisco y el logotipo de Cisco Systems son marcas registradas o marcas comerciales de Cisco Systems, Inc. y/o sus filiales en Estados Unidos y algunos otros países. Todas las demás marcas comerciales a las que se haga referencia en el presente documento o en el sitio web son propiedad de sus respectivos titulares. El uso del término "partner" no implica ninguna relación de sociedad entre Cisco y cualquier otra empresa. (0705R)

© 2010 Cisco Systems, Inc. Reservados todos los derechos.
Published XX, 2010, OL-XXXXXX-XX

ANEXO 2: Teléfono IP CISCO 9971



Teléfono IP 9971 de Cisco Unified

INICIO RÁPIDO

- 1 Marcar
- 2 Colgar
- 3 Contestar
- 4 Silenciar
- 5 Desviar
- 6 Desviar todas
- 7 Espera
- 8 No molestar
- 9 Conferencia
- 10 Transferir
- 11 Historial de llamadas
- 12 Directorios
- 13 Líneas compartidas
- 14 Buzón de voz
- 15 Sugerencias



Para obtener los mejores resultados, imprímase en papel de 216 x 356 mm (8,5 x 14 pulgadas) (formato oficio).

imprímase en papel de 216 x 356 mm (8,5 x 14 pulgadas) (formato oficio).

1 Marcar

Para marcar, descuelgue el auricular e introduzca un número. O bien:

- Pulse un botón de sesión apagado (lateral derecho).
- Pulse la tecla programada **NvaLlam**.
- Pulse el botón de auriculares (apagado) o el botón del teléfono con altavoz.

Marcar desde el historial de llamadas

A medida que introduce un número de teléfono, se muestran en pantalla los números que coinciden del historial de llamadas.



Puntee dos veces un número para marcarlo o desplácese al número y pulse el botón **Selecc** en el teclado de navegación.

Rellamar al último número

Pulse la tecla programada **Rellam**.

Marcación rápida

Pulse un botón de marcación rápida (si hay alguno disponible). De lo contrario, introduzca un código de marcación rápida con el teléfono colgado (sin tono de llamada) y, a continuación, pulse la tecla programada **Marcación rápida**.

El administrador del sistema puede ayudarle a configurar los números de marcación rápida en la páginas web Opciones de usuario.

2 Colgar

Para finalizar una llamada, cuelgue el auricular. O bien:

- Pulse el botón **Liberar**.
 - Pulse la tecla programada **FinLlam**.
 - Pulse el botón de auriculares (encendido) o el botón del teléfono con altavoz.
- La función **Transferir** que está activada con la opción **Transferir** se redirige automáticamente a una línea secundaria si la primera está ocupada.

3 Contestar

Para responder una llamada entrante, descuelgue el auricular. O bien:

- Pulse el botón de sesión que parpadea en color ámbar (lateral derecho).
- Pulse la tecla programada **Contes**.
- Pulse el botón de auriculares (apagado) o el botón del teléfono con altavoz.
- Pulse el botón **Selecc** en el teclado de navegación.



Llamada en espera

Si recibe una segunda llamada mientras la primera se encuentra activa, se muestra en pantalla una segunda etiqueta de sesión.



Para conectar la segunda llamada y poner la primera en espera automáticamente, pulse el botón de sesión que parpadea en color verde (lateral derecho).

Varias líneas

Si trabaja con varias líneas, pulse el botón **Todas las llamadas** para ver las llamadas de todas las líneas (la más antigua primero). De lo contrario, se mostrarán en pantalla solamente las llamadas de la línea seleccionada.

Para ver qué línea se encuentra seleccionada, busque un icono azul en la etiqueta de línea (en el lateral izquierdo de la pantalla) y la extensión de línea en la barra de encabezado (parte superior de la pantalla).

La función **Todas las llamadas** utiliza la extensión principal.

de opciones de usuario. Consulte al administrador del sistema para obtener más información.

4 Silenciar

Pulse el botón **Silencio** para activar y desactivar el sonido. Cuando la opción **Silencio** está activada, el botón **Silencio** se enciende en color rojo.

5 Desviar

Utilice la opción **Desviar** para redirigir llamadas entrantes o activas al buzón de voz o a otro número de teléfono (configurado previamente por el administrador del sistema). Antes de poder utilizar la función **Desviar**, debe reanudar la llamada que esté en espera.

La función **Desviar** afecta sólo a las llamadas resaltadas. Si fuera necesario, desplácese a la llamada antes de pulsar **Desviar**.

6 Desviar todas

1. Pulse la tecla programada **Dsv Todas**.
2. Introduzca un número de teléfono, seleccione un número del Historial de llamadas, o bien pulse el botón **Mensajes** (para efectuar el desvío al buzón de voz).
3. Busque en pantalla el icono **Desviar todas**.
4. Para cancelar el desvío de llamadas, pulse la tecla programada **Desvio desactivado**.

El administrador del sistema puede ayudarle a desviar llamadas de forma remota desde las páginas web Opciones de usuario.

7 Espera

1. Pulse el botón **Espera**. Se muestra el icono de espera y el botón de sesión parpadea en color verde.
2. Para reanudar la llamada resaltada, pulse el botón que parpadea en color verde, la tecla programada **Cont** o el botón **Selecc** del teclado de navegación. (Tenga en cuenta que, al pulsar de nuevo el botón **Espera**, no se recupera una llamada en espera).

8 No molestar

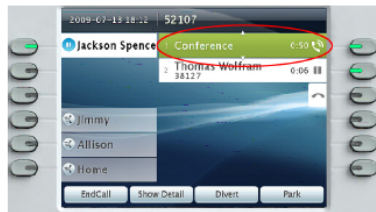
Pulse el botón **NoMista** (si está disponible) para activar o desactivar esta función. Cuando está activada, la función **No molestar (NoMista)** silencia el timbre y puede bloquear la notificación visual de llamadas nuevas.

Se completa la transferencia.

9 Conferencia

- Desde una llamada conectada (que no esté en espera), pulse el botón **Conferencia**.
- Realice una llamada nueva.
- Pulse el botón **Conferencia** o la tecla programada **Conferencia** (antes o después de que responda su interlocutor).

La conferencia empieza y el teléfono muestra en pantalla "Conferencia" en lugar del ID de la persona que llama.



- Repita estos pasos para agregar más participantes. La conferencia termina cuando todos los participantes cuelgan.

Introducir una llamada en espera en una conferencia

- Desde una llamada conectada (que no esté en espera), pulse el botón **Conferencia**.
- Pulse el botón de sesión que parpadea en verde de la llamada en espera que desea agregar. De lo contrario, si la llamada en espera está en otra línea, pulse la tecla programada **Llamadas activas**, elija una llamada de la lista y pulse la tecla programada **Conferencia**.

La conferencia termina cuando todos los participantes cuelgan.

Ver y quitar participantes de una conferencia

Durante una conferencia, pulse la tecla programada **Mostrar det.** Para quitar un participante de una conferencia, resalte el nombre y pulse **Quitar**.

10 Transferir

- En una llamada conectada (que no esté en espera), pulse el botón **Transferir**.
- Llame al destinatario de la transferencia.
- Pulse el botón **Transferir** o la tecla programada **Trnsf** (antes o después de que responda su interlocutor). La transferencia se ha completado. Se muestra un mensaje de confirmación en la pantalla del teléfono.

11 Historial de Llamadas

Pulse el botón **Aplicaciones** y seleccione **Historial de llamadas**.

Se muestran en pantalla las últimas 150 llamadas:

- Llamadas perdidas
- Llamadas realizadas
- Llamadas recibidas

Para marcar, puntee dos veces una llamada. También puede desplazarse a una llamada y pulsar el botón **Selecc** del teclado de navegación o la tecla programada **Llamada**.

Para ver detalles de una llamada, resáltela y pulse estas teclas programadas: **Más > Detalles**.

Ver nuevas llamadas perdidas

Pulse el botón de sesión que se encuentra junto al icono **Llamadas perdidas** del lateral derecho de la pantalla (puede incluir un número de llamadas perdidas). El icono **Llamadas perdidas** se muestra en esta ubicación cuando tiene llamadas perdidas nuevas (sin ver).

También puede ver el historial de llamadas perdidas abriendo el historial de llamadas y pulsando la tecla programada **Llamadas perdidas**.

12 Directorios

- Pulse el botón **Contactos** y seleccione un directorio.
- Introduzca los criterios de búsqueda y pulse **Enviar**.
- Para marcar, puntee dos veces un listado. También puede desplazarse a un listado y pulsar el botón **Selecc** del teclado de navegación o la tecla programada **Marcar**.

13 Líneas compartidas

Si comparte una línea con un compañero o un auxiliar administrativo:

- Cualquiera de los dos puede contestar una llamada entrante de la línea compartida.
- Cuando su compañero reciba una llamada en la línea compartida, el botón de línea compartida de su teléfono permanecerá encendido de color rojo y la llamada se mostrará en su pantalla.
- Cuando su compañero ponga una llamada en espera, el botón de sesión parpadeará en rojo en su teléfono. Usted o su compañero pueden reanudar la llamada.

Privacidad e Intrusión

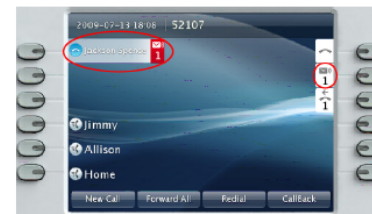
Usted o su compañero pueden utilizar la función de privacidad para impedir que las llamadas se muestren en la pantalla de la otra persona.

Si su compañero no está utilizando la función de privacidad, usted puede pulsar el botón de sesión de su teléfono para "colarse" (agregarse a sí mismo) a una llamada de la línea compartida y crear una conferencia.

14 Buzón de voz

Indicadores de nuevo mensaje:

- Una luz roja continua en el auricular.
- Tono de llamada repetido en la línea (si está activado).
- Un icono de buzón de voz junto al botón de sesión y a la etiqueta de línea (puede incluir un número de mensajes).



Escuchar mensajes

Pulse el botón **Mensajes** y siga las indicaciones de voz. También puede pulsar el botón de sesión que se encuentra junto al icono de buzón de voz.

15 Sugerencias

¿Qué tipo de botones son los que aparecen en la pantalla?

- Los botones del lateral izquierdo de la pantalla son botones de línea (y de función). Los botones de línea permiten cambiar las vistas de las líneas, pero no afectan a las llamadas activas.
- Los botones del lateral derecho de la pantalla son botones de sesión. Cada llamada se relaciona con un botón de sesión. Los botones de sesión sirven para contestar y reanudar llamadas, así como para ver detalles de llamada.

¿Cómo se utiliza la pantalla sensible al tacto?

- Para seleccionar elementos, pulse ligeramente sobre ellos o púntelos dos veces (según sea necesario) con la yema del dedo o la goma de un lápiz.
- Para desplazarse hacia abajo en una página, puntee el último elemento y muévalo rápidamente hacia arriba.
- Para desactivar la pantalla sensible al tacto durante 60 segundos, mantenga pulsado el botón **Selecc** del teclado de navegación hasta que se muestre un mensaje de confirmación.

¿Cómo puedo silenciar el teléfono?

Pulse la parte izquierda del botón de volumen una vez mientras suena el teléfono.

¿Cómo puedo cambiar mi tono de llamada?

- Seleccione **Aplicaciones > Preferencias > Tono de llamada**, elija una línea y pulse **Editar**.
- Seleccione un tono de llamada y pulse **Reprod.**; a continuación, pulse **Establecer**.

¿Para qué sirve el botón Atrás?

Pulse el botón **Atrás** para salir de un menú o una aplicación.

¿Dónde puedo encontrar la guía de usuario completa?

http://www.cisco.com/en/US/products/ps10453/products_user_guide_list.html

Sede central de América
Cisco Systems, Inc.
170 West Tasman Drive
San Jose, CA 95134-1706
EE. UU.
<http://www.cisco.com>
Tel.: +1 408 526-4000
+1 800 553-NETS (6387)
Fax: +1 408 527-0883



Cisco, Cisco Systems, the Cisco logo, and the Cisco Systems logo are registered trademarks or trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the United States and certain other countries. All other trademarks mentioned in this document or Website are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (0705R)

© 2010 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.
Publicados el 6 de enero de 2010. CI-7139R.01