

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERIA ELECTÓNICA Y COMUNICACIONES

Seminario de Graduación “Proyectos de Conectividad y Redes de Comunicación, Administración de Redes y Servicios, Seguridad Industrial, Normativas de Calidad y Automatización Robótica (Mecatrónica)”

TEMA

ESTUDIO DE VOZ SOBRE PROTOCOLO IP PARA LA RED DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL.

Proyecto de Graduación modalidad Seminario presentado como requisito previo a la obtención del título de Ingeniera Electrónica y Comunicaciones

AUTORA: Maritza Alexandra Núñez Solís

TUTOR Ing. Javier Sánchez

AMBATO – ECUADOR

Septiembre - 2009

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: ESTUDIO DE VOZ SOBRE PROTOCOLO IP PARA LA RED DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL, de Maritza Alexandra Núñez Solís, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 45 del Capítulo III Seminarios, del Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato septiembre 11, 2009

EL TUTOR

Ing. Javier Sánchez

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: ESTUDIO DE VOZ SOBRE PROTOCOLO IP PARA LA RED DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato septiembre 11, 2009

Maritza Alexandra Núñez Solís

CC:180368047-7

DEDICATORIA:

Al Ingeniero Javier Sánchez Director de Tesis, por su asesoramiento en el desarrollo del presente proyecto, a mi familia por ser lo mejor que Dios me ha regalado, sin ellos y sus enseñanzas no estaría aquí ni sería quien soy ahora, a ellos les dedico esta tesis.

(Maritza Alexandra Núñez Solís)

AGRADECIMIENTO:

A Dios por ser mi mejor amigo; a mis padres por el apoyo moral y material que me han brindado en todo momento; a mis hermanos por su fraternidad, al personal Docente de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, por el profesionalismo y asesoramiento a lo largo de mi carrera estudiantil, que hoy culmina con el presente proyecto.

(Maritza Alexandra Núñez Solís)

Índice

A. PÁGINAS PRELIMINARES

Página de título o portada	I
Página de aprobación del Tutor	II
Página de autoría de la tesis	III
Página de dedicatoria	IV
Página de agradecimiento	V
Índice general de contenidos	VI
Resumen Ejecutivo	XI

B. TEXTO

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema	1
1.2 Planteamiento del Problema	1
1.2.1 Contextualización	1
1.2.2 Análisis Crítico	2
1.2.3 Prognosis	2
1.2.4 Formulación del Problema	3
1.2.5 Preguntas directrices	3
1.2.6 Delimitación del problema	3
1.3 Justificación	4
1.4 Objetivos de la investigación	4
1.4.1 Objetivo General	4
1.4.2 Objetivos Específicos	5

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1	Antecedentes Investigativos	6
2.2	Fundamentación	6
2.2.1	Fundamentación Legal	6
2.2.1.1	Ley General de Telecomunicaciones	6
2.2.1.1.1	Título I	6
2.2.1.1.2	Título II	10
2.2.1.1.3	Título IV	17
2.2.1.1.4	Título V	21
2.2.2	Categorizaciones Fundamentales	27
2.2.2.1	Telecomunicaciones	27
2.2.2.2	Consideraciones de diseño de un sistema de Telecomunicaciones	27
2.2.2.3	Redes de comunicación y su clasificación	29
2.2.2.4	Clasificación de las redes	29
2.2.2.5	Clasificación de las redes según su tamaño y extensión.	30
2.2.2.6	Clasificación de las redes según la tecnología de transmisión.	31
2.2.2.7	Clasificación de las redes según el tipo de transferencia de datos que soportan.	31
2.2.2.8	Tipos de tecnología de red.	33
2.2.2.9	Tecnología VoIP	37
2.2.2.9.1	Ventajas	37
2.2.2.9.2	Funcionalidad	38
2.2.2.9.3	El estándar VoIP (H323)	39
2.2.2.9.4	Características principales	40
2.2.2.9.5	IP no es un servicio, es una tecnología	40
2.2.2.9.6	Arquitectura de red	41

2.2.2.9.7	Parámetros de la VoIP	42
2.2.2.9.8	Retardo de latencia	43
2.2.2.9.9	Calidad de servicio	43
2.2.2.10	Redes	44
2.2.2.11	Diseño de una red de área local	44
2.2.2.11.1	Topología	44
2.2.2.11.2	Posibles problemas que presenta una red a raíz de una mala configuración en los equipos.	45
2.2.2.11.3	Protocolos a usar	46
2.2.2.11.4	Determinación de los equipos a utilizar en una red de área local	48
2.3	Hipótesis	52
2.4	Variables	52
2.4.1	Variable Independiente	52
2.4.2	Variable Dependiente	52

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1	Modalidad básica de la investigación	53
3.1.1	Investigación Bibliográfica-Documental	53
3.1.2	Investigación de Campo	53
3.2	Nivel o tipo de investigación	53
3.2.1	Descriptivo	53
3.3	Población y muestra	53
3.3.1	Población	53
3.3.2	Muestra	53

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de Resultados	54
----------------------------	----

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones	55
5.2 Recomendaciones	56

CAPITULO V

PROPUESTA

5.1 Datos Informativos	57
5.2 Antecedentes de la propuesta	58
5.3 Justificación	58
5.4 Objetivos	58
5.5 Análisis de Factibilidad	59
5.6 Fundamentación	60
5.6.1 Voz sobre protocolo IP	60
5.6.2 ¿En qué se diferencia la Telefonía IP de la telefonía normal?	61
5.6.3 ¿Por qué es más barata la Telefonía IP?	61
5.6.4 Ventajas	62
5.6.5 Funcionalidad	62
5.7 Metodología	64
5.7.1 Instalación de software	64
5.7.1.1 Elastix	64
5.7.1.2 Instalación Elastix	65
5.7.1.3 Interfaz de Administración Web	69
5.7.1.4 Instalación de teléfono Virtual: X Lite	72
5.7.1.5 Instalación de teléfono virtual: IDEFISK.	82
5.7.1.6 Referencia de módulos disponibles	86

5.7.1.6.1 Menú sistema	86
5.7.1.6.2 Menú PBX	96
5.7.1.6.3 Menú fax	100
5.7.1.6.4 Menú email	104
5.7.1.6.5 Menú reportes	107
5.7.1.6.6 Menú extras	114
5.7.1.7 Configuración avanzada	116
5.7.1.7.1 Virtualización	116
5.7.1.7.2 Llamadas con video	117

C. MATERIALES DE REFERENCIA

1. Bibliografía	119
2. Anexos	120

Resumen Ejecutivo

El estudio de Voz sobre protocolo IP para la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica, e Industrial se lo realizó con el principal propósito de evitar los cargos altos de telefonía (principalmente de larga distancia) que son usuales de las compañías de la Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN). Algunos ahorros en el costo son debidos a utilizar una misma red para llevar voz y datos, especialmente cuando los usuarios tienen sin utilizar toda la capacidad de una red ya existente en la cual pueden usar para VoIP sin un costo adicional, ya que es evidente que el hecho de tener una red en vez de dos, es beneficioso para cualquier empresa que disponga de ambos servicios.

La Voz sobre protocolo IP puede facilitar tareas que serían más difíciles de realizar usando las redes telefónicas comunes, pudiendo ser automáticamente enrutadas a un teléfono VoIP, sin importar dónde se esté conectado a la red.

Algunos paquetes de VoIP incluyen los servicios extra por los que PSTN (Red Pública Telefónica Conmutada) normalmente cobra un cargo extra, o que no se encuentran disponibles en algunos países, como son las llamadas de 3 a la vez, retorno de llamada, remarcación automática, o identificación de llamadas.

El trabajo de investigación se llevó a cabo tomando como base la información bibliográfica adquirida de libros, páginas web y el conocimiento personal adquirido en los años de formación profesional, además de la guía proporcionada por el tutor de especialidad.

Los softwares que se utilizó para la instalación de un PBX (Central Telefónica) y el teléfono virtual se encuentran disponibles en la red, sin necesidad de pagar una licencia para su uso. Además añade su propio conjunto de utilidades y permite la creación de módulos de terceros para hacer de este el mejor paquete de software disponible para la telefonía de código abierto.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA

“Estudio de Voz sobre protocolo IP para la red de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

Hoy en día, en el mundo se ha desarrollado diversos tipos de tecnología en lo que se refiere al transporte de datos, dando a los beneficiarios una mayor comodidad y flexibilidad en la realización de sus tareas. Es así como las nuevas tecnologías de redes hacen posible implementar Sistemas Distribuidos sobre una infraestructura que puede ser utilizada sin limitaciones por los usuarios, que tiene una capacidad alta de transferencia de información y que ofrece diferentes calidades de servicio.

Los Sistemas Distribuidos pueden tener un mayor alcance ahora gracias al uso masivo de los protocolos (TCP/IP) y servicios (Web) de Internet y al desarrollo de redes locales inalámbricas (IEEE 802.11 y Bluetooth).

La capacidad de la redes aumenta día con día, ya sea en el acceso remoto (mediante ADSL, módems de cable o enlaces inalámbricos), en las redes locales (utilizando switches y/o Fast y Gigabit Ethernet) y en las redes de área amplia (mediante ATM, SDH y DWDM) acelerando la transmisión de mensajes en los Sistemas Distribuidos.

Una nueva tecnología ha sido desarrollada, que es un tema estratégico para las empresas, se trata de la tecnología VoIP que usa el Protocolo de Internet (IP), con esta tecnología pueden prestarse servicios de Telefonía o Videoconferencia, entre otros.

La telefonía sobre IP abre un espacio muy importante dentro del universo que es Internet. Es la posibilidad de estar comunicados a costos más bajos dentro de las empresas y fuera de ellas.

En el Ecuador esta tecnología se está desarrollando a pasos agigantados especialmente en las grandes empresas ya que el hecho de tener una red en vez de dos, es beneficioso para cualquier operador que ofrezca ambos servicios. Dando soluciones verdaderamente fantásticas, facturas de teléfono muy bajas, oficinas virtuales, dirección centralizada y un rápido despliegue.

En la Universidad Técnica de Ambato, especialmente en las facultades que tienen como base de formación el estudio y la utilización de tecnologías como es la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, es importante que se comience a desarrollar la tecnología de VoIP ya que a más de ser una herramienta importante que esta ganando terreno y que todos quieren tenerla ayudará al surgimiento de la institución como tal.

1.2.2 ANALISIS CRITICO

La carencia de una plataforma de comunicación de voz sobre la red de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial se ha debido en gran parte por el desconocimiento del tema ya que la tecnología VoIP es una plataforma nueva y que todavía no ha sido explotada en su totalidad, la falta de iniciativa por parte de las autoridades es otra de las causas por las que no se ha implementado esta nueva tecnología, esto se debe a la falta de capacitación del personal docente y a la falta de interés sobre el tema, dando como resultado el retraso tecnológico, el poco uso de la infraestructura de redes de la Facultad y la baja competitividad que se genera con respecto a las otras universidades.

1.2.3 PROGNOSIS

De seguir con esta situación habrá un desprestigio de la institución ya que es una entidad que brinda conocimientos tecnológicos y el retraso del mismo provocará inconformidad en los estudiantes.

Cada tecnología es un soporte para otras nuevas que se vendrán desarrollando con el tiempo y la no implementación de la tecnología antes mencionada en la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial acarreará las pérdidas de oportunidades en avances tecnológicos.

Por lo que se hace necesario el estudio de Voz sobre protocolo IP para la red.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué incidencia tiene el estudio de Voz sobre protocolo IP en la red de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial?

1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Cómo está implementada la infraestructura de redes en la FISEI?

¿Con qué tipos de equipos cuenta la red de la FISEI ?

¿Qué servicios brinda la red de la FISEI?

¿Qué tecnología es la más adecuada para la red de la FISEI?

1.2.6 DELIMITACION DEL PROBLEMA

La investigación de VoIP será desarrollada en la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato.

El período comprendido para la investigación será del 10 de Noviembre de 2008 al 17 de abril de 2009.

Se trabajará con una población integrada por ocho docentes, la administración de redes de la FISEI, la administración de redes UTA y expertos en el tema.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo investigativo en la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial, busca optimizar la infraestructura de red con una nueva tecnología VoIP, que por el impacto que ha causado en el desarrollo de las redes hará de esta facultad una institución con tecnología de punta.

La telefonía sobre IP o VoIP, abre un espacio muy importante dentro del universo que es Internet. Es la posibilidad de estar comunicados a costos más bajos dentro de las empresas y fuera de ellas, es la puerta de entrada de nuevos servicios apenas imaginados y es la forma de combinar una página de presentación de Web con la atención en vivo y en directo desde un call center, entre muchas otras prestaciones.

Cabe recalcar que siendo una institución que ofrece conocimientos de tecnologías es de gran importancia el uso de nuevas tecnologías en la red siendo una de estas la telefonía sobre protocolo IP ya que a más de estar actualizados en el avance tecnológico tendría mayor aceptación en el campo académico y estaría listo para un mundo competitivo.

El estudio se enmarcará dentro de un proyecto factible ya que se podrá utilizar la red existente de la Facultad dando así un ahorro para el desarrollo del proyecto, además se cuenta con el personal especializado que asesorará el trabajo y con los conocimientos e información necesaria.

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo General

- Estudiar la incidencia de la tecnología Voz sobre protocolo IP para la red de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Analizar la infraestructura de redes de la FISEI.
- Determinar los tipos de equipos con los que cuenta la FISEI.
- Averiguar los servicios que ofrece la red de la FISEI.
- Estudiar las ventajas de la tecnología VoIP sobre la red de la FISEI

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Revisados los archivos en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial se ha encontrado el Estudio de Métodos de Transferencia de Voz sobre IP, realizado por Leonor Margarita Carrillo Crespo y Mariela Elizabeth López Arguello, cuyas conclusiones se refieren a que a través del uso de la tecnología VoIP, se pueden obtener ahorros económicos como también se logra establecer una buena comunicación entre usuarios sin dejar de lado un factor importante como es el ancho de banda para la transmisión de voz sobre redes IP, ya que de este dependerá la calidad de la misma, optimizando los recursos de la empresa.

Todas estas consideraciones serán tomadas en cuenta para el presente trabajo investigativo.

2.2 FUNDAMENTACION

2.2.1 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

2.2.1.1 LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES

2.2.1.1.1 TÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 3. Objetivos y principios de la ley.

Los objetivos y principios de esta ley son los siguientes:

- a) Fomentar la competencia efectiva en los mercados de telecomunicaciones y, en particular, en la explotación de las redes y en la prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas y en el suministro de los recursos asociados a ellos. Todo ello promoviendo una inversión eficiente en materia de infraestructuras y fomentando la innovación.
- b) Garantizar el cumplimiento de las referidas condiciones y de las obligaciones de servicio público en la explotación de redes y la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, en especial las de servicio universal.
- c) Promover el desarrollo del sector de las telecomunicaciones, así como la utilización de los nuevos servicios y el despliegue de redes, y el acceso a éstos, en condiciones de igualdad, e impulsar la cohesión territorial, económica y social.
- d) Hacer posible el uso eficaz de los recursos limitados de telecomunicaciones, como la numeración y el espectro radioeléctrico, y la adecuada protección de este último, y el acceso a los derechos de ocupación de la propiedad pública y privada.
- e) Defender los intereses de los usuarios, asegurando su derecho al acceso a los servicios de comunicaciones electrónicas en adecuadas condiciones de elección, precio y calidad, y salvaguardar, en la prestación de éstos, la vigencia de los imperativos constitucionales, en particular, el de no discriminación, el del respeto a los derechos al honor, a la intimidad, a la protección de los datos personales y al secreto en las comunicaciones, el de la protección a la juventud y a la infancia y la satisfacción de las necesidades de los grupos con necesidades especiales, tales como las personas con discapacidad. A estos efectos, podrán imponerse obligaciones a los prestadores de los servicios para la garantía de dichos derechos.
- f) Fomentar, en la medida de lo posible, la neutralidad tecnológica en la regulación.
- g) Promover el desarrollo de la industria de productos y servicios de telecomunicaciones.
- h) Contribuir al desarrollo del mercado interior de servicios de comunicaciones electrónicas en la Unión Europea.

Artículo 4. Servicios de telecomunicaciones para la defensa nacional y la protección civil.

1. Las redes, servicios, instalaciones y equipos de telecomunicaciones que desarrollen actividades esenciales para la defensa nacional integran los medios destinados a ésta, se reservan al Estado y se rigen por su normativa específica.

2. El Ministerio de Ciencia y Tecnología es el órgano de la Administración General del Estado con competencia, de conformidad con la legislación específica sobre la materia y lo establecido en esta ley, para ejecutar, en la medida que le afecte, la política de defensa nacional en el sector de las telecomunicaciones, con la debida coordinación con el Ministerio de Defensa y siguiendo los criterios fijados por éste.

En el marco de las funciones relacionadas con la defensa civil, corresponde al Ministerio de Ciencia y Tecnología estudiar, planear, programar, proponer y ejecutar cuantas medidas se relacionen con su aportación a la defensa nacional en el ámbito de las telecomunicaciones.

A tales efectos, los Ministerios de Defensa y de Ciencia y Tecnología coordinarán la planificación del sistema de telecomunicaciones de las Fuerzas Armadas, a fin de asegurar, en la medida de lo posible, su compatibilidad con los servicios civiles. Asimismo elaborarán los programas de coordinación tecnológica precisos que faciliten la armonización, homologación y utilización, conjunta o indistinta, de los medios, sistemas y redes civiles y militares en el ámbito de las telecomunicaciones. Para el estudio e informe de estas materias, se constituirán los órganos interministeriales que se consideren adecuados, con la composición y competencia que se determinen reglamentariamente.

3. En los ámbitos de la seguridad pública y de la protección civil, en su específica relación con el uso de las telecomunicaciones, el Ministerio de Ciencia y Tecnología cooperará con el Ministerio del Interior y con los órganos responsables de las comunidades autónomas con competencias sobre las citadas materias.

4. Los bienes muebles o inmuebles vinculados a los centros, establecimientos y dependencias afectos a la explotación de las redes y a la prestación de los

servicios de telecomunicaciones dispondrán de las medidas y sistemas de seguridad, vigilancia, difusión de información, prevención de riesgos y protección que se determinen por el Gobierno, a propuesta de los Ministerios de Defensa, del Interior o de Ciencia y Tecnología, dentro del ámbito de sus respectivas competencias. Estas medidas y sistemas deberán estar disponibles en las situaciones de normalidad o en las de crisis, así como en los supuestos contemplados en la Ley Orgánica 4/1981, de 1 de junio, reguladora de los Estados de Alarma, Excepción y Sitio, y en la Ley 2/1985, de 21 de enero, de Protección Civil.

5. El Gobierno, con carácter excepcional y transitorio, podrá acordar la asunción por la Administración General del Estado de la gestión directa de determinados servicios o de la explotación de ciertas redes de comunicaciones electrónicas, de acuerdo con el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, para garantizar la seguridad pública y la defensa nacional. Asimismo, en el caso de incumplimiento de las obligaciones de servicio público a las que se refiere el título III de esta ley, el Gobierno, previo informe preceptivo de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones, e igualmente con carácter excepcional y transitorio, podrá acordar la asunción por la Administración General del Estado de la gestión directa de los correspondientes servicios o de la explotación de las correspondientes redes. En este último caso, podrá, con las mismas condiciones, intervenir la prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas.

Los acuerdos de asunción de la gestión directa del servicio y de intervención de éste o los de intervenir o explotar las redes a los que se refiere el párrafo anterior se adoptarán por el Gobierno por propia iniciativa o a instancia de una Administración pública territorial. En este último caso será preciso que la Administración pública territorial tenga competencias en materia de seguridad o para la prestación de los servicios públicos afectados por el anormal funcionamiento del servicio o de la red de comunicaciones electrónicas. En el supuesto de que el procedimiento se inicie a instancia de una Administración

distinta de la del Estado, aquélla tendrá la consideración de interesada y podrá evacuar informe con carácter previo a la resolución final.

6. La regulación contenida en esta ley se entiende sin perjuicio de lo previsto en la normativa específica sobre telecomunicaciones relacionadas con la seguridad pública y la defensa nacional.

[Mediante providencia de 24 de febrero de 2004, el Tribunal Constitucional ha admitido a trámite el recurso de inconstitucionalidad núm. 581/2004, promovido por el Gobierno de la Generalitat de Catalunya, en relación con el apartado 5 de este artículo (BOE núm. 59, de 9-03-2004, p. 10284).]

2.2.1.1.2 TÍTULO II

Explotación de redes y prestación de servicios de comunicaciones electrónicas en régimen de libre competencia

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 5. Principios aplicables.

1. La explotación de las redes y la prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas se realizará en régimen de libre competencia sin más limitaciones que las establecidas en esta ley y su normativa de desarrollo.
2. La adquisición de los derechos de uso de dominio público radioeléctrico, de ocupación del dominio público o de la propiedad privada y de los recursos de numeración necesarios para la explotación de redes y para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas deberá realizarse conforme a lo dispuesto en su normativa específica.

Artículo 6. Requisitos exigibles para la explotación de las redes y la prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas.

1. Podrán explotar redes y prestar servicios de comunicaciones electrónicas a terceros las personas físicas o jurídicas nacionales de un Estado miembro de la

Unión Europea o con otra nacionalidad, cuando, en el segundo caso, así esté previsto en los acuerdos internacionales que vinculen al Reino de España. Para el resto de personas físicas o jurídicas, el Gobierno podrá autorizar excepciones de carácter general o particular a la regla anterior.

En todo caso, las personas físicas o jurídicas que exploten redes o presten servicios de comunicaciones electrónicas a terceros deberán designar una persona responsable a efecto de notificaciones domiciliada en España, sin perjuicio de lo que puedan prever los acuerdos internacionales.

2. Los interesados en la explotación de una determinada red o en la prestación de un determinado servicio de comunicaciones electrónicas deberán, con anterioridad al inicio de la actividad, notificarlo fehacientemente a la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones en los términos que se determinen mediante real decreto, sometiéndose a las condiciones previstas para el ejercicio de la actividad que pretendan realizar. Quedan exentos de esta obligación quienes exploten redes y se presten servicios de comunicaciones electrónicas en régimen de autoprestación.

3. Cuando la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones constate que la notificación no reúne los requisitos establecidos en el apartado anterior, dictará resolución motivada en un plazo máximo de 15 días, no teniendo por realizada aquélla.

Artículo 7. Registro de operadores.

Se crea, dependiente de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones, el Registro de operadores. Dicho registro será de carácter público y su regulación se hará por real decreto. En él deberán inscribirse los datos relativos a las personas físicas o jurídicas que hayan notificado su intención de explotar redes o prestar servicios de comunicaciones electrónicas, las condiciones para desarrollar la actividad y sus modificaciones.

Artículo 8. Condiciones para la prestación de servicios o la explotación de redes de comunicaciones electrónicas.

1. La explotación de las redes y la prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas se sujetarán a las condiciones previstas en esta

ley y su normativa de desarrollo, entre las cuales se incluirán las de salvaguarda de los derechos de los usuarios finales.

2. Con arreglo a los principios de objetividad y de proporcionalidad, el Gobierno podrá modificar las condiciones impuestas previa audiencia de los interesados, del Consejo de Consumidores y Usuarios y, en su caso, de las asociaciones más representativas de los restantes usuarios, e informe de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones. La modificación se realizará mediante real decreto, que establecerá un plazo para que los operadores se adapten a aquélla.

3. Las entidades públicas o privadas que, de acuerdo con la legislación vigente, tengan derechos especiales o exclusivos para la prestación de servicios en otro sector económico y que exploten redes públicas o presten servicios de comunicaciones electrónicas disponibles al público deberán llevar cuentas separadas y auditadas para sus actividades de comunicaciones electrónicas, o establecer una separación estructural para las actividades asociadas con la explotación de redes o la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas. Mediante real decreto podrá establecerse la exención de esta obligación para las entidades cuyo volumen de negocios anual en actividades asociadas con las redes o servicios de comunicaciones electrónicas sea inferior a 50 millones de euros.

4. La explotación de redes o la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas por las Administraciones públicas, directamente o a través de sociedades en cuyo capital participen mayoritariamente, se ajustará a lo dispuesto en esta ley y sus normas de desarrollo y se realizará con la debida separación de cuentas y con arreglo a los principios de neutralidad, transparencia y no discriminación. La Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones podrá imponer condiciones especiales que garanticen la no distorsión de la libre competencia.

Artículo 9. Obligaciones de suministro de información.

1. Las Autoridades Nacionales de Reglamentación podrán, en el ámbito de su actuación, requerir a las personas físicas o jurídicas que exploten redes o

presten servicios de comunicaciones electrónicas, la información necesaria para el cumplimiento de alguna de las siguientes finalidades:

- a) Comprobar el cumplimiento de las obligaciones que resulten de los derechos de uso del dominio público radioeléctrico, de la numeración o de la ocupación del dominio público o de la propiedad privada.
- b) Satisfacer necesidades estadísticas o de análisis.
- c) Evaluar la procedencia de las solicitudes de derechos de uso del dominio público radioeléctrico y de la numeración.
- d) La publicación de síntesis comparativas sobre precios y calidad de los servicios, en interés de los usuarios.
- e) Elaborar análisis que permitan la definición de los mercados de referencia, la determinación de los operadores encargados de prestar el servicio universal y el establecimiento de condiciones específicas a los operadores con poder significativo de mercado en aquéllos.
- f) Cumplir los requerimientos que vengan impuestos en el ordenamiento jurídico.
- g) Comprobar el cumplimiento del resto de obligaciones nacidas de esta ley.

Esta información, excepto aquella a la que se refiere el párrafo c), no podrá exigirse antes del inicio de la actividad y se suministrará en el plazo que se establezca en cada requerimiento, atendidas las circunstancias del caso. Las Autoridades Nacionales de Reglamentación garantizarán la confidencialidad de la información suministrada que pueda afectar al secreto comercial o industrial.

2. Las solicitudes de información que se realicen de conformidad con el apartado anterior habrán de ser motivadas y proporcionadas al fin perseguido.

CAPÍTULO III

Acceso a las redes y recursos asociados e interconexión

Artículo 11. Principios generales aplicables al acceso a las redes y recursos asociados y a su interconexión.

1. Este capítulo y su desarrollo reglamentario serán aplicables a la interconexión y a los accesos a redes públicas de comunicaciones electrónicas y a sus recursos asociados, salvo que el beneficiario del acceso sea un usuario final.
2. Los operadores de redes públicas de comunicaciones electrónicas tendrán el derecho y, cuando se solicite por otros operadores de redes públicas de comunicaciones electrónicas, la obligación de negociar la interconexión mutua con el fin de prestar servicios de comunicaciones electrónicas disponibles al público, con el objeto de garantizar así la prestación de servicios y su interoperabilidad.
3. No existirán restricciones que impidan que los operadores negocien entre sí acuerdos de acceso o interconexión. La persona física o jurídica habilitada para explotar redes o prestar servicios en otro Estado miembro de la Unión Europea que solicite acceso o interconexión en España no necesitará llevar a cabo la notificación a la que se refiere el artículo 6 de la ley, cuando no explote redes ni preste servicios de comunicaciones electrónicas en el territorio nacional.
4. La Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones podrá intervenir en las relaciones entre operadores, a petición de cualquiera de las partes implicadas, o de oficio cuando esté justificado, con objeto de fomentar y, en su caso, garantizar la adecuación del acceso, la interconexión y la interoperabilidad de los servicios, así como la consecución de los objetivos establecidos en el artículo 3. Asimismo, el Ministerio de Ciencia y tecnología podrá actuar, en el ámbito de sus competencias, para conseguir los citados objetivos.
5. Las obligaciones y condiciones que se impongan de conformidad con este capítulo serán objetivas, transparentes, proporcionadas y no discriminatorias.
6. Los operadores que obtengan información de otros, en el proceso de negociación de acuerdos de acceso o interconexión, destinarán dicha

información exclusivamente a los fines para los que les fue facilitada y respetarán en todo momento la confidencialidad de la información transmitida o almacenada, en especial respecto de terceros, incluidos otros departamentos de la propia empresa, filiales o asociados.

Artículo 12. Condiciones aplicables al acceso a las redes y recursos asociados y a su interconexión.

1. Cuando se impongan obligaciones a un operador de redes públicas de comunicaciones electrónicas para que facilite acceso, la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones podrá establecer determinadas condiciones técnicas u operativas al citado operador o a los beneficiarios de dicho acceso cuando ello sea necesario para garantizar el funcionamiento normal de la red, conforme se establezca reglamentariamente.

2. La Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones, en la medida en que sea necesario garantizar la posibilidad de conexión de extremo a extremo, podrá imponer obligaciones a los operadores que controlen el acceso a los usuarios finales, incluida, en casos justificados, la obligación de interconectar sus redes cuando no lo hayan hecho.

Artículo 13. Obligaciones aplicables a los operadores con poder significativo en mercados de referencia.

1. La Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones, en la forma y en las condiciones que se determinen en desarrollo del apartado 6 del artículo 10, podrá imponer a los operadores que, de conformidad con dicho artículo, hayan sido declarados con poder significativo en el mercado obligaciones en materia de:

a) Transparencia, en relación con la interconexión y el acceso, conforme a las cuales los operadores deberán hacer público determinado tipo de información, como la relativa a contabilidad, especificaciones técnicas, características de las redes, condiciones de suministro y utilización, y precios. En particular, cuando

se impongan obligaciones de no discriminación a un operador, se le podrá exigir que publique una oferta de referencia.

b) No discriminación, que garantizarán, en particular, que el operador aplique condiciones equivalentes en circunstancias semejantes a otros operadores que presten servicios equivalentes y proporcione a terceros servicios e información de la misma calidad que los que proporcione para sus propios servicios o los de sus filiales o asociados y en las mismas condiciones.

c) Separación de cuentas, en el formato y con la metodología que, en su caso, se especifiquen.

d) Acceso a recursos específicos de las redes y a su utilización.

e) Control de precios, tales como la orientación de los precios en función de los costes, y contabilidad de costes, para evitar precios excesivos o la compresión de los precios en detrimento de los usuarios finales.

2. En circunstancias excepcionales y debidamente justificadas, la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones, previo sometimiento al mecanismo de consulta previsto en la disposición adicional octava, podrá imponer obligaciones relativas al acceso o a la interconexión que no se limiten a las materias enumeradas en el apartado anterior, así como a operadores que no hayan sido declarados con poder significativo en el mercado.

Artículo 14. Resolución de conflictos.

1. De los conflictos en materia de obligaciones de interconexión y acceso derivadas de esta ley y de sus normas de desarrollo conocerá la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones. Ésta, previa audiencia de las partes, dictará resolución vinculante sobre los extremos objeto del conflicto, en el plazo máximo de cuatro meses a partir del momento en que se pida su intervención, sin perjuicio de que puedan adoptarse medidas provisionales hasta el momento en que se dicte la resolución definitiva.

2. En caso de producirse un conflicto transfronterizo en el que una de las partes esté radicada en otro Estado miembro de la Unión Europea, la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones, en caso de que cualquiera de las partes así lo solicite, coordinará, en los términos que se establezcan mediante real decreto, sus esfuerzos para encontrar una solución al conflicto con la otra u otras autoridades nacionales de reglamentación afectadas.

Artículo 15. Normas técnicas.

La Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones, en los acuerdos de acceso e interconexión, fomentará el uso de las normas o especificaciones técnicas identificadas en la relación que la Comisión Europea elabore a tal efecto, que se publicarán en el «Boletín Oficial del Estado» cuando hayan sido declaradas de uso obligatorio, para garantizar la interoperabilidad de los servicios y para potenciar la libertad de elección de los usuarios.

En defecto de dichas normas, la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones fomentará la aplicación de las normas, especificaciones o recomendaciones que se aprueben por los organismos europeos o, en ausencia de éstas, por los organismos internacionales de normalización.

2.2.1.1.3 TÍTULO IV

Evaluación de la conformidad de equipos y aparatos

Artículo 39. Normalización técnica.

1. El Ministerio de Ciencia y Tecnología velará por que los operadores de redes públicas de comunicaciones electrónicas publiquen las especificaciones técnicas precisas y adecuadas de las interfaces de red ofrecidas en España, con anterioridad a la posibilidad de acceso público a los servicios prestados a través de dichas interfaces y por que publiquen las especificaciones técnicas actualizadas cuando se produzca alguna modificación en aquéllas.

Estas especificaciones serán lo suficientemente detalladas como para permitir el diseño de equipos terminales de telecomunicaciones capaces de utilizar todos los servicios prestados a través de la interfaz correspondiente, e incluirán una descripción completa de las pruebas necesarias para que los fabricantes de los equipos que se conectan a las interfaces puedan garantizar su compatibilidad con ellas.

2. Reglamentariamente se determinarán las formas de elaboración, en su caso, de las especificaciones técnicas aplicables a los equipos y aparatos de telecomunicaciones, a efectos de garantizar el cumplimiento de los requisitos esenciales en los procedimientos de evaluación de conformidad y se fijarán los equipos y aparatos exceptuados de la aplicación de dicha evaluación.

En los supuestos en que la normativa lo prevea, el Ministerio de Ciencia y Tecnología podrá aprobar especificaciones técnicas distintas de las anteriores para aparatos de telecomunicación, previo informe de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones.

Artículo 40. Evaluación de la conformidad.

1. Los aparatos de telecomunicación, entendiéndose por tales cualquier dispositivo no excluido expresamente del reglamento que desarrolle este título que sea equipo radioeléctrico o equipo terminal de telecomunicación, o ambas cosas a la vez, deberán evaluar su conformidad con los requisitos esenciales recogidos en las disposiciones que lo determinen, ser conformes con todas las disposiciones que se establezcan e incorporar el marcado correspondiente como consecuencia de la evaluación realizada. Podrá exceptuarse de la aplicación de lo dispuesto en este título el uso de determinados equipos de radioaficionados contruidos por el propio usuario y no disponibles para venta en el mercado, conforme a lo dispuesto en su regulación específica.

2. Para la importación desde terceros países no pertenecientes a la Unión Europea, la puesta en el mercado, la puesta en servicio y la utilización de un aparato de telecomunicaciones de los indicados en el apartado anterior será

requisito imprescindible que el fabricante establecido en la Unión Europea o su representante establecido en ella, caso de que el fabricante no lo estuviese, o el importador, o la persona responsable de la puesta en el mercado del aparato o el usuario de éste, haya verificado previamente la conformidad de los aparatos con los requisitos esenciales que les sean aplicables mediante los procedimientos que se determinen en el reglamento que se establezca al efecto.

3. El cumplimiento de todos los requisitos que se establezcan en el reglamento indicado incluye la habilitación para la conexión de los aparatos destinados a conectarse a los puntos de terminación de una red pública de comunicaciones electrónicas. Dicho cumplimiento no supone autorización de uso para los equipos radioeléctricos sujetos a la obtención de autorización o concesión de dominio público radioeléctrico en los términos establecidos en esta ley.

4. El Ministerio de Ciencia y Tecnología podrá promover procedimientos complementarios de certificación voluntaria para los aparatos de telecomunicación que incluirán, al menos, la evaluación de la conformidad indicada en los capítulos anteriores.

5. El Ministerio de Ciencia y Tecnología realizará los controles adecuados para asegurar que los equipos puestos en el mercado han evaluado su conformidad de acuerdo con lo dispuesto en este título. Los costes ocasionados con ocasión de la realización de dichos controles correrán a cargo de la persona física o jurídica responsable de los equipos puestos en el mercado objeto de control.

Mediante real decreto se establecerá el procedimiento aplicable a la retirada del mercado de productos que incumplan lo dispuesto en este título.

[Mediante providencia de 24 de febrero de 2004, el Tribunal Constitucional ha admitido a trámite el recurso de inconstitucionalidad núm. 581/2004, promovido por el Gobierno de la Generalitat de Catalunya, en relación con el apartado 5 de este artículo (BOE núm. 59, de 9-03-2004, p. 10284).]

Artículo 41. Reconocimiento mutuo.

1. Los aparatos de telecomunicación que hayan evaluado su conformidad con los requisitos esenciales en otro Estado miembro de la Unión Europea o en virtud de los acuerdos de reconocimiento mutuo celebrados por ella con terceros países, y cumplan con las demás disposiciones aplicables en la materia, tendrán la misma consideración, en lo que se refiere a lo dispuesto en este título IV, que los aparatos cuya conformidad se ha verificado en España y cumplan, asimismo, las demás disposiciones legales en la materia.

2. El Ministerio de Ciencia y Tecnología establecerá los procedimientos para el reconocimiento de la conformidad de los aparatos de telecomunicación afectos a los acuerdos de reconocimiento mutuo que establezca la Unión Europea con terceros países.

3. Los aparatos de telecomunicación que utilicen el espectro radioeléctrico con parámetros de radio no armonizados en la Unión Europea no podrán ser puestos en el mercado mientras no hayan sido autorizados por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, además de haber evaluado la conformidad con las normas aplicables a aquéllos y ser conformes con el resto de disposiciones que les sean aplicables.

[Mediante providencia de 24 de febrero de 2004, el Tribunal Constitucional ha admitido a trámite el recurso de inconstitucionalidad núm. 581/2004, promovido por el Gobierno de la Generalitat de Catalunya, en relación con el apartado 3 de este artículo (BOE núm. 59, de 9-03-2004, p. 10284).]

Artículo 42. Condiciones que deben cumplir las instalaciones e instaladores.

La instalación de los aparatos de telecomunicación deberá ser realizada siguiendo las instrucciones proporcionadas por su fabricante y manteniendo, en cualquier caso, inalteradas las condiciones bajo las cuales se ha verificado su conformidad con los requisitos esenciales, en los términos establecidos en los artículos anteriores de este título.

Reglamentariamente por el Gobierno se establecerán, previa audiencia de los colegios profesionales afectados y de las asociaciones representativas de las empresas de construcción e instalación, las condiciones aplicables los operadores e instaladores de equipos, aparatos y sistemas de telecomunicaciones, a fin de que, acreditando su competencia profesional, se garantice su puesta en servicio.

2.2.1.1.4 TÍTULO V

Dominio público radioeléctrico

Artículo 43. Gestión del dominio público radioeléctrico.

1. El espectro radioeléctrico es un bien de dominio público, cuya titularidad, gestión, planificación, administración y control corresponden al Estado. Dicha gestión se ejercerá de conformidad con lo dispuesto en este título y en los tratados y acuerdos internacionales en los que España sea parte, atendiendo a la normativa aplicable en la Unión Europea y a las resoluciones y recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y de otros organismos internacionales.

2. La administración, gestión, planificación y control del espectro radioeléctrico incluyen, entre otras funciones, la elaboración y aprobación de los planes generales de utilización, el establecimiento de las condiciones para el otorgamiento del derecho a su uso, la atribución de ese derecho y la comprobación técnica de las emisiones radioeléctricas. Asimismo, se integra dentro de la administración, gestión, planificación y control del referido espectro la inspección, detección, localización, identificación y eliminación de las interferencias perjudiciales, irregularidades y perturbaciones en los sistemas de telecomunicaciones, iniciándose, en su caso, el oportuno procedimiento sancionador.

3. La utilización del dominio público radioeléctrico mediante redes de satélites se incluye dentro de la gestión, administración y control del espectro de frecuencias.

Asimismo, la utilización del dominio público radioeléctrico necesaria para la utilización de los recursos órbita-espectro en el ámbito de la soberanía española y mediante satélites de comunicaciones queda reservada al Estado. Su explotación estará sometida al derecho internacional y se realizará, en la forma que reglamentariamente se determine, mediante su gestión directa por el Estado o mediante concesión. En todo caso, la gestión podrá también llevarse a cabo mediante conciertos con organismos internacionales.

4. La gestión del dominio público radioeléctrico tiene por objetivo el establecimiento de un marco jurídico que asegure unas condiciones armonizadas para su uso y que permita su disponibilidad y uso eficiente. A tales efectos:

a) Los derechos de uso privativo del dominio público radioeléctrico se otorgarán por plazos que se fijarán reglamentariamente, renovables en función de las disponibilidades y previsiones de la planificación de dicho dominio público. Los derechos de uso privativo sin limitación de número se otorgarán por un período que finalizará el 31 de diciembre del año natural en que cumplan su quinto año de vigencia, prorrogable por períodos de cinco años. Por su parte, los derechos de uso privativo con limitación de número tendrán la duración prevista en los correspondientes procedimientos de licitación que en todo caso será de un máximo de veinte años renovables.

b) En las concesiones el solicitante deberá acreditar su condición de operador y, en los términos que se fijen reglamentariamente, el uso efectivo del dominio público reservado una vez otorgado el derecho de uso.

Artículo 44. Facultades del Gobierno para la gestión del dominio público radioeléctrico.

1. El Gobierno desarrollará reglamentariamente las condiciones de gestión del dominio público radioeléctrico, la elaboración de los planes para su utilización y los procedimientos de otorgamiento de los derechos de uso de dicho dominio. En dicho reglamento se regulará, como mínimo, lo siguiente:

a) El procedimiento de determinación, control e inspección de los niveles de emisión radioeléctrica tolerable y que no supongan un peligro para la salud pública, en concordancia con lo dispuesto por las recomendaciones de la Comisión Europea. Tales límites deberán ser respetados, en todo caso, por el resto de Administraciones públicas, tanto autonómicas como locales.

b) El procedimiento para la elaboración de los planes de utilización del espectro radioeléctrico, que incluyen el cuadro nacional de atribución de frecuencias, los planes técnicos nacionales de radiodifusión y televisión, cuya aprobación corresponderá al Gobierno, y las necesidades de espectro radioeléctrico para la defensa nacional. Los datos relativos a esta última materia tendrán el carácter de reservados.

c) Los procedimientos de otorgamiento de derechos de uso del dominio público radioeléctrico. Los procedimientos de otorgamiento de derechos de uso del dominio público radioeléctrico tendrán en cuenta, entre otras circunstancias, la tecnología utilizada, el interés de los servicios, las bandas y su grado de aprovechamiento. También tendrán en consideración la valoración económica, para el interesado, del uso del dominio público, que éste es un recurso escaso y, en su caso, las ofertas presentadas por los licitadores.

d) La habilitación para el ejercicio de los derechos de uso del dominio público radioeléctrico revestirá la forma de afectación, concesión o autorización administrativa.

El plazo para el otorgamiento de las autorizaciones y concesiones de dominio público radioeléctrico será de seis semanas desde la entrada de la solicitud en cualquiera de los registros del órgano administrativo competente, sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado siguiente. Dicho plazo no será de aplicación

cuando sea necesaria la coordinación internacional de frecuencias o afecte a reservas de posiciones orbitales.

e) La adecuada utilización del espectro radioeléctrico mediante el empleo de equipos y aparatos.

2. Cuando sea preciso para garantizar el uso eficaz del espectro radioeléctrico, el Ministerio de Ciencia y Tecnología podrá, previa audiencia a las partes interesadas, incluidas las asociaciones de consumidores y usuarios, limitar el número de concesiones demaniales a otorgar sobre dicho dominio para la explotación de redes públicas y la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas. Esta limitación será revisable por el propio ministerio, de oficio o a instancia de parte, en la medida en que desaparezcan las causas que la motivaron.

Cuando, de conformidad con lo previsto en el párrafo anterior, el Ministerio de Ciencia y Tecnología limite el número de concesiones demaniales, se tramitará un procedimiento de licitación para el otorgamiento de las mismas que respetará en todo caso los principios de publicidad, concurrencia y no discriminación para todas las partes interesadas. Para ello se aprobará, mediante orden del Ministerio de Ciencia y Tecnología, el pliego de bases y la convocatoria de licitación correspondiente a la concesión del segmento de dominio público radioeléctrico que se sujeta a limitación. En este caso el Ministerio de Ciencia y Tecnología deberá resolver sobre el otorgamiento de la concesión demanial en un plazo máximo de ocho meses desde la convocatoria de la licitación.

Teniendo en cuenta los principios establecidos en la legislación patrimonial y de contratos de las Administraciones públicas, se establecerán reglamentariamente las normas aplicables respecto de la concesión demanial en lo relativo a la convocatoria de la licitación, al pliego de bases que deba aprobarse y a la adjudicación de la concesión.

Artículo 45. Títulos habilitantes para el uso del dominio público radioeléctrico.

1. El derecho de uso del dominio público radioeléctrico se otorgará por la Agencia Estatal de Radiocomunicaciones, a través de la afectación demanial o de la concesión o autorización administrativa, salvo en los supuestos contemplados en el apartado 2 del artículo anterior. El uso común del dominio público radioeléctrico será libre.

2. El otorgamiento del derecho al uso del dominio público radioeléctrico revestirá la forma de autorización administrativa en los siguientes supuestos:

a) Si se trata de una reserva del derecho de uso especial no privativo del dominio público. Tendrán la consideración de uso especial del dominio público el del espectro radioeléctrico por radioaficionados y otros sin contenido económico, como los de banda ciudadana, estableciéndose mediante reglamento el plazo de su duración y las condiciones asociadas exigibles.

b) Si se otorga el derecho de uso privativo para auto prestación por el solicitante, salvo en el caso de Administraciones públicas que requerirán de afectación demanial. No se otorgarán derechos de uso privativo del dominio público radioeléctrico para su uso en auto prestación en los supuestos en que la demanda supere a la oferta y se aplique el procedimiento previsto en el apartado 2 del artículo anterior.

En los restantes supuestos, el derecho al uso privativo del dominio público radioeléctrico requerirá concesión administrativa. Para el otorgamiento de dicha concesión demanial, será requisito previo que los solicitantes acrediten su condición de operador. Las resoluciones mediante las cuales se otorguen las concesiones de dominio público radioeléctrico se dictarán y publicarán en la forma y plazos que se establezcan mediante real decreto.

Reglamentariamente, el Gobierno podrá fijar condiciones para que se autorice por la Administración de telecomunicaciones la transmisión de determinados

derechos de uso del dominio público radioeléctrico. Dichas transmisiones en ningún caso eximirán al titular del derecho de uso cedente, de las obligaciones asumidas frente a la Administración, y deberán en todo caso respetar las condiciones técnicas de uso establecidas en el cuadro nacional de atribución de frecuencias o en los planes técnicos o las que, en su caso, estén fijadas en las medidas técnicas de aplicación de la Unión Europea. Asimismo, en dicho reglamento se podrán fijar los supuestos en que sean transferibles las autorizaciones de uso del dominio público radioeléctrico en los casos en que se produzca una subrogación en los derechos y obligaciones del operador.

3. Reglamentariamente, el Gobierno establecerá las condiciones no discriminatorias, proporcionadas y transparentes asociadas a los títulos habilitantes para el uso del dominio público radioeléctrico, entre las que se incluirán las necesarias para garantizar el uso efectivo y eficiente de las frecuencias y los compromisos contraídos por los operadores en los procesos de licitación previstos en el apartado 2 del artículo anterior, que se puedan imponer en cada caso asociadas al uso de la frecuencia, así como las condiciones de otorgamiento de títulos habilitantes para el uso del dominio público radioeléctrico para fines experimentales o eventos de corta duración.

4. Con carácter previo a la utilización del dominio público radioeléctrico, se exigirá, preceptivamente, la inspección o el reconocimiento de las instalaciones, con el fin de comprobar que se ajustan a las condiciones previamente autorizadas. En función de la naturaleza del servicio, de la banda de frecuencias empleada, de la importancia técnica de las instalaciones que se utilicen o por razones de eficacia en la gestión del espectro podrá sustituirse la inspección previa por una certificación expedida por técnico competente.

5. Con arreglo a los principios de objetividad y de proporcionalidad, atendiendo principalmente a las necesidades de la planificación y del uso eficiente y la disponibilidad del espectro radioeléctrico en los términos establecidos reglamentariamente, el Ministerio de Ciencia y Tecnología podrá modificar los títulos habilitantes para el uso del dominio público radioeléctrico

previa audiencia de los interesados, del Consejo de Consumidores y Usuarios y, en su caso, de las asociaciones más representativas de los restantes usuarios, e informe de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones. La modificación se realizará mediante orden ministerial, que establecerá un plazo para que los titulares se adapten a aquélla.

2.2.2 CATEGORIZACIONES CONCEPTUALES

2.2.2.1 Telecomunicaciones

La **telecomunicación** (del prefijo griego *tele*, "distancia" o "lejos", "comunicación a distancia") es una técnica consistente en transmitir un mensaje desde un punto a otro, normalmente con el atributo típico adicional de ser bidireccional. El término *telecomunicación* cubre todas las formas de comunicación a distancia, incluyendo radio, telegrafía, televisión, telefonía, transmisión de datos e interconexión de ordenadores a nivel de enlace.

La base matemática sobre la que se desarrollan las telecomunicaciones fue desarrollada por el físico inglés James Clerk Maxwell. Maxwell, en el prefacio de su obra *Treatise on Electricity and Magnetism* (1873), declaró que su principal tarea consistía en justificar matemáticamente conceptos físicos descritos hasta ese momento de forma únicamente cualitativa, como las leyes de la inducción electromagnética y de los campos de fuerza, enunciadas por Michael Faraday. Con este objeto, introdujo el concepto de onda electromagnética, que permite una descripción matemática adecuada de la interacción entre electricidad y magnetismo mediante sus célebres ecuaciones que describen y cuantifican los campos de fuerzas. Maxwell predijo que era posible propagar ondas por el espacio libre utilizando descargas eléctricas, hecho que corroboró Heinrich Hertz en 1887, ocho años después de la muerte de Maxwell, y que, posteriormente, supuso el inicio de la era de la comunicación rápida a distancia. Hertz desarrolló el primer transmisor de radio generando radiofrecuencias entre 31 MHz y 1.25 GHz

2.2.2.2 Consideraciones de diseño de un sistema de telecomunicación

Los elementos que integran un sistema de telecomunicación son un transmisor, una línea o medio de transmisión y posiblemente, impuesto por el medio, un canal y finalmente un receptor. El transmisor es el dispositivo que transforma o codifica los mensajes en un fenómeno físico, la señal. El medio de transmisión, por su naturaleza física, es posible que modifique o degrade la señal en su trayecto desde el transmisor al receptor debido a ruido, interferencias o la propia distorsión del canal. Por ello el receptor ha de tener un mecanismo de decodificación capaz de recuperar el mensaje dentro de ciertos límites de degradación de la señal. En algunos casos, el receptor final es el oído o el ojo humano (o en algún caso extremo otros órganos sensoriales) y la recuperación del mensaje se hace por la mente.

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

La función de los ingenieros de telecomunicación es analizar las propiedades físicas de la línea o medio de comunicación y las propiedades estadísticas del mensaje a fin de diseñar los mecanismos de codificación y decodificación más apropiados. Cuando los sistemas están diseñados para comunicar a través de los órganos sensoriales humanos (principalmente vista y oído), se deben tener en cuenta las características psicológicas y fisiológicas de percepción humana. Esto tiene importantes implicaciones económicas y el ingeniero investigará que defectos pueden ser tolerados en la señal sin que afecten excesivamente a la visión o audición, basándose en conceptos como el límite de frecuencias detectables por los órganos sensoriales humanos.

Posibles imperfecciones en un canal de comunicación son: ruido impulsivo, ruido térmico, tiempo de propagación, función de transferencia de canal no lineal, caídas súbitas de la señal (microcortes), limitaciones en el ancho de banda y reflexiones de señal (eco). Muchos de los modernos sistemas de

telecomunicación obtienen ventaja de algunas de estas imperfecciones para, finalmente, mejorar la calidad de transmisión del canal.

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

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

2.2.2.3 Redes De Comunicación Y Su Clasificación



2.2.2.4 Clasificación de las redes

Se denomina red de computadores una serie de host(terminales) autónomos y dispositivos especiales intercomunicados entre sí. Ahora bien, este concepto genérico de red incluye multitud de tipos diferentes de redes y posibles configuraciones de las mismas, por lo que desde un principio surgió la necesidad de establecer clasificaciones que permitieran identificar estructuras de red concretas.

Las posibles clasificaciones de las redes pueden ser muchas, atendiendo cada una de ellas a diferentes propiedades, siendo las más comunes y aceptadas las siguientes:

2.2.2.5 Clasificación de las redes según su tamaño y extensión

1. **Redes LAN.** Las redes de área local (Local Area Network) son redes de ordenadores cuya extensión es del orden de entre 10 metros a 1 kilómetro. Son redes pequeñas, habituales en oficinas, colegios y empresas pequeñas, que generalmente usan la tecnología de broadcast, es decir, aquella en que a un sólo cable se conectan todas las máquinas. Como su tamaño es restringido, el peor tiempo de transmisión de datos es conocido, siendo velocidades de transmisión típicas de LAN las que van de 10 a 100 Mbps (Megabits por segundo).

2. **Redes MAN.** Las redes de área metropolitana (Metropolitan Area Network) son redes de ordenadores de tamaño superior a una LAN, soliendo abarcar el tamaño de una ciudad. Son típicas de empresas y organizaciones que poseen distintas oficinas repartidas en un mismo área metropolitana, por lo que, en su tamaño máximo, comprenden un área de unos 10 kilómetros.

3. **Redes WAN.** Las redes de área amplia (Wide Area Network) tienen un tamaño superior a una MAN, y consisten en una colección de host o de redes LAN conectadas por una subred. Esta subred está formada por una serie de líneas de transmisión interconectadas por medio de routers, aparatos de red encargados de rutear o dirigir los paquetes hacia la LAN o host adecuado, enviándose éstos de un router a otro. Su tamaño puede oscilar entre 100 y 1000 kilómetros.

4. **Redes internet.** Una internet es una red de redes, vinculadas mediante ruteadores gateways. Un gateway o pasarela es un computador especial que

puede traducir información entre sistemas con formato de datos diferentes. Su tamaño puede ser desde 10000 kilómetros en adelante, y su ejemplo más claro es Internet, la red de redes mundial

5. **Redes inalámbricas.** Las redes inalámbricas son redes cuyos medios físicos no son cables de cobre de ningún tipo, lo que las diferencia de las redes anteriores. Están basadas en la transmisión de datos mediante ondas de radio, microondas, satélites o infrarrojos.

2.2.2.6 Clasificación de las redes según la tecnología de transmisión

a. **Redes de Broadcast.** Aquellas redes en las que la transmisión de datos se realiza por un sólo canal de comunicación, compartido entonces por todas las máquinas de la red. Cualquier paquete de datos enviado por cualquier máquina es recibido por todas las de la red.

b. **Redes Point-To-Point.** Aquellas en las que existen muchas conexiones entre parejas individuales de máquinas. Para poder transmitir los paquetes desde una máquina a otra a veces es necesario que éstos pasen por máquinas intermedias, siendo obligado en tales casos un trazado de rutas mediante dispositivos routers.

2.2.2.7 Clasificación de las redes según el tipo de transferencia de datos que soportan

I. **Redes de transmisión simple.** Son aquellas redes en las que los datos sólo pueden viajar en un sentido.

II. **Redes Half-Duplex.** Aquellas en las que los datos pueden viajar en ambos sentidos, pero sólo en uno de ellos en un momento dado. Es decir, sólo puede haber transferencia en un sentido a la vez.

III. **Redes Full-Duplex.** Aquellas en las que los datos pueden viajar en ambos sentidos a la vez.

Componentes de una red

Servidor: este ejecuta el sistema operativo de red y ofrece los servicios de red a las estaciones de trabajo.

Estaciones de Trabajo: Cuando una computadora se conecta a una red, la primera se convierte en un nodo de la última y se puede tratar como una estación de trabajo o cliente. Las estaciones de trabajos pueden ser computadoras personales con el DOS, Macintosh, [Unix](#), OS/2 o estaciones de trabajos sin discos.

Tarjetas o Placas de Interfaz de Red: Toda computadora que se conecta a una red necesita de una tarjeta de interfaz de red que soporte un esquema de red específico, como Ethernet, ArcNet o Token Ring. El cable de red se conectará a la parte trasera de la tarjeta.

Sistema de Cableado: El sistema de la red está constituido por el cable utilizado para conectar entre sí el [servidor](#) y las estaciones de trabajo.

Recursos y [Periféricos](#) Compartidos: Entre los recursos compartidos se incluyen los [dispositivos de almacenamiento](#) ligados al servidor, las unidades de discos ópticos, las impresoras, los trazadores y el resto de equipos que puedan ser utilizados por cualquiera en la red.

Protocolos de Red

El Protocolo de red o también Protocolo de Comunicación es el conjunto de reglas que especifican el intercambio de datos u órdenes durante la comunicación entre las entidades que forman parte de una red.

Estándares de redes:

- IEEE 802.3, estándar para Ethernet
- IEEE 802.5, estándar para Token Ring
- IEEE 802.11, estándar para Wi-Fi
- IEEE 802.15, estándar para Bluetooth

2.2.2.8 Tipos De Tecnologías De Red

Apple Talk

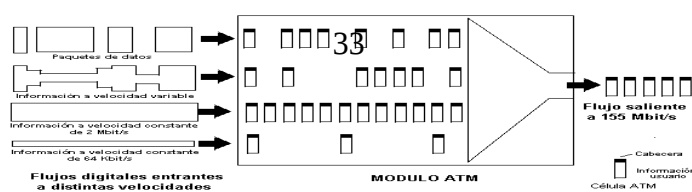
AppleTalk identifica varias entidades de red, cada una como un nodo. Un nodo es simplemente un dispositivo conectado a una red AppleTalk. Los nodos más comunes son computadoras Macintosh e impresoras Láser, pero muchos otros tipos de computadoras son también capaces de comunicarse con AppleTalk, incluyendo IBM PC's, Digital VAX/VMS Systems y una gran variedad de estaciones de trabajo y enrutadores. Una red AppleTalk es simplemente un cable lógico sencillo y una zona AppleTalk es un grupo lógico de una o más redes.

AppleTalk fue diseñada como un cliente/servidor o sistema de red distribuido, en otras palabras, los usuarios comparten recursos de red como archivos e impresoras con otr

os usuarios. Las interacciones con servidores son transparentes para el usuario, ya que, la computadora por sí misma determina la localización del material requerido, accediendo a él sin que requiera información del usuario.

ATM (Asynchronous Transfer Mode)

Con esta tecnología, a fin de aprovechar al máximo la capacidad de los sistemas de transmisión, sean estos de cable o radioeléctricos, la información no es transmitida y conmutada a través de canales asignados en permanencia,



sino en forma de cortos paquetes (celdas ATM) de longitud constante y que pueden ser enrutadas individualmente mediante el uso de los denominados canales virtuales y trayectos virtuales.

Figura 1.- *Diagrama simplificado del proceso ATM*

En la Figura 1 se ilustra la forma en que diferentes flujos de información, de características distintas en cuanto a velocidad y formato, son agrupados en el denominado Módulo ATM para ser transportados mediante grandes enlaces de transmisión a velocidades (bit rate) de 155 o 622 Mbit/s facilitados generalmente por sistemas SDH.

En el terminal transmisor, la información es escrita byte a byte en el campo de información de usuario de la celda y a continuación se le añade la cabecera.

En el extremo distante, el receptor extrae la información, también byte a byte, de las celdas entrantes y de acuerdo con la información de cabecera, la envía donde ésta le indique, pudiendo ser un equipo terminal u otro módulo ATM para ser encaminada a otro destino. En caso de haber más de un camino entre los puntos de origen y destino, no todas las celdas enviadas durante el tiempo de conexión de un usuario serán necesariamente encaminadas por la misma ruta, ya que en ATM todas las conexiones funcionan sobre una base virtual.

Bluetooth

Es una especificación industrial para Redes Inalámbricas de Área Personal (WPANs) que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia segura y globalmente libre (2,4 GHz.). Los principales objetivos que se pretende conseguir con esta norma son:

- Facilitar las comunicaciones entre equipos móviles y fijos.
- Eliminar cables y conectores entre éstos.
- Ofrecer la posibilidad de crear pequeñas redes inalámbricas y facilitar la sincronización de datos entre nuestros equipos personales.

Los dispositivos que con mayor intensidad utilizan esta tecnología son los de los sectores de las telecomunicaciones y la informática personal, como PDAs, teléfonos móviles, computadoras portátiles, ordenadores personales, impresoras y cámaras digitales.

DECnet

Es un grupo de productos de Comunicaciones, desarrollado por la firma Digital Equipment Corporation. La primera versión de DECnet se realiza en 1975 y permitía la comunicación entre dos mini computadoras PDP-11 directamente. Se desarrolló en una de las primeras arquitecturas de red Peer-to-peer.

DECnet, al igual que la ASR de IBM, define un marco general tanto para la red de comunicación de datos como para el procesamiento distribuido de datos. El objetivo de DECnet es permitir la interconexión generalizada de diferentes computadoras principales y redes punto a punto, multipunto o conmutadas de manera tal que los usuarios puedan compartir programas, archivos de datos y dispositivos de terminales remotos.

DECnet soporta la norma del protocolo internacional X.25 y cuenta con capacidades para conmutación de paquetes. Se ofrece un emulador mediante el cual los sistemas de la Digital Equipment Corporation se pueden interconectar con las macrocomputadoras de IBM y correr en un ambiente ASR. El protocolo de mensaje para comunicación digital de datos (PMCD) de la DECnet es un protocolo orientado a los bytes cuya estructura es similar a la del protocolo de Comunicación Binaria Síncrona (CBS) de IBM.

El DECnet primero fue anunciado a mediados de los años setenta junto con la introducción de la DEC VAX 11/780. Fue diseñado originalmente para las interfaces paralelas que conectaron sistemas próximos. El DECnet también define redes de comunicaciones sobre redes del área metropolitana del FDDI (Fiber Distributed Data Interface), y las redes de área amplia que utilizan instalaciones de transmisión privadas o públicas de datos.

FDDI (Fiber Distributed Data Interface)

Es un conjunto de estándares ISO y ANSI para la transmisión de datos en redes de computadoras de área extendida o local (LAN) mediante cable de fibra óptica . Se basa en la arquitectura token ring y permite una comunicación tipo Full Duplex. Dado que puede abastecer a miles de usuarios, una LAN FDDI suele ser empleada como backbone para una red de área amplia (WAN).

Frame Relay

Es una técnica de comunicación mediante retransmisión de tramas, introducida por la ITU-T a partir de la recomendación I.122 de 1988. Consiste en una forma simplificada de tecnología de conmutación de paquetes que transmite una variedad de tamaños de tramas o marcos (“frames”) para datos, perfecto para la transmisión de grandes cantidades de datos.

La técnica **Frame Relay** se utiliza para un servicio de transmisión de voz y datos a alta velocidad que permite la interconexión de redes de área local separadas geográficamente a un coste menor.

PPP

Point-to-point Protocol, es decir, Protocolo punto a punto, es un protocolo de nivel de enlace estandarizado en el documento RFC 1661. Por tanto, se trata de un protocolo asociado a la pila TCP/IP de uso en Internet. Más conocido por su acrónimo: PPP

HDLC

High-Level Data Link Control, control de enlace síncrono de datos, es un protocolo de comunicaciones de propósito general punto a punto, que opera a nivel de enlace de datos. Se basa en ISO 3309 e ISO 4335. Surge como una evolución del anterior SDLC. Proporciona recuperación de errores en caso de pérdida de paquetes de datos, fallos de secuencia y otros, por lo que ofrece una comunicación confiable entre el transmisor y el receptor

2.2.2.9 Tecnología VoIP

Voz sobre Protocolo de Internet, también llamado **Voz sobre IP**, **VozIP**, **VoIP** (por sus siglas en inglés), es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando un protocolo IP (Internet Protocol). Esto significa que se envía la señal de voz en forma digital en paquetes en lugar de enviarla (en forma digital o analógica) a través de circuitos utilizables sólo para telefonía como una compañía telefónica convencional o PSTN (acrónimo de *Public Switched Telephone Network*, Red Telefónica Pública Conmutada).

Los Protocolos que son usados para llevar las señales de voz sobre la red IP son comúnmente referidos como protocolos de Voz sobre IP o protocolos IP. Pueden ser vistos como implementaciones comerciales de la "Red experimental de Protocolo de Voz" (1973), inventada por ARPANET.

El tráfico de Voz sobre IP puede circular por cualquier red IP, incluyendo aquellas conectadas a Internet, como por ejemplo redes de área local (LAN).

Es muy importante diferenciar entre Voz sobre IP (VoIP) y Telefonía sobre IP.

- VoIP es el conjunto de normas, dispositivos, protocolos, en definitiva *la tecnología* que permite la transmisión de la voz sobre el protocolo IP.

- Telefonía sobre IP es el conjunto de *nuevas funcionalidades* de la telefonía, es decir en lo que se convierte la telefonía tradicional debido los servicios que finalmente se pueden llegar a ofrecer gracias a poder portar la voz sobre el protocolo IP en redes de datos.

2.2.2.9.1 Ventajas

La principal ventaja de este tipo de servicios es que evita los cargos altos de telefonía (principalmente de larga distancia) que son usuales de las compañías de la Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN). Algunos ahorros en el costo son debidos a utilizar una misma red para llevar voz y datos, especialmente cuando los usuarios tienen sin utilizar toda la capacidad de una red ya existente en la cual pueden usar para VoIP sin un costo adicional. Las llamadas de VoIP a VoIP entre cualquier proveedor son generalmente gratis, en contraste con las llamadas de VoIP a PSTN que generalmente cuestan al usuario de VoIP.

Hay dos tipos de servicio de PSTN a VoIP: "Llamadas Locales Directas" (Direct Inward Dialling: DID) y "Números de acceso". DID conecta a quien hace la llamada directamente al usuario VoIP mientras que los Números de Acceso requieren que este introduzca el número de extensión del usuario de VoIP. Los Números de acceso son usualmente cobrados como una llamada local para quien hizo la llamada desde la PSTN y gratis para el usuario de VoIP.

Funcionalidad

VozIP puede facilitar tareas que serían más difíciles de realizar usando las redes telefónicas comunes:

- Las llamadas telefónicas locales pueden ser automáticamente enrutadas a un teléfono VoIP, sin importar dónde se esté conectado a la red. Uno podría llevar consigo un teléfono VoIP en un viaje, y en cualquier sitio conectado a Internet, se podría recibir llamadas.

- Números telefónicos gratuitos para usar con VoIP están disponibles en Estados Unidos de América, Reino Unido y otros países de organizaciones como Usuario VoIP.
- Los agentes de Call center usando teléfonos VoIP pueden trabajar en cualquier lugar con conexión a Internet lo suficientemente rápida.
- Algunos paquetes de VoIP incluyen los servicios extra por los que PSTN (Red Pública Telefónica Conmutada) normalmente cobra un cargo extra, o que no se encuentran disponibles en algunos países, como son las llamadas de 3 a la vez, retorno de llamada, remarcación automática, o identificación de llamadas.

Móvil

Los usuarios de VoIP pueden viajar a cualquier lugar en el mundo y seguir haciendo y recibiendo llamadas de la siguiente forma:

- Los subscriptores de los servicios de las líneas telefónicas pueden hacer y recibir llamadas locales fuera de su localidad. Por ejemplo, si un usuario tiene un número telefónico en la ciudad de Nueva York y está viajando por Europa y alguien llama a su número telefónico, esta se recibirá en Europa. Además si una llamada es hecha de Europa a Nueva York, esta será cobrada como llamada local, por supuesto el usuario de viaje por Europa debe tener una conexión a Internet disponible.
- Los usuarios de Mensajería Instantánea basada en servicios de VoIP pueden también viajar a cualquier lugar del mundo y hacer y recibir llamadas telefónicas.
- Los teléfonos VoIP pueden integrarse con otros servicios disponibles en Internet, incluyendo videoconferencias, intercambio de datos y mensajes con otros servicios en paralelo con la conversación, audio conferencias, administración de libros de direcciones e intercambio de información con otros (amigos, compañeros, etc).

2.2.2.9.3 El Estándar VoIP (H323)

Se decidió que el h.323 fuera la base del VoIP. De este modo, el VoIP debe considerarse como una clarificación del h.323, de tal forma que en caso de [conflicto](#), y con el fin de evitar divergencias entre los estándares, se decidió que h.323 tendría prioridad sobre el VoIP. El VoIP tiene como principal [objetivo](#) asegurar la interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes, fijando aspectos tales como la supresión de silencios, codificación de la voz y direccionamiento, y estableciendo nuevos elementos para permitir la conectividad con la infraestructura telefónica tradicional. Estos elementos se refieren básicamente a la transmisión de señalización por tonos multifrecuencia (DTMF).

Definido en 1996 por la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) proporciona a los diversos fabricantes una serie de normas con el fin de que puedan evolucionar en conjunto.

2.2.2.9.4 Características principales

Por su estructura el estándar proporciona las siguientes ventajas:

- Permite controlar el tráfico de la red, por lo que se disminuyen las posibilidades de que se produzcan caídas importantes en el rendimiento. Las redes soportadas en IP presentan las siguientes ventajas adicionales:
 - Es independiente del tipo de red física que lo soporta. Permite la integración con las grandes redes de IP actuales.
 - Es independiente del hardware utilizado.
 - Permite ser implementado tanto en software como en hardware, con la particularidad de que el hardware supondría eliminar el impacto inicial para el usuario común..
 - Permite la integración de Video y TPV

2.2.2.9.5 IP no es un servicio, es una tecnología

En muchos países del mundo, IP ha generado múltiples discordias, entre lo territorial y lo legal sobre esta tecnología, está claro y debe quedar claro que la tecnología de VoIP no es un servicio como tal, sino una tecnología que usa el Protocolo de Internet (IP) a través de la cual se comprimen y descomprimen de manera altamente eficiente paquetes de datos o datagramas, para permitir la comunicación de dos o más clientes a través de una red como la red de Internet. Con esta tecnología pueden prestarse servicios de Telefonía o Videoconferencia, entre otros.

2.2.2.9.6 Arquitectura de red

El propio Estándar define tres elementos fundamentales en su estructura:

- *Terminales*: Son los sustitutos de los actuales teléfonos. Se pueden implementar tanto en software como en hardware.
- *Gatekeepers*: Son el centro de toda la organización VoIP, y serían el sustituto para las actuales centrales. Normalmente implementadas en software, en caso de existir, todas las comunicaciones pasarían por él.
- *Gateways*: Se trata del enlace con la red telefónica tradicional, actuando de forma transparente para el usuario.
- Con estos tres elementos, la estructura de la red VoIP podría ser la conexión de dos delegaciones de una misma empresa. La ventaja es inmediata: todas las comunicaciones entre las delegaciones son completamente gratuitas. Este mismo esquema se podría aplicar para proveedores, con el consiguiente ahorro que esto conlleva.
- *Protocolos de VoIP*: Es el lenguaje que utilizarán los distintos dispositivos VoIP para su conexión. Esta parte es importante ya que de ella dependerá la eficacia y la complejidad de la comunicación.

Por orden de antigüedad (de más antiguo a más nuevo):

- H.323 - Protocolo definido por la ITU-T

- SIP - Protocolo definido por la IETF
- Megaco (También conocido como H.248) y MGCP - Protocolos de control
- Skinny Client Control Protocol - Protocolo propiedad de [Cisco](#)
- MiNet - Protocolo propiedad de Mitel
- CorNet-IP - Protocolo propiedad de Siemens
- [IAX](#) - Protocolo original para la comunicación entre PBXs Asterisk (obsoleto)
- Skype - Protocolo propietario peer-to-peer utilizado en la aplicación Skype
- IAX2 - Protocolo para la comunicación entre PBXs Asterisk en reemplazo de [IAX](#)
- Jingle - Protocolo abierto utilizado en tecnología Jabber
- MGCP- Protocolo propietario de **Cisco**
- WeSIP - Protocolo Open Source de VozTelecom

Como hemos visto VoIP presenta una gran cantidad de ventajas, tanto para las empresas como para los usuarios comunes. La pregunta sería ¿por qué no se ha implantado aún esta tecnología?. A continuación analizaremos los aparentes motivos, por los que VoIP aún no se ha impuesto a las telefonías convencionales.

2.2.2.9.7 Parámetros de la VoIP

Este es el principal problema que presenta hoy en día la penetración tanto de VoIP como de todas las aplicaciones de IP. Garantizar la calidad de servicio sobre una red **IP**, por medio de retardos y ancho de banda, actualmente no es posible; por eso, se presentan diversos problemas en cuanto a garantizar la calidad del servicio..

Códecs

La voz ha de codificarse para poder ser transmitida por la red IP. Para ello se hace uso de Códecs que garanticen la codificación y compresión del audio o del video para su posterior decodificación y descompresión antes de poder generar un sonido o imagen utilizable. Según el Códec utilizado en la transmisión, se utilizará más o menos ancho de banda. La cantidad de ancho de banda suele ser directamente proporcional a la calidad de los datos transmitidos.

Entre los codecs utilizados en VoIP encontramos los G.711, [G.723.1](#) y el G.729 (especificados por la ITU-T)

Estos Codecs tienen este tamaño en su señalización:

- * G.711: bit-rate de 56 o 64 Kbps.
- * G.722: bit-rate de 48, 56 o 64 Kbps.
- * G.723: bit-rate de 5,3 o 6,4 Kbps.
- * G.728: bit-rate de 16 Kbps.
- * G.729: bit-rate de 8 o 13 Kbps.

Esto no quiere decir que es el ancho de banda utilizado, Por ejemplo el Codec G729 utiliza 31.5 Kbps de ancho de banda en su transmisión

2.2.2.9.8 Retardo o latencia

Una vez establecidos los retardos de tránsito y el retardo de procesado la conversación se considera aceptable por debajo de los 150 ms.

Calidad del servicio

La calidad de este servicio se está logrando bajo los siguientes criterios:

- La supresión de silencios, otorga más eficiencia a la hora de realizar una transmisión de voz, ya que se aprovecha mejor el ancho de banda al transmitir menos información.

- Compresión de cabeceras aplicando los estándares RTP/RTCP.
- Priorización de los paquetes que requieran menor latencia. Las tendencias actuales son:
 - o CQ (Custom Queuing) (Sánchez J.M., VoIP'99): Asigna un porcentaje del ancho de banda disponible.
 - o PQ (Priority Queuing) (Sánchez J.M., VoIP'99): Establece prioridad en las colas.
 - o WFQ (Weight Fair Queuing) (Sánchez J.M., VoIP'99): Se asigna la prioridad al tráfico de menos carga.
 - o DiffServ: Evita tablas de encaminados intermedios y establece decisiones de rutas por paquete.
- La implantación de IPv6 que proporciona mayor espacio de direccionamiento y la posibilidad de tunneling.

2.2.2.10 Redes

Las redes constan de dos o más computadoras conectadas entre sí y permiten compartir [recursos](#) e información. La información por compartir suele consistir en [archivos](#) y datos. Los recursos son los dispositivos o las áreas de [almacenamiento](#) de datos de una computadora, compartida por otra computadora mediante la red. La más simple de las redes conecta dos computadoras, permitiéndoles compartir archivos e impresos.

Una red mucho más compleja conecta todas las computadoras de [una empresa](#) o compañía en el mundo. Para compartir [impresoras](#) basta con un conmutador, pero si se desea compartir eficientemente archivos y ejecutar aplicaciones de red, hace falta [tarjetas](#) de interfaz de red ([NIC](#), NetWare Interfaces Cards) y cables para conectar los sistemas. Aunque se puede utilizar diversos sistemas de interconexión vía los puertos series y paralelos, estos sistemas baratos no ofrecen la velocidad e integridad que necesita un [sistema operativo](#) de red [seguro](#) y con altas [prestaciones](#) que permita manejar muchos usuarios y recursos.

2.2.2.11 Diseño de una Red de Área Local

2.2.2.11.1 Topología

Es simplemente visualizar el sistema de comunicación en una red es conveniente utilizar el concepto de topología, o estructura física de la red. Las topologías describen la red físicamente y también nos dan información acerca de el método de acceso que se usa (Ethernet, Token Ring, etc.). Entre las topologías conocidas tenemos.

Bus:

En una red en bus, cada nodo supervisa la actividad de la línea. Los mensajes son detectados por todos los nodos, aunque aceptados sólo por el nodo o los nodos hacia los que van dirigidos. Como una red en bus se basa en una "autopista" de datos común, un nodo averiado sencillamente deja de comunicarse; esto no interrumpe la operación, como podría ocurrir en una red en anillo

Anillo:

Se integra a la Red en forma de anillo o circulo. Este tipo de Red es de poco uso ya que depende solo de la principal, en caso de fallas todas las estaciones sufrirían.

Estrella:

Una red en estrella consta de varios nodos conectados a una computadora central (HUB), en una configuración con forma de estrella. Los mensajes de cada nodo individual pasan directamente a la computadora central, que determinará, en su caso, hacia dónde debe encaminarlos s de fácil instalación

y si alguna de las instalaciones fallas las demás no serán afectadas ya que tiene un limitante.

2.2.2.11.2 Posibles problemas que presenta una Red a raíz de una mala configuración en los Equipos establecidos.

Perdida de los Datos:

La pérdida de datos es producida por algún virus o por otro tipo de incidencia, los mas comunes son mal manejo por parte del usuario o personas inescrupulosas que acceden al sistema o mediante Internet, estos puede incidentes pueden evitarse de tal manera que en las estaciones de trabajo se instalan códigos para que así tengan acceso solo personal autorizado, en cuanto a Internet hay muchos software en el mercado mejor conocidos como Muros de fuego, que sirve para detener a los intrusos.

Caídas Continuas de la Red:

La caída continua en una Red se debe en la mayoría de los casos a una mala conexión Servidor > Concentrador o la conexión existente con el proveedor de Internet.

En el procesamiento de la información es muy lento:

Cuando el procesamiento de información de una Red es muy lento tenemos que tomar en cuenta el tipo de Equipos que elegimos, (Servidor, Cableado, Concentrador, Estaciones de Trabajo y otros, ya que si tomamos una decisión errónea perderemos tanto tiempo como dinero.

2.2.2.11.3 Protocolos a usar

TCP/IP:

Se refiere a los dos protocolos que trabajan juntos para transmitir datos: el Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y el Protocolo Internet (IP). Cuando envías información a través de una Intranet, los datos se fragmentan

en pequeños paquetes. Los paquetes llegan a su destino, se vuelven a fusionar en su forma original. El Protocolo de Control de Transmisión divide los datos en paquetes y los reagrupa cuando se reciben. El Protocolo Internet maneja el encaminamiento de los datos y asegura que se envíen al destino exacto.

Norma EIA/TIA 568:

ANSI/TIA/EIA-568-A (Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales)

Este estándar define un sistema genérico de alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales que puedan soportar un ambiente de productos y proveedores múltiples.

El propósito de este estándar es permitir el diseño e instalación del cableado de telecomunicaciones contando con poca información acerca de los productos de telecomunicaciones que posteriormente se instalarán. La instalación de los sistemas de cableado durante el proceso de instalación y/o remodelación son significativamente más baratos e implican menos interrupciones que después de ocupado el edificio.

El propósito de esta norma es permitir la planeación e instalación de cableado de edificios comerciales con muy poco conocimiento de los productos de telecomunicaciones que serán instalados con posterioridad. La instalación de sistemas de cableado durante la construcción o renovación de edificios es significativamente menos costosa y desorganizadora que cuando el edificio está ocupado.

Alcance

La norma EIA/TIA 568A especifica los requerimientos mínimos para el cableado de establecimientos comerciales de oficinas. Se hacen recomendaciones para:

- Las topología
- La distancia máxima de los cables
- El rendimiento de los componentes
- Las tomas y los conectores de telecomunicaciones

Se pretende que el cableado de telecomunicaciones especificado soporte varios tipos de edificios y aplicaciones de usuario. Se asume que los edificios tienen las siguientes características:

- Una distancia entre ellos de hasta 3 Km.
- Un espacio de oficinas de hasta 1,000,000 m²
- Una población de hasta 50,000 usuarios individuales

Las aplicaciones que emplean los sistemas de cableado de telecomunicaciones incluyen, pero no están limitadas a:

- Voz , Datos, Texto, Video, Imágenes

La vida útil de los sistemas de cableado de telecomunicaciones especificados por esta norma debe ser mayor de 10 años.

Las normas EIA/TIA es una de las mejores Normas por sus Antecedentes que son: Vos, Dato, video, Control y CCTV

Utilidades y Funciones:

Un sistema de cableado genérico de comunicaciones para edificios comerciales. Medios, topología, puntos de terminación y conexión, así como administración, bien definidos. Un soporte para entornos multi proveedor multi protocolo. Instrucciones para el diseño de productos de comunicaciones para empresas comerciales. Capacidad de planificación e instalación del cableado de comunicaciones para un edificio sin otro conocimiento previo que los productos que van a conectarse.

2.2.2.11.4 Determinación de los Equipos a utilizar en una Red de Área Local.

Estaciones de Trabajo:

Dispositivo electrónico capaz de recibir un conjunto de instrucciones y ejecutarlas realizando cálculos sobre los datos numéricos, o bien compilando y correlacionando otros tipos de información. Estos permiten que los usuarios intercambien rápidamente información y en algunos casos, compartan una carga de trabajo.

Generalmente nos enfocamos en los ordenadores más costosos ya que posee la última tecnología, pero para el diseño de una Red de Área Local solamente necesitamos unas estaciones que cumpla con los requerimientos exigidos, tengamos cuidado de no equivocarnos ya que si damos fallo a un ordenador que no cumpla los requerimientos perderemos tiempo y dinero.

Switch o (HUB):

Es el dispositivo encargado de gestionar la distribución de la información del Servidor (HOST), a la Estaciones de Trabajo y/o viceversa. Las computadoras de Red envía la dirección del receptor y los datos al HUB, que conecta directamente los ordenadores emisor y receptor. Tengamos cuidado cuando elegimos un tipo de concentrador (HUB), esto lo decimos ya que se clasifican en 3 categorías. Solo se usaran concentradores dependiendo de las estaciones de trabajo que así lo requieran.

Switch para Grupos de Trabajo:

Un Switch para grupo de trabajo conecta un grupo de equipos dentro de su entorno inmediato.

Switchs Intermedios:

Se encuentra típicamente en el closet de comunicaciones de cada planta. Los cuales conectan los Concentradores de grupo de trabajo. (Ellos pueden ser Opcionales)

Switch Corporativos:

Representa el punto de conexión central para los sistemas finales conectados los concentradores intermedio. (Concentradores de Tercera Generación).

Modem:

Equipo utilizado para la comunicación de computadoras a través de líneas analógicas de transmisión de datos. El módem convierte las señales digitales del emisor en otras analógicas susceptibles de ser enviadas por teléfono. Cuando la señal llega a su destino, otro módem se encarga de reconstruir la señal digital primitiva, de cuyo proceso se encarga la computadora receptora.

NOTA: El Fax Modem solo lo usaremos para el Servidor (HOST). Comúnmente se suele utilizar un Modem de 56K.

Tarjetas Ethernet (Red):

La tarjeta de Red es aquella que se encarga de interconecta las estaciones de trabajo con el concentrador y a su vez con el Servidor (HOST).

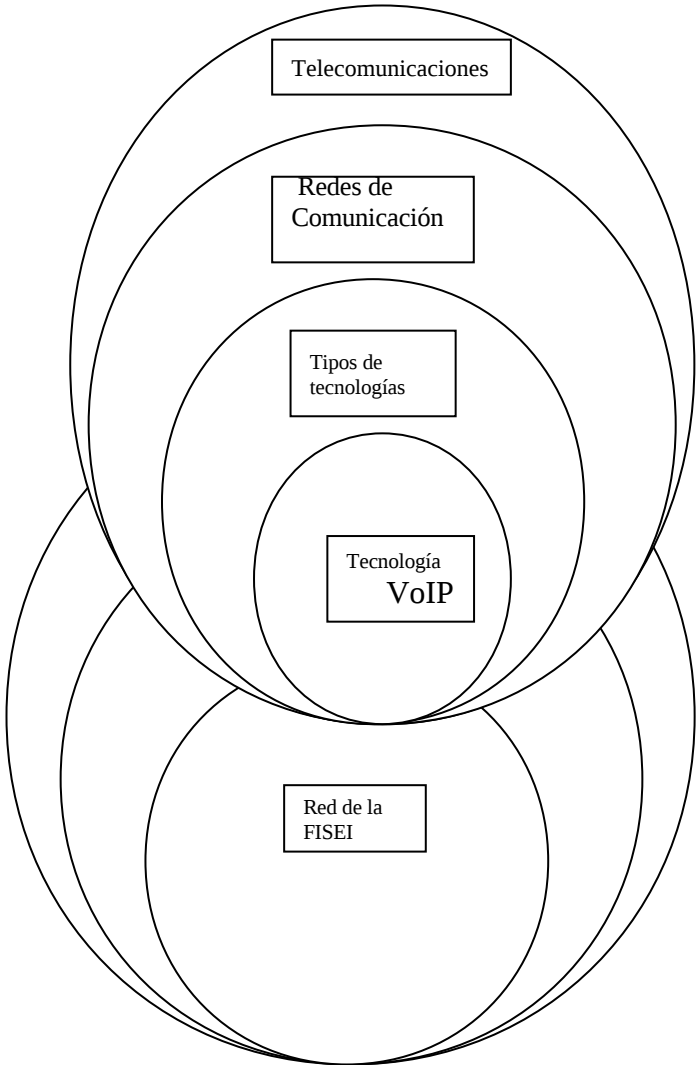
Otros:

En este espacio encontraremos os dispositivos restantes de la Red.

Conectores RJ45:

Es un acoplador utilizado para unir cables o para conectar un cable adecuado en este caso se Recomienda los conectores **RJ45**.

GRAFICO DE INCLUSION DE VARIABLES



2.3 HIPOTESIS

El estudio de Voz sobre protocolo IP en la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial, permitirá bajar los costos en la comunicación y la entrada a nuevos servicios en la red dentro y fuera de la FISEI.

2.4 VARIABLES

2.4.1 Variable Independiente

Voz sobre protocolo IP

2.4.2 Variable Dependiente

Red de la FISEI

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1 Modalidad básica de la investigación

3.1.1 Investigación Bibliográfica - Documental

Se realizó una investigación bibliográfica - documental para poder obtener información más profunda con respecto al problema y a su solución, de esta manera recopiló información valiosa que sirvió de apoyo en la realización del proyecto.

3.2 Nivel o tipo de Investigación

3.2.1 Descriptivo

Fue descriptivo porque analizo al problema, cuales fueron las causas, consecuencias y dificultades por lo que estuvo atravesando el problema.

3.3 Población y muestra

3.3.1 Población

Se trabajó con una población integrada por ocho docentes, la administración de redes de la FISEI, la administración de redes de la UTA y expertos en el tema

3.3.2 Muestra

Como la población es pequeña se trabajó con todo el universo.

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de Resultados

Para establecer la necesidad de realizar un estudio del protocolo de voz sobre IP para la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, se ha tomado en cuenta los criterios personales de varios docentes y autoridades de la Facultad, entre las cuales destacamos las más importantes, las mismas que han tenido un gran aporte para la toma de decisión de la realización de este proyecto.

- El poco uso de la red
- El pago de las planillas de la telefonía convencional son muy altas.
- Retraso técnico y académico al no contar con nuevas tecnologías
- Los recursos económicos en su mayoría son destinados a la infraestructura y no a la implementación de nuevas tecnologías

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se concluye que los costos de telefonía con el sistema actual de la FISEI son elevados
- Existe un desperdicio de los recursos de redes de la FISEI al utilizar una red para servicio telefónico y otra para internet
- Carencia de una plataforma para comunicación de voz
- Falta de capacitación a los docentes en el manejo de plataformas de comunicación de voz.
- Falta de recursos económicos para la implementación de nuevas tecnologías.
- Poco uso de la infraestructura de redes de la FISEI
- Desventaja competitividad referente a otras universidades.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda implementar la tecnología VoIP para reducir costos en las tarifas telefónicas.
- Optimizar recursos utilizando una sola red para internet y telefonía
- Implementar una plataforma de comunicación de voz para optimizar los recursos.
- Capacitar a los docentes mediante talleres permanentes sobre el manejo de plataformas de comunicación de voz.
- Explotar al máximo la infraestructura de redes de la FISEI para un mejor desenvolvimiento académico de los estudiantes.
- Destinar recursos para soluciones tecnológicas.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 Datos Informativos

Título

“Estudiar las ventajas de Voz sobre protocolo IP para la red de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial”

Institución Ejecutora

Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato

Beneficiarios

Las autoridades, estudiantes y administrativos de la FISEI de UTA.

Ubicación

Ciudad Ambato
Provincia de Tungurahua

Tiempo estimado para la ejecución

Inicio: Noviembre - 2008 **Fin:** Abril - 2009

Equipo técnico responsable

Maritza Alexandra Núñez Solís

Costo

17.000 dólares

6.2 Antecedentes de la propuesta

- Inadecuada administración de recursos económicos y tecnológicos en la FISEI.
- Inadecuado uso de la red de la facultad
- Inexistencia de una plataforma para comunicación de voz
- A través del uso de la tecnología VoIP se logrará establecer una buena comunicación entre usuarios de la FISEI

6.3 Justificación

Consideramos que esta es la mejor alternativa de solución debido a que con la implementación de la tecnología VoIP se puede tener más de una comunicación por la misma línea telefónica, las llamadas entrante se pueden canalizar a un teléfono especial para VoIP, sin importar en que punto de la red está conectado, los teléfonos VoIP se pueden integrar con otros servicios existentes en Internet (videos, mensajería, intercambio de datos, etc) en forma simultánea y con otros usuarios que también estén en línea.

Con los avances de la tecnología es seguro que las desventajas serán cada vez menores lográndose en un futuro no lejano que toda la tecnología actual pase por la telefonía IP.

6.4 Objetivos

Objetivo General

- Diseñar la distribución de la red para la implementación de la plataforma de voz en la FISEI.

Objetivos Específicos

- Fundamentar científicamente la implementación de la tecnología VoIP para la red de la FIES
- Definir el proceso de implementación de la tecnología VoIP en la FISEI
- Evaluar periódicamente el funcionamiento de la tecnología VoIP de la FISEI.

6.5 Análisis de Factibilidad

Político

La propuesta de diseñar la implementación de la tecnología VoIP cuenta con el respaldo de las autoridades de la FISEI, quienes luego de conocer la propuesta nos manifestaron que si existe la factibilidad para desarrollarla.

Tecnológico

La Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial cuenta con los recursos tecnológicos elementales y necesarios para implementar la plataforma de comunicación de voz, generando así el desarrollo institucional.

Económico

La Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial cuenta con los recursos económicos necesarios para implementar la tecnología VoIP.

6.6 Fundamentación

6.6.1 Voz sobre protocolo IP



La Voz sobre IP (VoIP, Voice over IP) es una tecnología que permite la transmisión de la voz a través de redes IP en forma de paquetes de datos. La Telefonía IP es una aplicación inmediata de esta tecnología, de forma que permita la realización de llamadas telefónicas ordinarias sobre redes IP u otras redes de paquetes utilizando un PC, gateways y teléfonos estándares.

En general, servicios de comunicación - voz, fax, aplicaciones de mensajes de voz - que son transportadas vía redes IP, Internet normalmente, en lugar de ser transportados vía la red telefónica convencional.

¿Cómo funciona la Telefonía IP?

Los pasos básicos que tienen lugar en una llamada a través de Internet son: conversión de la señal de voz analógica a formato digital y compresión de la señal a protocolo de Internet (IP) para su transmisión. En recepción se realiza el proceso inverso para poder recuperar de nuevo la señal de voz analógica.

Cuando hacemos una llamada telefónica por IP, nuestra voz se digitaliza, se comprime y se envía en paquetes de datos IP. Estos paquetes se envían a través de Internet a la persona con la que estamos hablando. Cuando alcanzan su destino, son ensamblados de nuevo, descomprimidos y convertidos en la señal de voz original.

Hay tres tipos de llamadas:

- * PC a PC, siempre gratis.
- * PC a Teléfono, gratis en algunas ocasiones, depende del destino.
- * Teléfono a Teléfono, muy baratas.

6.6.2 ¿En qué se diferencia la Telefonía IP de la telefonía normal?

En una llamada telefónica normal, la central telefónica establece una conexión permanente entre ambos interlocutores, conexión que se utiliza para llevar las señales de voz. En una llamada telefónica por IP, los paquetes de datos, que contienen la señal de voz digitalizada y comprimida, se envían a través de Internet a la dirección IP del destinatario. Cada paquete puede utilizar un camino para llegar, están compartiendo un medio, una red de datos. Cuando llegan a su destino son ordenados y convertidos de nuevo en señal de voz.

¿Hay correo de voz?

Si, la mayoría de las aplicaciones lo permiten, y son gratis.

6.6.3 ¿Por qué es más barata la Telefonía IP?

Una llamada telefónica normal requiere una enorme red de centrales telefónicas conectadas entre si mediante fibra óptica y satélites de telecomunicación, además de los cables que unen los teléfonos con las centralitas. Las enormes inversiones necesarias para crear y mantener esa infraestructura la tenemos que pagar cuando realizamos llamadas, especialmente llamadas de larga distancia. Además, cuando se establece una llamada tenemos un circuito dedicado, con un exceso de capacidad que realmente no estamos utilizando.

Por contra, en una llamada telefónica IP estamos comprimiendo la señal de voz y utilizamos una red de paquetes sólo cuando es necesario. Los paquetes de datos de diferentes llamadas, e incluso de diferentes tipos de datos, pueden viajar por la misma línea al mismo tiempo. Además, el acceso a Internet cada vez es más barato, muchos ISPs lo ofrecen gratis, sólo tienes que pagar la llamada, siempre con las tarifas locales más baratas. También se empiezan a extender las tarifas planas, conexiones por cable, ADSL, etc.

6.6.4 Ventajas

La principal ventaja de este tipo de servicios es que evita los cargos altos de telefonía (principalmente de larga distancia) que son usuales de las compañías de la Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN). Algunos ahorros en el costo son debidos a utilizar una misma red para llevar voz y datos, especialmente cuando los usuarios tienen sin utilizar toda la capacidad de una red ya existente en la cual pueden usar para VoIP sin un costo adicional. Las llamadas de VoIP a VoIP entre cualquier proveedor son generalmente gratis, en contraste con las llamadas de VoIP a PSTN que generalmente cuestan al usuario de VoIP.

El desarrollo de codecs para VoIP (aLaw, g.729, g.723, etc.) ha permitido que la voz se codifique en paquetes de datos de cada vez menor tamaño. Esto deriva en que las comunicaciones de voz sobre IP requieran anchos de banda muy reducidos. Junto con el avance permanente de las conexiones ADSL en el mercado residencial, éste tipo de comunicaciones, están siendo muy populares para llamadas internacionales.

Hay dos tipos de servicio de PSTN a VoIP: "Discado Entrante Directo" (Direct Inward Dialling: DID) y "Números de acceso". DID conecta a quien hace la llamada directamente al usuario VoIP mientras que los Números de Acceso requieren que este introduzca el número de extensión del usuario de VoIP. Los Números de acceso son usualmente cobrados como una llamada local para quien hizo la llamada desde la PSTN y gratis para el usuario de VoIP.

6.6.5 Funcionalidad

VozIP puede facilitar tareas que serían más difíciles de realizar usando las redes telefónicas comunes:

- Las llamadas telefónicas locales pueden ser automáticamente enrutadas a un teléfono VoIP, sin importar dónde se esté conectado a la red. Uno podría llevar consigo un teléfono VoIP en un viaje, y en cualquier sitio conectado a Internet, se podría recibir llamadas.
- Números telefónicos gratuitos para usar con VoIP están disponibles en Estados Unidos de América, Reino Unido y otros países de organizaciones como Usuario VoIP.
- Los agentes de Call center usando teléfonos VoIP pueden trabajar en cualquier lugar con conexión a Internet lo suficientemente rápida.
- Algunos paquetes de VoIP incluyen los servicios extra por los que PSTN (Red Publica Telefónica Conmutada) normalmente cobra un cargo extra, o que no se encuentran disponibles en algunos países, como son las llamadas de 3 a la vez, retorno de llamada, remarcación automática, o identificación de llamadas.

Móvil

Los usuarios de VoIP pueden viajar a cualquier lugar en el mundo y seguir haciendo y recibiendo llamadas de la siguiente forma:

- Los subscriptores de los servicios de las líneas telefónicas pueden hacer y recibir llamadas locales fuera de su localidad. Por ejemplo, si un usuario tiene un número telefónico en la ciudad de Nueva York y está viajando por Europa y alguien llama a su número telefónico, esta se recibirá en Europa. Además si una llamada es hecha de Europa a Nueva York, esta será cobrada como llamada local, por supuesto el usuario de viaje por Europa debe tener una conexión a Internet disponible.
- Los usuarios de Mensajería Instantánea basada en servicios de VoIP pueden también viajar a cualquier lugar del mundo y hacer y recibir llamadas telefónicas.
- Los teléfonos VoIP pueden integrarse con otros servicios disponibles en Internet, incluyendo videoconferencias, intercambio de datos y mensajes con otros servicios en paralelo con la conversación, audio conferencias, administración de libros de direcciones e intercambio de información con otros (amigos, compañeros, etc).

6.7 Metodología

En esta sección detallaremos los pasos a seguirse para la instalación de los programas a utilizarse para un funcionamiento correcto de llamadas IP.

6.7.1 Instalación de software

6.7.1.1 Elastix

Elastix es un software aplicativo que integra las mejores herramientas disponibles para PBXs basados en Asterisk en una interfaz simple y fácil de usar. Además añade su propio conjunto de utilidades y permite la creación de módulos de terceros para hacer de este el mejor paquete de software disponible para la telefonía de código abierto.

La meta de Elastix son la confiabilidad, modularidad y fácil uso. Estas características añadidas a la robustez para reportar hacen de el, la mejor opción para implementar un PBX basado en Asterisk.

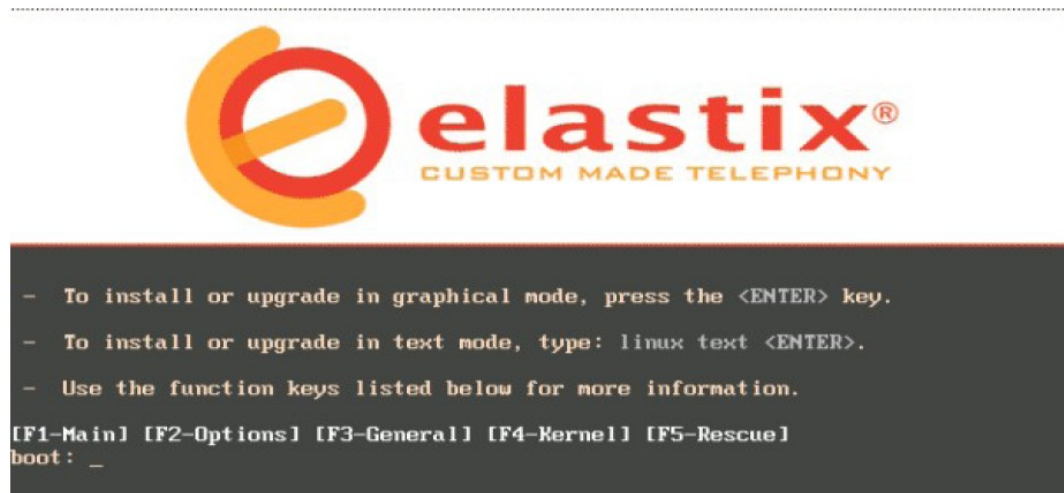
Las características proveídas por Elastix son muchas y variadas. Elastix integra varios paquetes de software, cada uno incluye su propio conjunto de características. Además Elastix añade nuevas interfaces para el control y reportes de si mismo, lo que lo hace un paquete completo. Algunas de las características proveídas por Elastix son:

- Soporte para VIDEO. Se puede usar videollamadas con Elastix.
- Soporte para Virtualización. Es posible correr múltiples máquinas virtuales de Elastix sobre la misma caja.
- Interfaz Web para el usuario, realmente amigable.
- “Fax a email” para faxes entrantes. También se puede enviar algún documento digital a un número de fax a través de una impresora virtual.
- Interfaz para tarifas.
- Configuración gráfica de parámetros de red.
- Reportes de uso de recursos.
- Opciones para reiniciar/apagar remotamente.
- Reportes de llamadas entrantes/salientes y uso de canales.
- Módulo de correo de voz integrado.
- Interfaz Web para correo de voz.
- Módulo de panel operador integrado.
- Módulos extras SugarCRM y Calling Card incluidos.
- Sección de descargas con accesorios comúnmente usados.
- Interfaz de ayuda embebido.
- Servidor de mensajería instantáneo (Openfire) integrado.
- Soporte Multi-lenguaje.
- Servidor de correo integrado incluye soporte multi-dominio.
- Interfaz web para email.

6.7.1.2 Instalación Elastix

Inserte el CD de instalación de Elastix al momento de encender su máquina.

Una vez hecho esto aparecerá una pantalla como la siguiente:



Si usted es un usuario experto puede ingresar en modo avanzado digitando el comando:

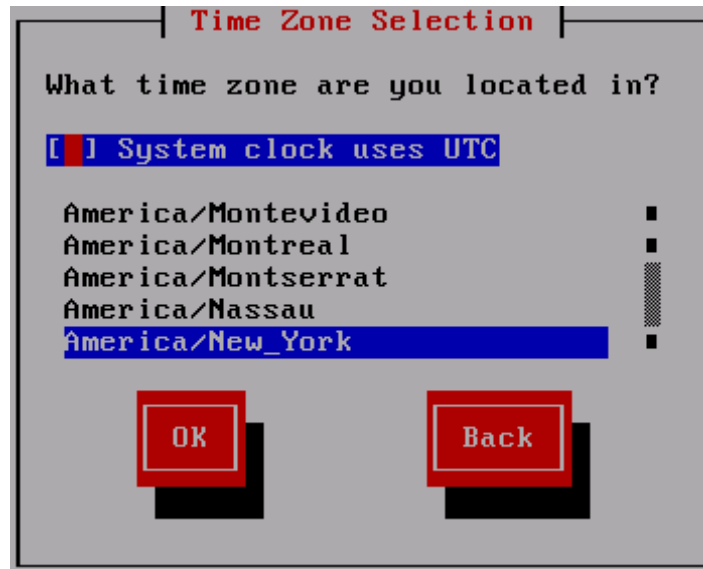
advanced

Caso contrario espere, el CD de instalación iniciará la instalación automáticamente ó presione enter.

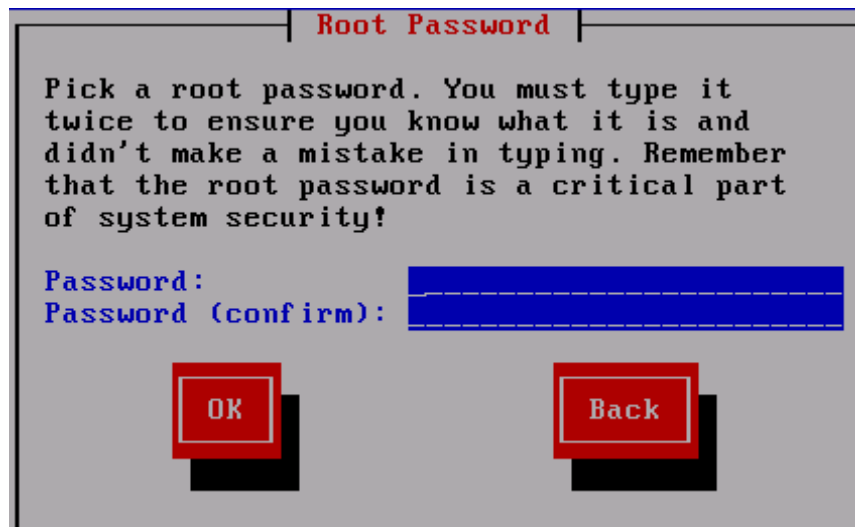
Proceda a escoger el tipo de teclado de acuerdo al idioma. Si su teclado es de idioma español seleccione la opción es:



Seleccione la hora zona horaria de su región:

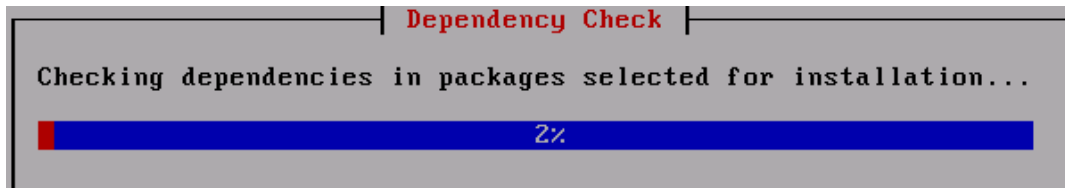


Digite la contraseña que será usada por el administrador de Elastix. Recuerde que esta es una parte crítica para la seguridad del sistema.



Nota: Los procedimientos a continuación los realizará el CD de instalación de manera automática.

Primero se buscará las dependencias necesarias para la instalación:



Luego se procede con la instalación, inicialmente usted verá algo como esto:

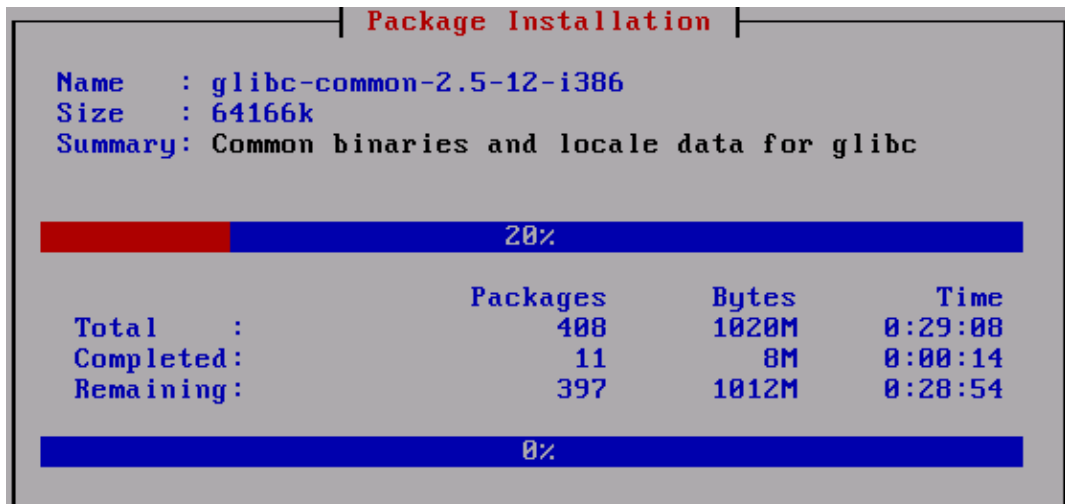
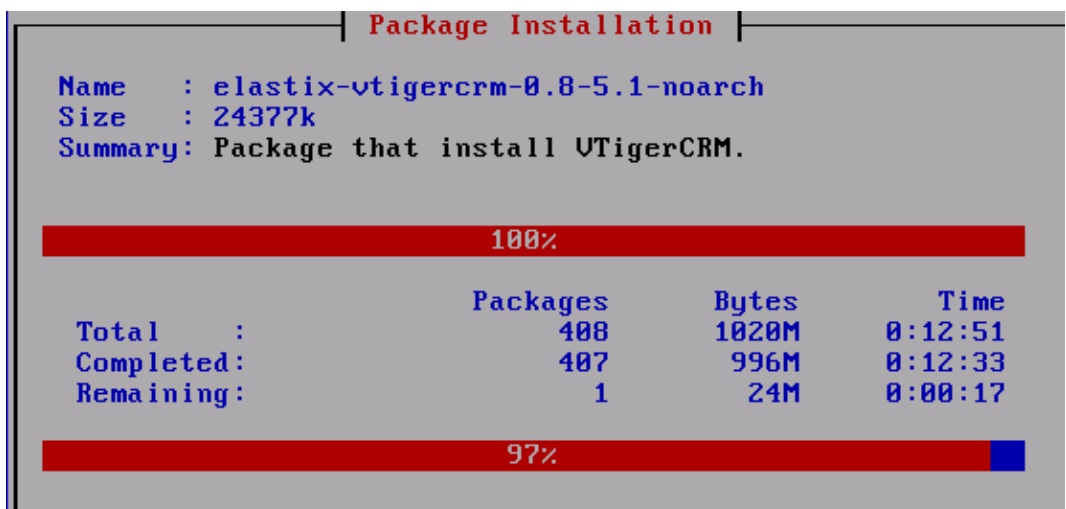
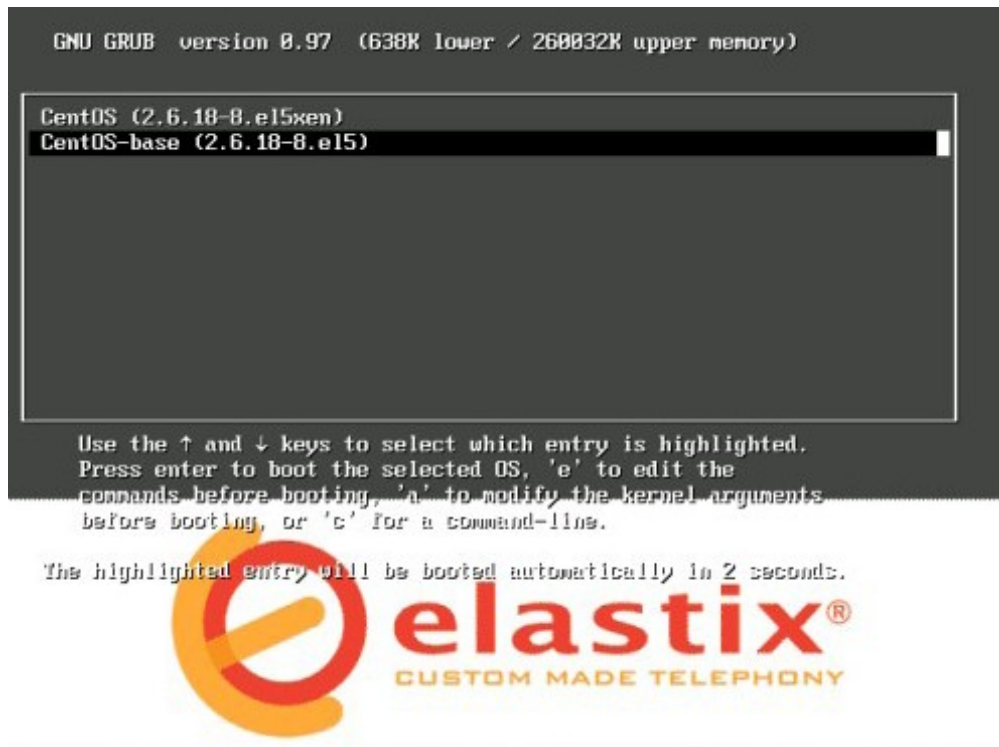


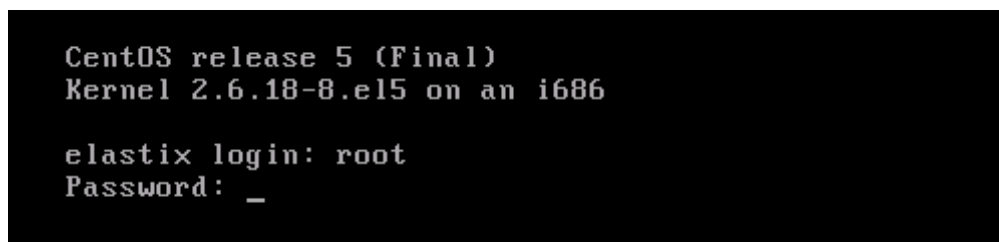
Imagen del proceso de instalación por finalizar:



Una vez se realice la instalación completa, se procede a reiniciar el sistema. Luego de reiniciar el sistema usted podrá escoger entre las opciones de boot la distro de Elastix.



Ingrese como usuario root y la contraseña digitada al momento de la instalación.



6.7.1.3 Interfaz de Administración Web

Configuración

a) Parámetros de Red

Diríjase a la sección Red.

b) Configuración de hardware telefónico

Diríjase a la sección Detalle de Puertos.

c) Creación de nueva extensión

Esta sección está dirigida a los handsets, softphones, sistemas paginadores, o cualquier cosa que pueda ser considerada como una “extensión”.

Definir y corregir extensiones es probablemente la tarea más común realizada por un administrador de PBX, y como tal, se encontrará muy al corriente de esta página. Hay actualmente cuatro tipos de dispositivos soportados - el SIP, IAX2, ZAP y “Custom”. Para crear una “Nueva extensión” ingrese al Menú “PBX”, por defecto se accede a la sección “Configuración PBX”, en esta sección escogemos del panel izquierdo la opción “Extensiones”. Ahora podremos crear una nueva extensión.

Primero escoja el dispositivo de entre las opciones disponibles:

Add an Extension	
Please select your Device below then click Submit	
Device	
Device	Generic SIP Device
Submit	
	Add Extension
	Recepcion <201>
	Recepcion <202>
	Recepcion <203>
	Edgar Landivar Ch <212>
	Walter Verdesoto <213>
	Temporal <215>
	Fabiola Torres <216>
	Jose Landivar <218>
	Nadia Gracia <219>
	Ana Belen Castro <220>
	Desarrollo 1 <402>

- Generic SIP Device : El SIP es el protocolo estándar para los handsets de VoIP y ATA.
- Generic IAX2 Device : IAX es el “protocolo Inter Asterisk”, un nuevo protocolo apoyado solamente por algunos dispositivos (Ejm., los teléfonos basados en PA1688, y el IAXy ATA).
- Generic ZAP Device : ZAP es un dispositivo de hardware conectado con su máquina Asterisk. Ejm., un TDM400, TE110P.

- Other (Custom) Device : Custom es “Obtener todo” para cualquier dispositivo no estándar. Ejm., H323. Puede también ser utilizado para “mapear” una extensión a un número “externo”. Por ejemplo, para enrutar la extensión 211 a 1-800-555-1212, se puede crear una extensión “Custom” 211 y en la caja de texto del “dial” se puede ingresar: Local/18005551212@outbound-allroutes.

Una vez haya escogido el dispositivo correcto de click en Ingresar.

Nota: Ahora se procede a ingresar los campos necesarios (obligatorios) para crear una nueva extensión.

Proceda a ingresar los datos correspondientes:

Add Extension

User Extension

Display Name

Extension Options

Direct DID

DID Alert Info

Outbound CID

Emergency CID

Device Options

This device uses sip technology.

secret

dtmfmode

- **Extensión del Usuario:** Debe ser único. Éste es el número que se puede marcar de cualquier otra extensión, o directamente del recepcionista Digital si está permitido. Puede ser cualquier longitud, pero convencionalmente se utiliza una extensión de tres o cuatro cifras.

- **Display Name:** Es el nombre del Caller ID, para llamadas de este usuario serán fijadas con su nombre. Sólo debe ingresar el nombre no la extensión.
- **Secret:** Ésta es la contraseña usada por el dispositivo de la telefonía para autenticar al servidor de Asterisk. Esto es configurado generalmente por el administrador antes de dar el teléfono al usuario, y generalmente no se requiere que lo conozca el usuario. Si el usuario está utilizando un soft-phone, entonces necesitarán saber esta contraseña para configurar su software.

d) Configuración de teléfono softphone

Al configurar un teléfono softphone lo que lograremos es tener una PC conectada que cumpla con las mismas funciones de un teléfono convencional, para esto es necesario instalar un software que haga las veces de teléfono. Además se necesita disponer de audífonos y micrófono. Existen varias alternativas para softphones, entre ellos podemos citar los siguientes:

- **IDEFISK:** Este software nos permite trabajar con extensiones de tipo SIP e IAX, además es multiplataforma, podemos descargarlo de la siguiente dirección:
<http://www.asteriskguru.com/idefisk/>
- **XtenLite:** Este software trabaja con extensiones SIP únicamente, también es multiplataforma, lo podemos descargar de la siguiente dirección:
<http://www.xten.com/index.php?menu=download>.

A continuación instalaremos los dos tipos de softphones.

6.7.1.4 Instalación de teléfono Virtual: X Lite

Es importante que descargue la aplicación que va acorde con su Sistema Operativo.

Posteriormente ya descargado el archivo, ejecútelo y seguirá los siguientes pasos.

Primero debe de ejecutar el programa (Teléfono virtual).




Este es una vista previa de un teléfono virtual ya configurado. Como puede ver, en la pantalla del mismo despliega una leyenda que dice:

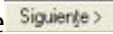
Your Number is:1003.

La imagen expuesta arriba representa un teléfono con el numero de extensión 1003, posiblemente su teléfono todavía no despliegue esa información, ya que primero se requiere de su configuración de Micrófono y Bocinas. No se preocupe. El objetivo de este manual es llevar a cabo con éxito la configuración de su Extensión y su teléfono lucirá como la imagen de arriba.

La primera vez que ejecutamos la aplicación X lite(Teléfono Virtual), nos aparecerá una pantalla de configuración de Hardware, como el Micrófono y

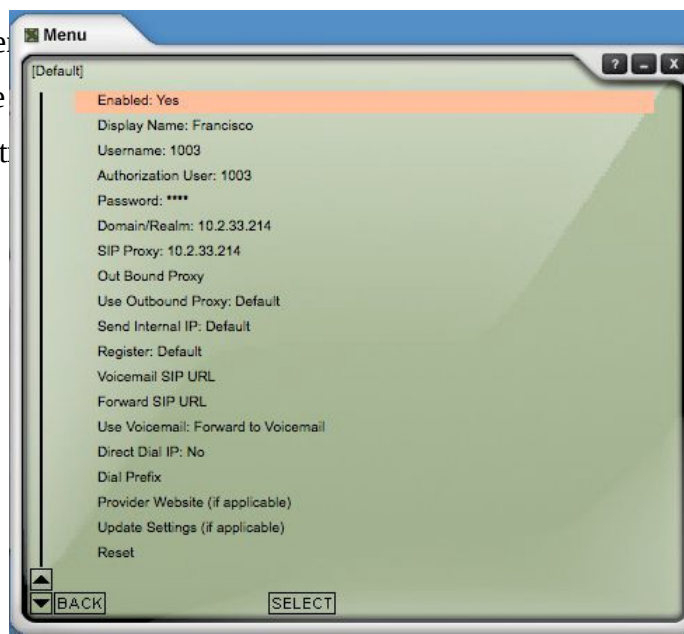
Bocinas. Es muy común que el programa se asegure de que esté configurado para así poder hacer llamadas y que la aplicación se ejecute satisfactoriamente. La imagen de abajo muestra opciones de selección de su Micrófono y Bocinas,

es muy importante que seleccione sus bocinas que ya tiene instalado en su computadora, por favor de clic en el siguiente botón  para ver sus bocinas, posteriormente lo seleccionará para que usted pueda utilizarlas para escuchar. Por favor siga las mismas instrucciones para el Micrófono, en la parte de abajo.

En ésta misma imagen podemos apreciar 2 opciones mas, que son **Speaker Mixer** y **Microphone Mixer** , éstas opciones **no** las necesitará, favor de dar clic en siguiente  una ves seleccionado su Micrófono y Bocinas.




Posteriormente
Después de
aparecerá ot



y Bocinas,

Esta imagen que se observa, son las opciones a configurar para que su teléfono pueda funcionar, es necesario llenar los campos que a continuación se hará mención:


- Enabled: Yes: (deberá hacer doble clic sobre el nombre y elegirá la opción YES.) posteriormente da clic en BACK para regresar de nuevo a esta pantalla.
- Display Name: Por favor escriba allí su nombre.
- Username: Por favor digite allí su extensión, usted conocerá su extensión en una hoja que le será proporcionada por el Administrador de red.
- Authorization User: Nuevamente digite su número de extensión.
- Password: Por favor digite su clave proporcionada por su administrador de red.
- Domain/Realm: Aquí digitará el numero de IP Del Servidor, usted conocerá el numero de IP en la hoja que le proporcionó el Administrador de red. Se le conoce como IP a un conjunto de números separados por un Punto.
- SIP Proxy: Por favor digite nuevamente el conjunto de números separados por punto, o conocido también como la IP del servidor.

Esas son las únicas opciones que modificaré. Acabando de configurar esto, puede ahora cerrar la ventana dando clic en .

Felicidades! Usted ha llegado al final de su configuración de su teléfono virtual.!

Recuerde que el Administrador del Servidor le proporcionará los datos que requiere para configurar su extensión en la aplicación X Lite.

Es importante recalcar que lo que continua abajo es de suma importancia, es en caso para que cuando se realicen cambios en su extensión, usted conozca como hacerlo de nuevo, y aparte se familiarice con este teléfono virtual para conocer de lleno sus funciones.

En caso que el administrador de red realice cambios en su extensión, le será notificado, con nuevos datos, si necesita reconfigurar su teléfono, favor de dar clic sobre el icono  que es la imagen representativa del Menú del teléfono virtual.

Nota: Esto es en caso de llevar a cabo una reconfiguración, pero no estaría demás conocer las opciones que ofrece el menú de su teléfono virtual X Lite.



Posteriormente se aparecerá esta ventana que nos dice las opciones siguientes:

Recent Calls: Esta opción nos dice las llamadas recientes, tanto entrantes como salientes, que son:

Received Calls: Llamadas recibidas.

Dialed Calls: Llamadas hechas.

Phonebook: Esta opción sirve para guardar contactos.

User Settings: Al dar clic en esta opción podremos ver las configuraciones actuales del teléfono virtual.

System Settings: Nos permite configurar de nuevo nuestro teléfono virtual.

Advanced System Settings: Con ésta opción podremos configurar en forma avanzada nuestro teléfono virtual.

Es importante señalar que para salir de cada opción, el botón (regresar) nos posicionará nuevamente en el menú, tal y como se muestra en la imagen de abajo.



Esta pantalla desplegará varias opciones , como ya se mencionó en la parte de arriba. La característica que nos interesa es **System Settings** .

Una vez dentro de **System Settings**, aparecerá una ventana muy similar a la imagen de abajo. Recuerde que si por otra razón le da doble clic a otra opción que no le interesa, o fue sin querer, con el botón **BACK** se puede regresar al principio de las opciones.



Una vez dentro de la pantalla, daremos doble clic en **SIP Proxy** , que por consiguiente aparecerá esta otra ventana así como la imagen de abajo.



Usted puede ver en esta imagen un conjunto de números en la opción Default, ese conjunto de números separados por un punto, se le conoce IP. Son términos computacionales que manejan administradores de red y sistemas. Siguiendo con la imagen, es importante que dé doble clic en **[Default]** y aparecerá de nuevo una pantalla que le será familiar, ya que la siguiente imagen ya se explico en la parte de arriba, recuerde que esto se está haciendo de nuevo para que en caso futuro su extensión o información sea modificada, usted puede reconfigurar rápidamente con estas opciones. Por supuesto que su administrador de red le hará saber sus modificaciones, y así usted las hará sin problema alguno.
















Esta imagen que se observa, son las opciones a configurar para que su teléfono pueda funcionar, es necesario llenar los campos que a continuación se hará mención:

- Enabled: Yes: (deberá hacer doble clic sobre el nombre y elegirá la opción YES.) posteriormente da clic en BACK para regresar de nuevo a esta pantalla.
- Display Name: Por favor escriba allí su nombre.
- Username: Por favor digite allí su extensión, usted conocerá su extensión en una hoja que le será proporcionada por el Administrador de red.
- Authorization User: Nuevamente digite su número de extensión.
- Password: Por favor digite su clave proporcionada por su administrador de red.
- Domain/Realm: Aquí digitará el numero de IP Del Servidor, usted conocerá el numero de IP en la hoja que le proporcionó el Administrador

de red. Se le conoce como IP a un conjunto de números separados por un Punto.

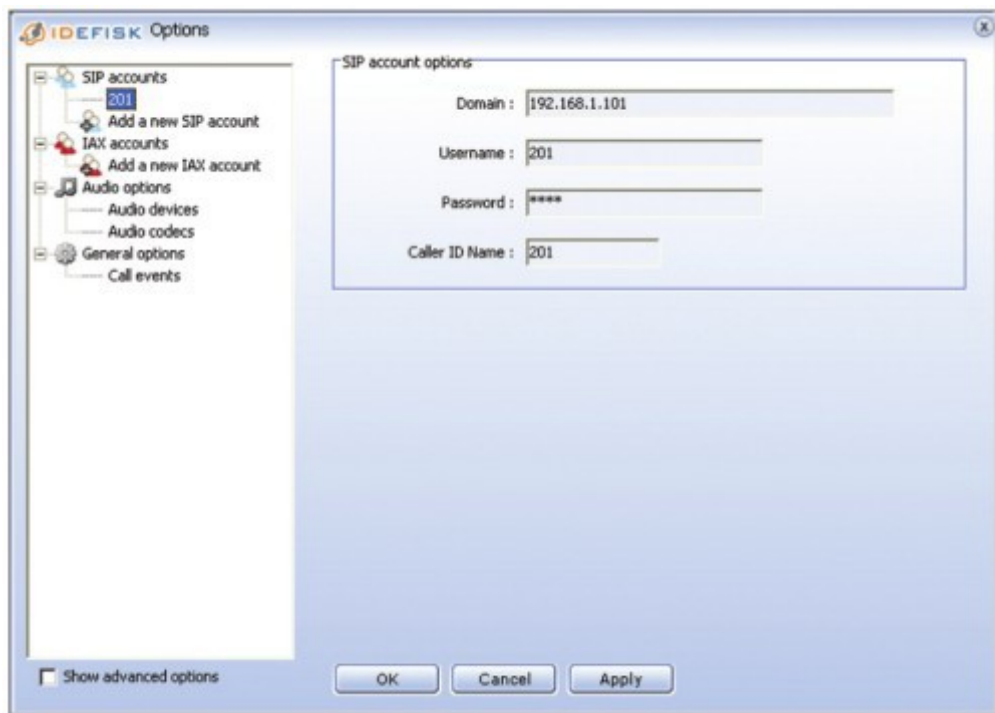
- SIP Proxy: Por favor digite nuevamente el conjunto de números separados por punto, o conocido también como la IP del servidor.

Listo, usted nuevamente configuro completamente su teléfono virtual, ahora, le presentamos una tabla con las funciones normales que posee.

Teclear	Función
	Consultar directorio de extensiones
	Configurar la hora para activar el modo despertador
	Recibir información de la última llamada entrante
	Activar llamada en espera
	Desactivar llamada en espera
	Redireccionar su extensión a cualquier otra.
	Desactivar su Redireccionamiento
	Para activar No Molestar (DND)
	Para desactivar No Molestar (DND off)
	Para activar el redireccionamiento de llamada cuando el usuario está en No Molestar (DND)
	Para desactivar el redireccionamiento de llamada cuando el usuario está en No Molestar (DND)
	Para entrar al buzón de voz de la extensión en que se hace la llamada
	Consultar buzón
	Presione 0 para grabar msgs 1- Grabar msg no disponible 2- Msg ocupado 3- Grabar su nombre

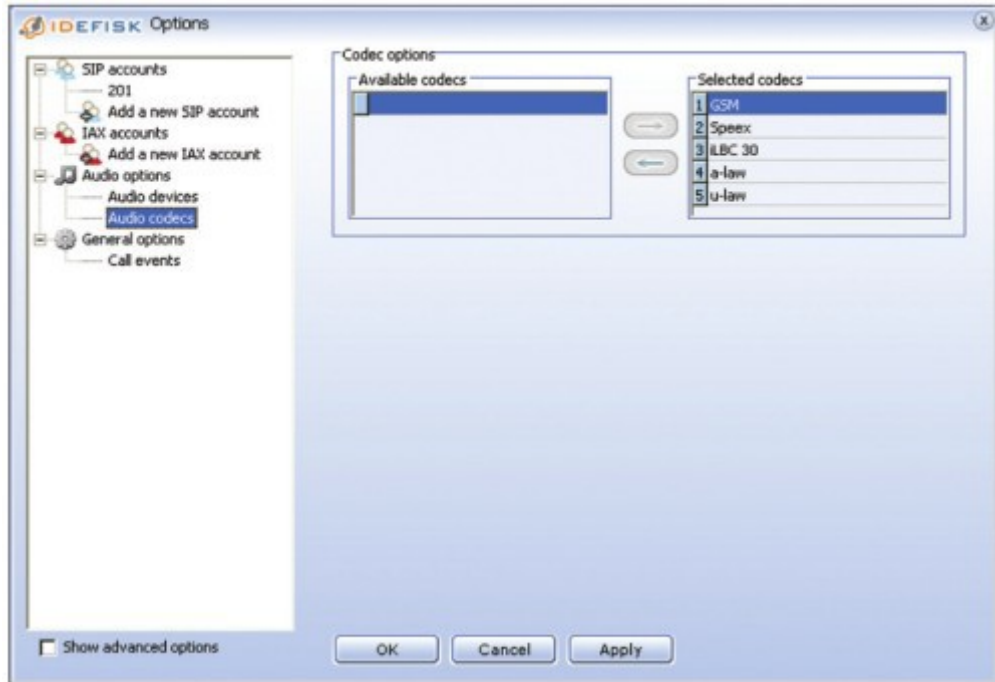
6.7.1.5 Instalación de teléfono virtual: IDEFISK.

Una vez hayamos descargado e instalado IDEFISK, procedemos a su configuración, para ello damos click sobre el icono en forma de herramienta y creamos una extensión SIP. En este ejemplo se ha configurado al extensión 201, y además se ha supuesto que la IP asignada a la central es 192.168.1.101.



Realizado esto, vamos a la sección “Audio Codecs” y seleccionamos todos los codecs disponibles. Aplicamos los cambios y damos click sobre el botón “Register”, de esta forma nuestro teléfono se registrará en la central.

Finalmente ya se puede realizar una llamada de una extensión a otra.



e) Grabación de mensaje de bienvenida

En esta sección se describe como grabar un mensaje o cargar uno creado en otro medio.

Para acceder a este módulo diríjase al Menú “PBX”, aparecerá por defecto la sección “Configuración PBX”, en el panel izquierdo escoja la opción “System Recordings” (Grabaciones del Sistema).

System Recordings

Add Recording

Step 1: Record or upload

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

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

Step 2: Name

Name this Recording:

Click "SAVE" when you are satisfied with your recording

- [Add Recording](#)
- [Built-in Recordings](#)
- [Bienvenida](#)
- [bienvenida-edgar](#)
- [contratoinvalido](#)
- [contratook](#)
- [diario](#)
- [entreadainter](#)
- [nocturno](#)

La primera opción que tenemos es crear un anuncio grabándolo directamente, para esto ingresamos el número de extensión desde el cual queremos realizar la grabación, en este caso usaremos la extensión 201 y damos click sobre el botón Go.

Luego de hacer esto, Asterisk estará esperando nuestra grabación en la extensión 201, para continuar marcamos *77, grabamos nuestro mensaje y finalmente presionamos la tecla # (numeral).

Para revisar nuestra grabación presionamos *99, ingresamos el nombre de nuestra grabación y damos click sobre el botón “Save” (Guardar).

La segunda opción que tenemos es cargar una grabación creado en otro medio, para ello debemos tener un archivo soportado por Asterisk, damos click sobre el botón “Examinar...”, buscamos nuestro archivo, luego procedemos a darle un nombre a esta grabación. Finalmente damos click en “Save” (Guardar).

f) Configurar un IVR de bienvenida

El IVR nos permite grabar un mensaje de bienvenida y además podemos tener un menú controlado por teclado telefónico, a través de los 10 dígitos, y los símbolos # numeral y * asterisco. Con esto es posible enviar la llamada a otro destino o de nuevo al IVR que envió el anuncio.

Para acceder al módulo “IVR” diríjase al Menú “PBX”, aparecerá por defecto la sección “Configuración PBX”, en el panel izquierdo escoja la opción “IVR”.

Digital Receptionist

Instructions

You use the Digital Receptionist to make IVR's, Interactive Voice Responce systems. When creating a menu option, apart from the standard options of 0-9, * and #, you can also use 'i' and 't' destinations. 'i' is used when the caller pushes an invalid button, and 't' is used when there is no response. If those options aren't supplied, the default 't' is to replay the menu three times and then hang up, and the default 'i' is to say 'invalid option, please try again' and replay the menu. After three invalid attempts, the line is hung up.

FreePBX 2.2.2 licensed under GPL :: UI Design ©2006 Fischer Design, licensed under Creative Commons

Add IVR
Horas Laborables
Unnamed

Para grabar un mensaje de bienvenida diríjase a la sección “System Recordings” (Grabaciones del Sistema), por ejemplo:

IVR: “Gracias por llamar a Elastix, si usted conoce el número de extensión puede marcarlo ahora, caso contrario espere en la línea y un operador lo atenderá”.

Digital Receptionist

Edit Menu Unnamed

Delete Digital Receptionist Unnamed

Change Name

Timeout

Enable Directory

Directory Context

Enable Direct Dial

Announcement

Increase Options Save Decrease Options

Return to IVR

Queues:

IVR:

Time Conditions:

Core:

Phonebook Directory:

Custom App:

Para ingresar un nuevo IVR no es necesario completar todos los campos, pues para nuestro caso (un IVR de bienvenida), no necesitaremos opciones.

Los campos necesarios son los siguientes:

Change Name: Cambiar el nombre, le pondremos Bienvenida.

Timeout: Tiempo de espera (en segundos) antes de enrutar la llamada a un operador después de escuchar el mensaje de bienvenida. Para este ejemplo usaremos el número 3.

Enable direct dial: Opción que permite a quien llama marcar una extensión directamente en caso de que la conozcan sin tener que esperar al operador.

Announcement: Es el anuncio o mensaje de bienvenida que se grabó anteriormente.

Aparecerá una lista con todos los mensajes disponibles.

Ahora procederemos a configurar ciertas opciones que son frecuentemente usadas, la primera es la opción 0 (cero) que nos permitirá ir directamente al operador y la segunda es también ir al operador pero una vez se ha escuchado todo el mensaje de bienvenida, más el tiempo de espera configurado anteriormente.

Entre las opciones del menú disponibles, en la parte izquierda existe un casillero donde se debe ingresar la opción. Para la primera opción (cero) pondremos este valor en el casillero, y asignamos alguna extensión configurada anteriormente, ésta extensión será el operador.

Estas extensiones aparecerán luego en la opción “Core”.

Ahora procedemos a configurar la segunda opción (permitir ir al operador luego de escuchar el mensaje de bienvenida más el tiempo de espera), para ello en el casillero de la izquierda ingresamos la letra “t” lo que significa timeout y asignamos la extensión del operador.

Finalmente grabamos el IVR.

6.7.1.6 Referencia de módulos disponibles

6.7.1.6.1 Menú sistema

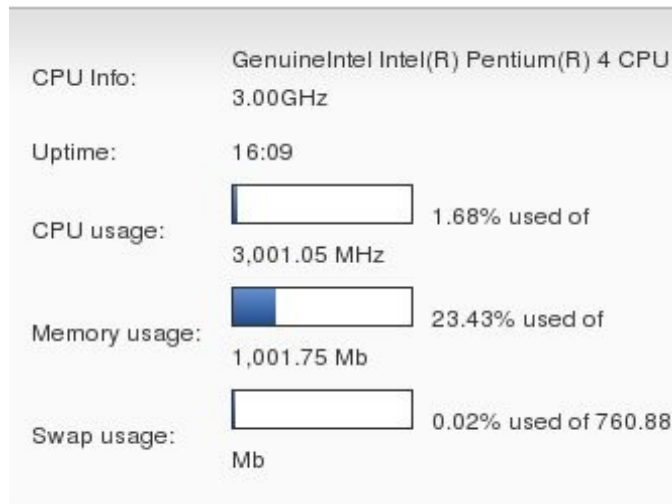
1.- Información del Sistema

La opción “Información del Sistema” del Menú “Sistema” del Elastix nos permite monitorear los recursos físicos del servidor.

Dentro de esta opción tenemos dos secciones:

Recursos del Sistema

“Recursos del Sistema” nos muestra valores del uso actual tanto de la memoria como del procesador.



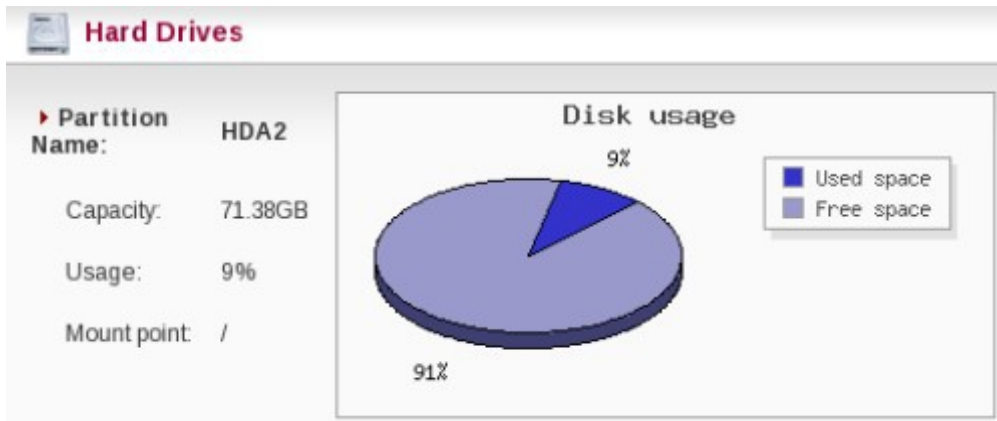
CPU	Datos acerca de marca, modelo y velocidad del Procesador
Tiempo de funcionamiento	Tiempo desde el último reinicio del servidor
CPU usado	Porcentaje de uso de la capacidad del procesador
Memoria utilizada	Porcentaje de memoria RAM utilizada
Swap utilizado	Porcentaje de memoria SWAP utilizada

También se muestra un gráfico con las estadísticas de llamadas simultáneas, porcentaje de uso de procesador y porcentaje de uso de memoria RAM.



Discos Duros

Esta sección muestra un resumen de la utilización de los medios de almacenamiento disponibles en el servidor.



2.- Red

La opción “Red” del Menú “Sistema” del Elastix nos permite visualizar y configurar los parámetros de red del servidor.

Dentro de esta opción tenemos dos secciones:

Parámetros de Red

Network Parameters

Edit Network Parameters * Required field

Host (Ex. host.example.com): asterisk1.local Primary DNS: *

Default Gateway: * Secondary DNS:

Corresponde a los parámetros de red generales del servidor:

Host	Nombre del Servidor, por ejemplo: pbx.sudominio.com
Puerta de Enlace	Dirección IP de la Puerta de Enlace
DNS Primario	Dirección IP del Servidor de Resolución de Nombres (DNS) Primario
DNS Secundario	Dirección IP del Servidor de Resolución de Nombres (DNS) Secundario o Alternativo

Para cambiar cualquiera de estos parámetros, debe dar click en el botón “Editar Parámetros de Red”.

Lista de Interfaces Ethernet

Muestra un listado de las interfaz de redes disponibles en el servidor, con los siguientes datos:



Device	Type	IP	Mask	MAC Address	HW Info	Status
Ethernet0	STATIC		255.255.255.0			Connected

Dispositivo	Nombre que el Sistema Operativo le asigna a la Interfaz
Tipo	El tipo de dirección IP que tiene la Interfaz, puede ser STATIC cuando la dirección IP es fija o DHCP cuando la dirección IP se la obtiene automáticamente al iniciar el equipo. Para utilizar la segunda opción, debe existir un servidor DHCP en su red.
IP	Dirección IP asignada a la Interfaz
Máscara	Máscara de Red asignada a la Interfaz
Dirección MAC	Dirección Física de la Interfaz de red
HW Info	Información adicional sobre la Interfaz de red
Estado	Muestra el estado físico de la Interfaz, si se encuentra conectada o no

Para cambiar los parámetros de alguna de las Interfaces, debe dar click en el nombre del dispositivo (Dispositivo). Los únicos valores que puede cambiar son: Tipo, IP y Máscara.



Edit Interface "Ethernet 0"

Save Cancel * Required field

Interfase
Type: * Static DHCP

IP Address: *

Network Mask: *

3.- Administrar Usuarios

Usuarios

La opción “Usuarios” nos permite crear y modificar los usuarios que tendrán acceso a la interfaz Web de Elastix. Existen 3 tipos o grupos de usuarios que son:

1. Administrador
2. Operador
3. Usuario de teléfono


Cada uno de estos grupos representa distintos niveles de acceso a la interfaz Web de Elastix. Estos niveles significan a qué conjunto de menús tendrá acceso cada tipo de usuarios. Los distintos permisos de acceso a los menús se ilustran mejor en la siguiente tabla:

Menú	Administrador	Operador	Usuario de teléfono
Menú Sistema			
Información del Sistema	Sí	Sí	No
Configuración PBX	Sí	No	No
Red	Sí	No	No
Administración de Usuarios	Sí	No	No
Apagar	Sí	No	No
Operator Panel			
Flash Operator Panel	Sí	Sí	No
Correos de Voz			
Asterisk Recording Interface	Sí	Sí	Sí
Fax			
Listado de Fax Virtual	Sí	Sí	No
Nuevo Fax Virtual	Sí	No	No
Reportes			
Reporte CDR	Sí	Sí	No
Uso de Canales	Sí	Sí	No
Facturación			
Tarifas	Sí	No	No
Reporte de Facturación	Sí	No	No
Distribución de Destinos	Sí	No	No
Configuración de Troncales	Sí	No	No
Extras			
SugarCRM	Sí	Sí	Sí
Calling Cards	Sí	Sí	Sí
Descargas			
Softphones	Sí	Sí	Sí
Utilidades de Fax	Sí	Sí	Sí

Permisos de Grupo

La opción “Permisos de Grupo” nos permite determinar cuáles serán los menús a los que tendrán acceso cada grupo de usuarios.

El listado muestra los nombres de los menús del Elastix, deberá seleccionar aquellos a los que el grupo seleccionado tendrá permisos de acceso y luego dar click en el botón “Aplicar”.

 **Group Permission**

Group:

|<< Start / Previous (1 - 21 of 21) Next >>| End

<input type="button" value="Apply"/>	Resource
<input checked="" type="checkbox"/>	FreePBX
<input checked="" type="checkbox"/>	Flash Operator Panel
<input checked="" type="checkbox"/>	Asterisk Recording Interface
<input checked="" type="checkbox"/>	SugarCRM
<input checked="" type="checkbox"/>	Virtual Fax List
<input checked="" type="checkbox"/>	New Virtual Fax
<input checked="" type="checkbox"/>	Softphones
<input checked="" type="checkbox"/>	Fax Utilities
<input checked="" type="checkbox"/>	Calling Cards
<input checked="" type="checkbox"/>	User List
<input checked="" type="checkbox"/>	System Information
<input checked="" type="checkbox"/>	Network Configuration
<input checked="" type="checkbox"/>	Shutdown

4.- Idioma

La opción “Idioma” del Menú “Sistema” del Elastix nos permite configurar el idioma para la interfaz Web de Elastix.

Language

Select language:

Seleccione el idioma de la lista disponible y de click en el botón “Cambiar”.

5.- Configuración de Fecha y Hora

La opción “Configuración de Fecha y Hora” del Menú “Sistema” del Elastix nos permite configurar la Fecha, Hora y Zona para la interfaz Web de Elastix.



Seleccione la nueva fecha, hora y zona de ubicación y de click en el botón “Aplicar Cambios”.

6.- Cargar Menú

La opción “Cargar Menú” de “Sistema” del Elastix nos permite subir un módulo para el Elastix.



Para subir el nuevo módulo de click en el botón “Examinar”, seleccione el archivo y finalmente de click en el botón “Guardar”.

7.-Respalda

La opción “Respalda” del Menú “Sistema” del Elastix nos permite escoger las configuraciones que deseamos respaldar del Elastix.

Backup

Process

- All options
- Elastix Database
- Sounds
- Configuration Files
- Fax
- Voicemails
- Monitors
- tFTP
- Email Accounts

Para hacer un Respaldo de las configuraciones del Elastix selecciona de entre las opciones disponibles, y da click sobre el botón “Procesar”.

8.-Restaurar

La opción “Restaurar” del Menú “Sistema” del Elastix nos permite escoger las configuraciones que deseamos recuperar del Elastix, a partir de un “Respaldo” realizado anteriormente.

Restore

Process

- All options
- Elastix Database
- Sounds
- Configuration Files
- Fax
- Voicemails
- Monitors
- tFTP
- Email Accounts

Backup File Location:

Para recuperar las configuraciones del Elastix selecciona de entre las opciones disponibles, ingresa la ruta del archivo de respaldo y da click sobre el botón “Procesar”.

9.- Apagar

Esta opción permite apagar o reiniciar la central telefónica. Al elegir cualquiera de las dos alternativas se le pedirá que confirme la opción que desea ejecutar.



10.- Temas

La opción “Temas” del Menú “Sistema” del Elastix nos permite escoger un tema para la Interfaz Web del Elastix.



Para cambiar el tema escoge una de las opciones disponibles y da click sobre el botón “Cambiar”.

11.- Detalle de Puertos

La opción “Detalles de Puertos” del Menú “Sistema” del Elastix nos permite detectar el hardware telefónico disponible en nuestra máquina, es decir las tarjetas de telefonía instaladas.

El listado que usted verá al ingresar a esta sección serán todas las tarjetas ya instaladas y que se encuentran funcionando, además podrá ver los puertos aún disponibles (sin usar) para nuevas tarjetas telefónicas.

PCI Slopt # 1: WCTDM/0 "ZMA8xx REV E Board 1"							
Port # 1	Port # 2	Port # 3	Port # 4	Port # 5	Port # 6	Port # 7	Port # 8
FXS	FXS	FXS	FXS	FXS	FXS	FXS	FXS
Active	Active	Active	Active	Active	Active	Active	Active

Para detectar nuevo hardware telefónico de click en el botón “Detectar Hardware”, a continuación se listarán todas las tarjetas disponibles inclusive las “NUEVAS TARJETAS INSTALADAS RECIENTEMENTE”.

6.7.1.6.2 MENÚ PBX

1.- Configuración PBX

La opción “Configuración PBX” del Menú “PBX” nos permite realizar la configuración del Elastix.

En la parte izquierda podremos observar las distintas opciones de configuración que tenemos.

Elastix hace uso del software libre FreePBX como herramienta para administración de asterisk, para mayor información refiérase a la siguiente dirección:

<http://www.freepbx.org/support/documentation/module-documentation>

2.- Asterisk-Cli

La opción “Asterisk-Cli” del Menú “PBX” del Elastix nos permite ingresar comandos de Asterisk y ejecutarlos.



Para ejecutar un comando, ingrese el mismo en Command y de click sobre el botón “Execute”.

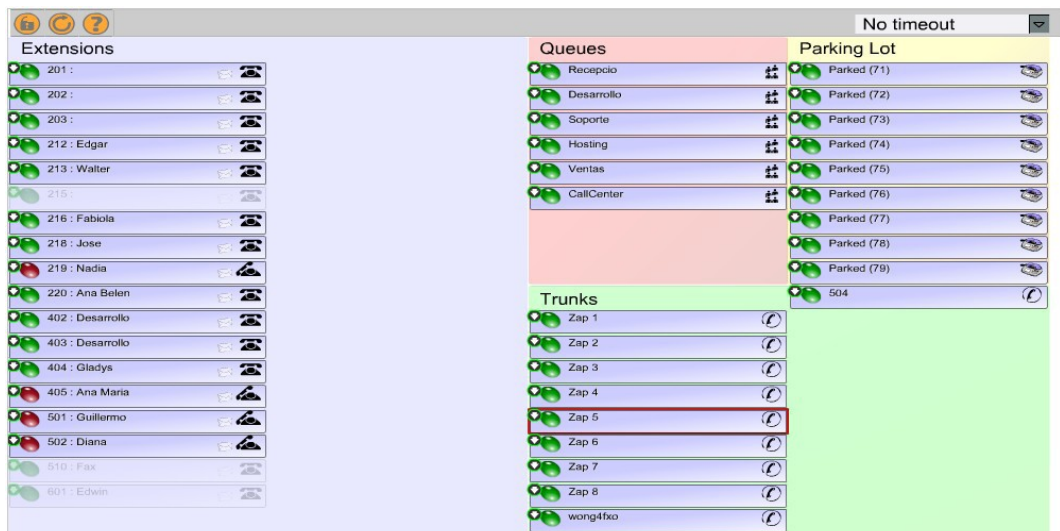
Ejemplo:

* show channels

Muestra cualquier canal que esté en uso en ese momento.

3.- Flash Operator Panel

El “Flash Operator Panel” del Menú “PBX” del Elastix es un manejador en flash de extensiones en Asterisk para monitorear los canales y terminales que se producen en un servidor con Asterisk.



4.- Correo de voz

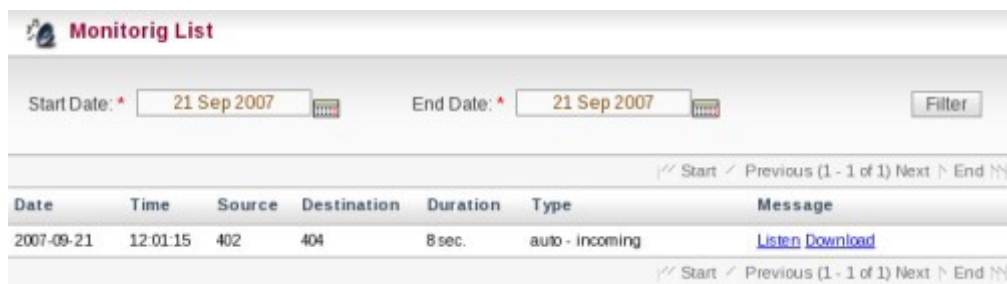
La opción “Correos de Voz” del Menú “PBX” del Elastix nos permite visualizar un listado con el detalle de los correos de voz para la extensión de un usuario conectado.

El reporte cambiará dependiendo de los valores de filtrado:

Fecha Inicio	Fecha a partir de la cual se seleccionarán los correos de voz.
Fecha Fin	Fecha hasta la cual se seleccionarán los correos de voz.

5.- Monitoreo

La opción “Monitoreo” del Menú “PBX” del Elastix nos permite visualizar un listado con el detalle de las llamadas grabadas automáticamente o manualmente, para la extensión de un usuario conectado.



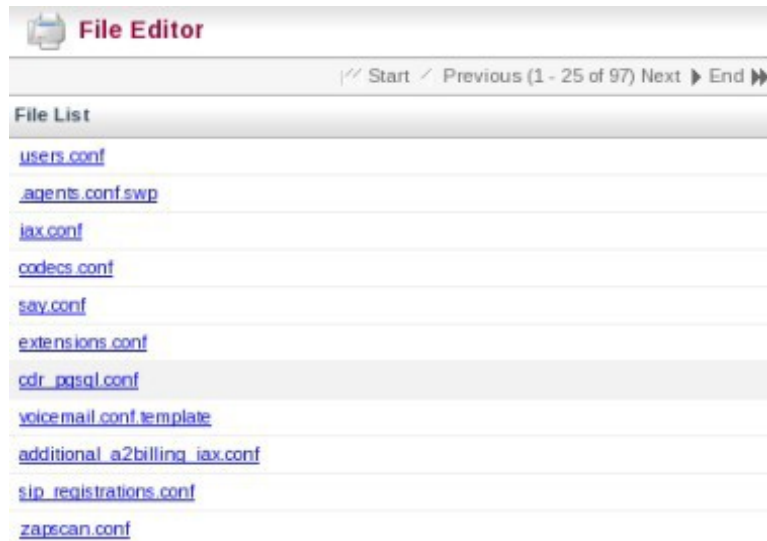
Date	Time	Source	Destination	Duration	Type	Message
2007-09-21	12:01:15	402	404	8sec.	auto - incoming	Listen Download

El reporte cambiará dependiendo de los valores de filtrado:

Fecha Inicio	Fecha a partir de la cual se seleccionarán las llamadas.
Fecha Fin	Fecha hasta la cual se seleccionarán las llamadas.

6.- Editor de Archivo

La opción “File Editor” del Menú “PBX” del Elastix nos permite editar los archivos de configuración del Elastix.



Para editar un archivo da click sobre el mismo, se mostrará el archivo a editar:



Proceda a editar el archivo de configuración, una vez realizado esto da click en el botón “Guardar” para guardar la nueva configuración. Para regresar sin guardar los cambios, da click sobre el botón “Atrás”.

6.7.1.6.3 MENÚ FAX

1.- Listado de Fax Virtual

La opción “Listado de Fax Virtual” del Menú “FAX” del Elastix nos permite verificar el listado de todos los faxes virtuales, donde se muestra el estado de cada uno.



Virtual Fax Name	Fax Extension	Secret	Destination Email	Caller ID Name	Caller ID Number	Status
Desarrollo Fax Virtual	511	1234	afgueroa@palosanto.com	Palosanto	2294440	Waiting for modem to come free

Además al dar click sobre el nombre del fax virtual podemos ver los datos del mismo:



View Virtual Fax

Edit Delete * Required field

Virtual Fax Name: * Desarrollo Fax Virtual Fax Extension (IAX): * 511
Destination Email: * afgueroa@palosanto.com Secret (IAX): * 1234
Caller ID Name: Palosanto
Caller ID Number: 2294440

En la parte superior se encuentran 2 botones, el primer botón “Editar” nos permite editar los datos del fax virtual.

Y el segundo botón “Eliminar” nos permite eliminar el fax virtual.

Si procedemos a editar tendremos lo siguiente:



Edit Virtual Fax

Apply changes Cancel * Required field

Virtual Fax Name: * Desarrollo Fax Virtual Fax Extension (IAX): * 511
Destination Email: * afgueroa@palosanto.com Secret (IAX): * 1234
Caller ID Name: Palosanto
Caller ID Number: 2294440

Una vez modifiquemos los valores, damos click sobre el botón “Aplicar Cambios” para guardar los cambios o sobre “Cancelar” para regresar sin guardar.

2.- Nuevo Fax Virtual

La opción “Nuevo Fax Virtual” del Menú “FAX” del Elastix nos permite crear un nuevo fax virtual. Previamente debe haberse creado la extensión de fax de tipo IAX, ara mayor información acerca de como crear una extensión diríjase a Creación de nueva extensión.



The screenshot shows a web form titled "New Virtual Fax". At the top left, there is a printer icon and the title "New Virtual Fax". Below the title bar are two buttons: "Save" and "Cancel". To the right of these buttons is a legend: "* Required field". The form contains six input fields arranged in two columns. The left column has four fields: "Virtual Fax Name: *", "Destination Email: *", "Caller ID Name:", and "Caller ID Number:". The right column has two fields: "Fax Extension (IAX): *" and "Secret (IAX): *". The asterisks indicate that the first, second, fifth, and sixth fields are required.

Para crear un nuevo fax virtual ingrese nombre, email, extensión y clave secreta para el fax virtual, estos son campos requeridos. Además de esto existen 2 campos adicionales que son el nombre y número del Caller Id. Una vez ingresados estos datos de click en el botón “Guardar” para ingresar el nuevo fax virtual o “Cancelar” para salir sin guardar.

Note que la extensión del fax virtual será usada para recibir un fax.

Los datos a ingresar se describen a continuación:

Nombre de Fax Virtual	Nombre para identificar el fax virtual.
Extensión Fax (IAX)	Extensión usada como servicio de fax. Esta extensión debe haber sido previamente creada como tipo IAX en el módulo “Extensiones” del Menú “Configuración PBX”.
Email Destino	Email al cual se enviarán notificaciones por parte de la central de los faxes recibidos y de los errores en caso de haberlos.
Secreto (IAX):	Debe ser la misma que la ingresada al crear la extensión de fax.
Nombre Caller ID	El nombre de quien llama. Este campo no es obligatorio, si no se llena quien reciba un fax de esta extensión no podrá ver el nombre.
Número Caller ID	Número de quien llama. Al igual que el anterior no es obligatorio, y si no se llena quien reciba el fax no podrá ver el número.

3.- Fax Master

La opción “Fax Master” del Menú “FAX” del Elastix nos permite ingresar la dirección de email del administrador del Fax al cual le llegarán las notificaciones de los mensajes recibidos, errores y la actividad del Servidor de Fax.

Proceda a ingresar el email del administrador de fax y luego de click en el botón “Aplicar Cambios”.

4.- Clientes de Fax

La opción “Clientes de Fax” del Menú “FAX” del Elastix nos permite ingresar las IPs que tendrán permiso para enviar faxes por medio de Elastix.



Proceda a ingresar las IPs, una IP por fila y luego de click en el botón “Aplicar Cambios”.

Se recomienda ingresar la IP 127.0.0.1 y localhost en la configuración debido a que algunos procesos pueden necesitarlas.

5.- Visor de Fax

La opción “Visor de Fax” del Menú “Fax” del Elastix nos permite visualizar un listado con el detalle de las faxes recibidos.

File	Company Name	Company Fax	Fax Destiny	Fax Date
fax0000008.pdf	5894229024400000	5894229024400000	Desarrollo Fax Virtual - 511	2007-09-24 18:30:27
fax0000009.pdf	5894229024400000	5894229024400000	Desarrollo Fax Virtual - 511	2007-09-24 18:44:26
fax0000010.pdf	5894229024400000	5894229024400000	Desarrollo Fax Virtual - 511	2007-09-24 18:48:51
fax0000011.pdf	5894229024400000	5894229024400000	Desarrollo Fax Virtual - 511	2007-09-24 18:50:43

Además tenemos la opción de descargar el fax en formato pdf, dando click sobre el archivo deseado de la lista de faxes recibidos.

El reporte cambiará dependiendo de los valores de filtrado:

Nombre de Compañía	Nombre de la compañía que envía el fax.
Fax de Compañía	Número de Fax de la compañía que envía el fax.
Fecha de Fax	Fecha de envío del fax.

6.7.1.6.4 MENÚ EMAIL

1.- Dominios

La opción “Dominios” del Menú “Email” del Elastix nos permite visualizar y configurar los dominios en el servidor de correos.



Domain	Number of Accounts
example.com	0

Visualizar y Eliminar

Al dar click sobre el nombre del dominio, nos llevará a una pantalla donde se mostrará los datos del dominio.



View Domain

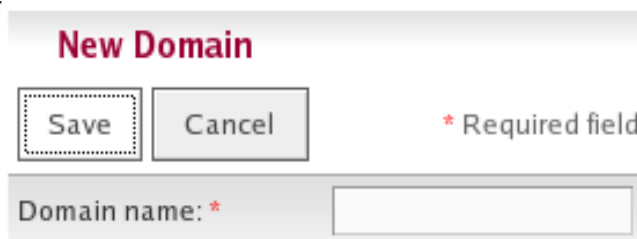
Delete * Required field

Domain name: * example.com

Para eliminar un dominio de click en el botón Eliminar.

Crear Dominio

Para agregar un dominio de click en el botón Crear Dominio. Se mostrará un formulario en el que se ingresará el nombre para el nuevo dominio:



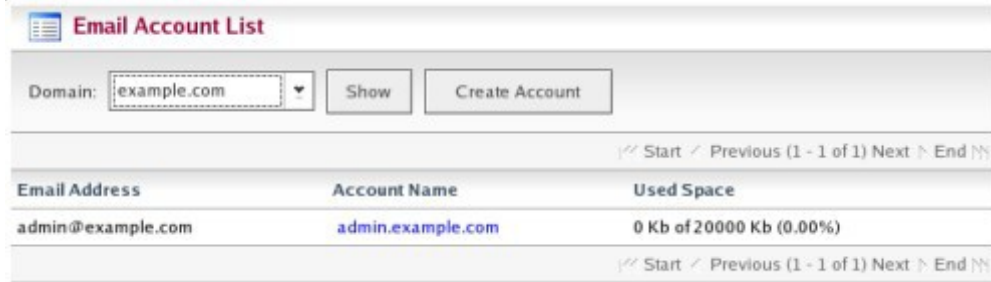
New Domain

Save Cancel * Required field

Domain name: *

2.- Cuentas

La opción “Cuentas” del Menú “Email” del Elastix nos permite visualizar y configurar las cuentas de correo para cada uno de los dominios especificados en el servidor.



Email Address	Account Name	Used Space
admin@example.com	admin.example.com	0 Kb of 20000 Kb (0.00%)

Visualizar, Editar y Eliminar

Al dar click sobre el nombre de la cuenta nos llevará a una pantalla donde se mostrarán los datos de la cuenta.



View Account

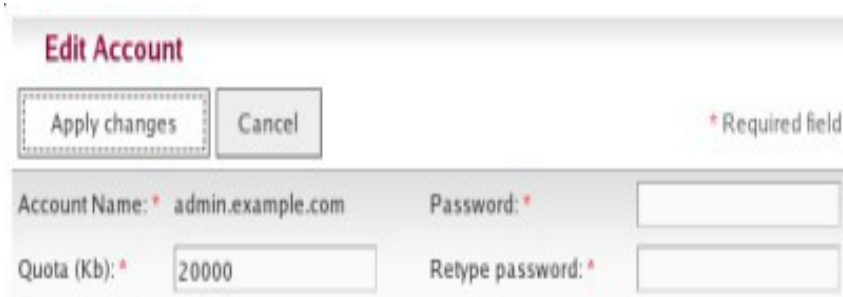
Edit Delete * Required field

Account Name: * admin.example.com Password: *

Quota (Kb): * 20000 Retype password: *

Para eliminar una cuenta de click en el botón Eliminar.

Puede además modificar los datos de la cuenta dando click en el botón Editar. Los datos que puede cambiar son: Cuota y Contraseña.



Edit Account

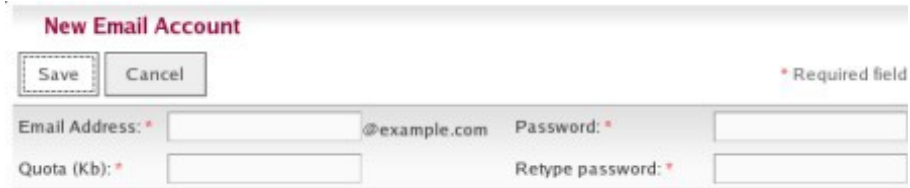
Apply changes Cancel * Required field

Account Name: * admin.example.com Password: *

Quota (Kb): * 20000 Retype password: *

Crear Cuenta

Para agregar una nueva cuenta, elija el dominio bajo el cual se creará y de click en el botón Crear Cuenta. Se mostrará un formulario en el que se ingresarán los siguientes campos:



Dirección de Correo	Se escribe el texto antepuesto al símbolo @
Cuota	Máximo espacio que la cuenta de correo podrá utilizar para el almacenamiento de e-mails en el servidor. La unidad de medida es Kilobytes, tenga en cuenta esta unidad al momento de asignar el tamaño a los usuarios.
Contraseña	Clave del usuario de la cuenta de correo.
Confirmar Contraseña	Confirmación de la clave del usuario

3.- Relay

Por defecto el servidor de correo no recibe correos hacia destinatarios que no se encuentren en su(s) dominio(s). Esto con la finalidad de evitar que el servidor sea aprovechado por aplicaciones spam o de correo basura y para evitar la utilización innecesaria de recursos del sistema. Pero existen casos en los que es necesario habilitar esta opción para ciertas redes, como por ejemplo, la red interna de una empresa. De esta manera los usuarios pueden utilizar el servidor de correos existente en el Elastix para enviar sus e-mails hacia destinos fuera del dominio del equipo. En la opción de Relay se especifican las redes a las cuales el Elastix les permitirá conectarse y utilizar el servidor para envío de correos. Las redes deben ser ingresadas de la forma IP/MASCARA. Por ejemplo: 192.168.1.0/24.

Networks which can RELAY

These networks are allowed to send e-mail to external domains through the Elastix using the SMTP protocol. You must insert one network per row and each network must have the format IP/MASK..
For example, to allow RELAY from the Elastix you must insert 127.0.0.1/32.
We recommend keeping the 127.0.0.1/32 network in the configuration because some processes need it.

127.0.0.1/32

4.- Webmail

La opción “Webmail” del Menú “Email” del Elastix nos permite revisar el email de los dominios configurados.

Para acceder ingrese su usuario y contraseña de email, y de click en el botón “Login”.

6.7.1.6.5 MENÚ REPORTE

1.- Reporte CDR

La opción “Reporte CDR” del Menú “Reportes” del Elastix nos permite visualizar un listado con el detalle de las llamadas.

CDR Report List

Start Date: 29 Jan 2007 End Date: 29 Jan 2007 Field: Destination Status: ALL Filter

Export

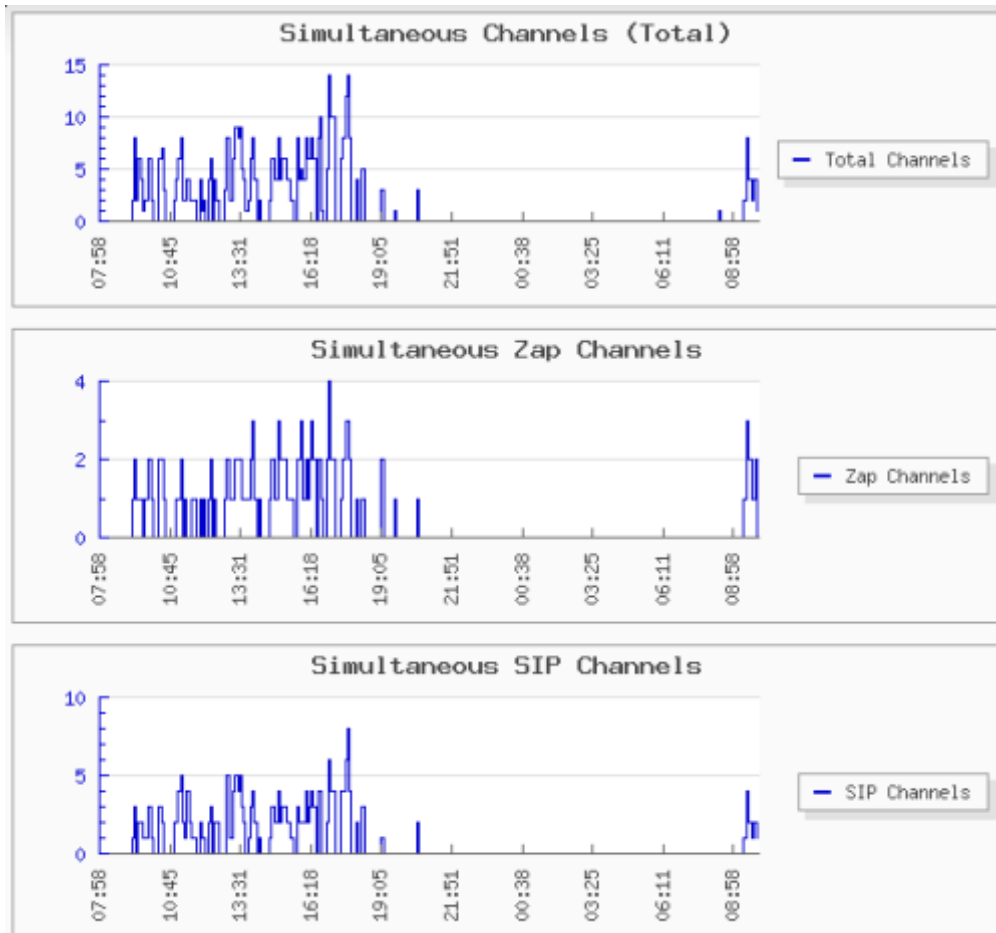
Date	Source	Destination	Src. Channel	Dest. Channel	Status	Duration
2007-01-29 08:59:10	501	*98	SIP/501-09dbc50		ANSWERED	4
2007-01-29 09:13:05		s	Local/s@from-psln-odbt.2		ANSWERED	14
2007-01-29 09:12:26		215	Zap/2-1	Local/s@from-psln-odbt.1	ANSWERED	53
2007-01-29 09:15:35		401	Local/401@from-internal-51s7.2	SIP/401-b7723718	NO ANSWER	0
2007-01-29 09:15:10		400	Zap/3-1	Local/400@from-internal-244d.1	ANSWERED	95
2007-01-29 09:15:35		402	Local/402@from-internal-244d.2	SIP/201-b77102e8	ANSWERED	65

El reporte cambiará dependiendo de los valores de filtrado:

Fecha Inicio	Fecha a partir de la cual se seleccionarán las llamadas.
Fecha Fin	Fecha hasta la cual se seleccionarán las llamadas.
Campo	Campos adicionales de filtrado: Fuente, Destino, Canal Destino.
Estado	Estado de la llamada: ANSWERED, BUSY, FAILED, NO ANSWER.

2.- Uso de Canales

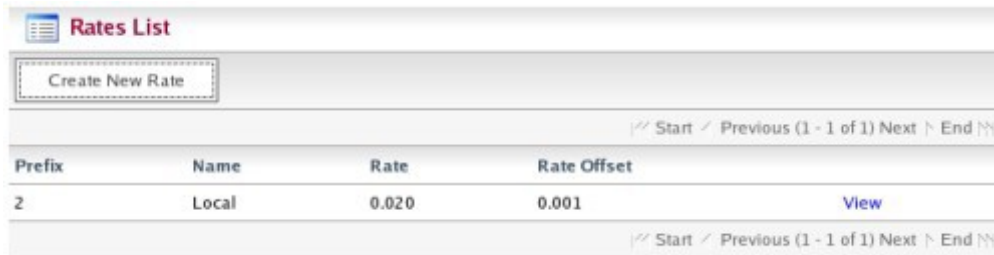
La opción “Uso de Canales” del Menú “Reportes” del Elastix nos permite visualizar gráficamente el número de llamadas simultáneas para cada canal.



3.- Facturación

Tarifas

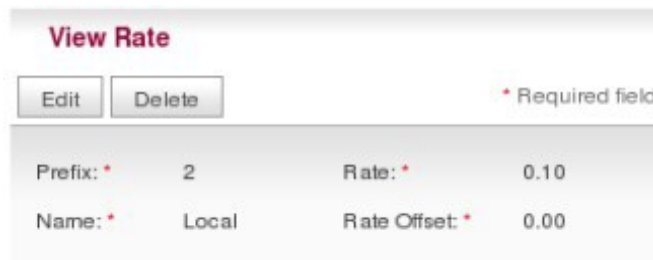
La opción “Tarifas” del Menú “Facturación” del Elastix nos permite visualizar y configurar las tarifas que se usarán para la facturación de llamadas.



Prefix	Name	Rate	Rate Offset	
2	Local	0.020	0.001	View

Visualizar, Editar y Eliminar

El enlace Ver nos llevará a una pantalla donde se mostrará los datos de la tarifa.



Prefix: *	2	Rate: *	0.10
Name: *	Local	Rate Offset: *	0.00

Para eliminar una tarifa de click en el botón Eliminar.

Puede además modificar los valores de la tarifa dando click en el botón Editar. Los únicos valores que puede cambiar son: Nombre, Tarifa y Tarifa de Conexión.



Prefix: *	2	Rate: *	<input type="text" value="0.10"/>
Name: *	<input type="text" value="Local"/>	Rate Offset: *	<input type="text" value="0.00"/>

Crear Tarifa

Para agregar una nueva tarifa dar click en el botón Crear Nueva Tarifa. Se mostrará un formulario en el que se ingresarán los siguientes campos:

New Rate

Save Cancel * Required field

Prefix: * Rate: *

Name: * Rate Offset: *

Prefijo	Prefijo telefónico al cual se aplicará la tarifa.
Nombre	Nombre para la tarifa.
Tarifa	Valor de la tarifa.
Tarifa de Conexión	Valor de conexión.

Reporte de Facturación

La opción “Reporte de Facturación” del Menú “Facturación” del Elastix nos permite visualizar el detalle de las llamadas con su respectivo costo y tarifa aplicada.

Billing Report

Start Date: 10 Jan 2007 End Date: 10 Jan 2007 Field: Destination 239 Filter

[Export](#) < Start Previous (1 - 7 of 7) Next End >

Date	Source	Destination	Dst. Channel	Duration in seconds	Cost	Rate Applied
2007-01-10 09:55:05	201	2392712	Zap/1-1	168	0.280	Local
2007-01-10 12:55:43	212	2393522	Zap/1-1	39	0.065	Local
2007-01-10 12:56:32	212	2393522	Zap/1-1	27	0.046	Local
2007-01-10 12:57:09	212	2393522	Zap/1-1	194	0.323	Local
2007-01-10 14:46:05	213	2397749	Zap/1-1	93	0.155	Local
2007-01-10 15:02:20	213	2393522	Zap/1-1	3	0.005	Local
2007-01-10 15:02:46	213	2393522	Zap/1-1	32	0.053	Local

< Start Previous (1 - 7 of 7) Next End >

El reporte cambiará dependiendo de los valores de filtrado:

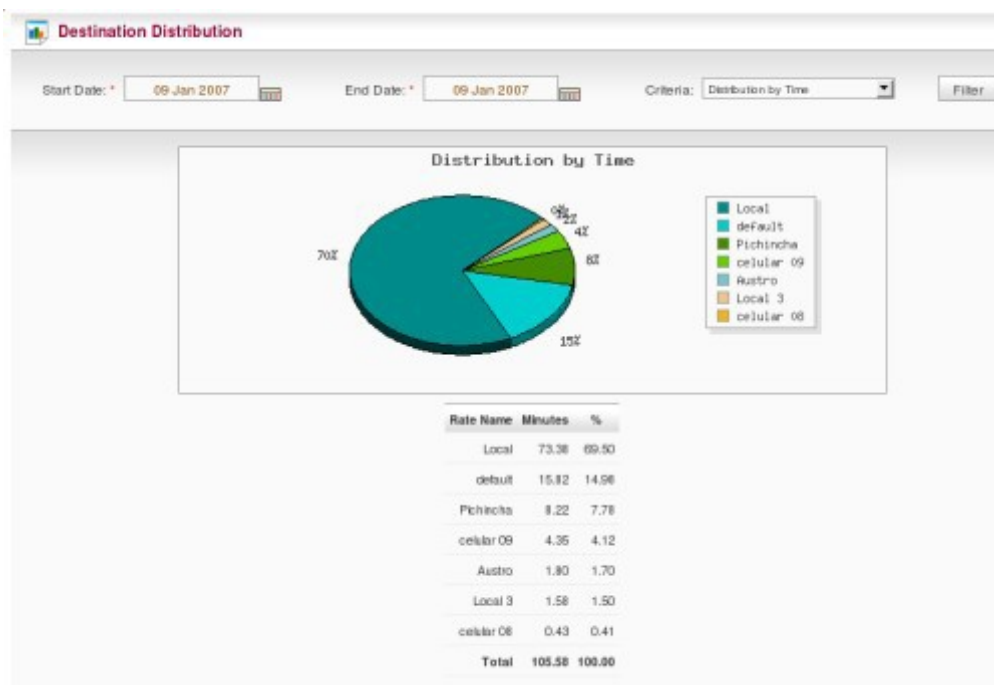
Fecha Inicio	Fecha a partir de la cual se seleccionarán las llamadas.
Fecha Fin	Fecha hasta la cual se seleccionarán las llamadas.
Campo	Campos adicionales de filtrado: Fuente, Destino, Canal Destino.

Distribución de Destinos

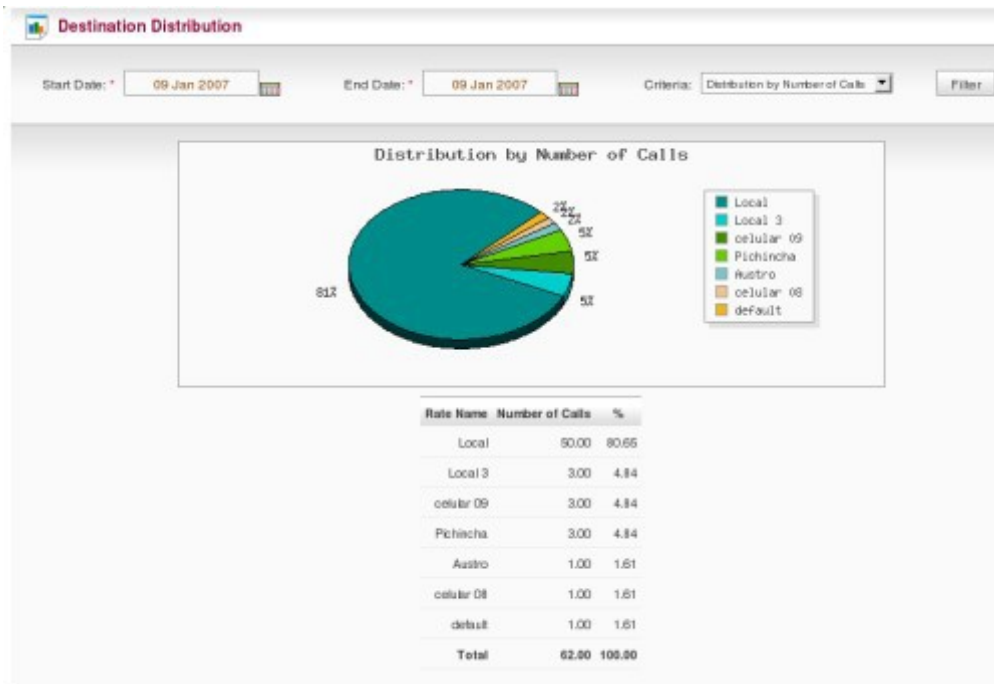
La opción “Distribución de Destinos” del Menú “Facturación” del Elastix nos permite visualizar mediante un gráfico la distribución de las llamadas salientes agrupadas por tarifa. El gráfico cambiará dependiendo de los valores de filtrado:

Fecha Inicio	Fecha a partir de la cual se seleccionarán las llamadas.
Fecha Fin	Fecha hasta la cual se seleccionarán las llamadas.
Criterio	Criterio de distribución: Distribución por Tiempo, Distribución por Número de Llamadas, Distribución por Costo.

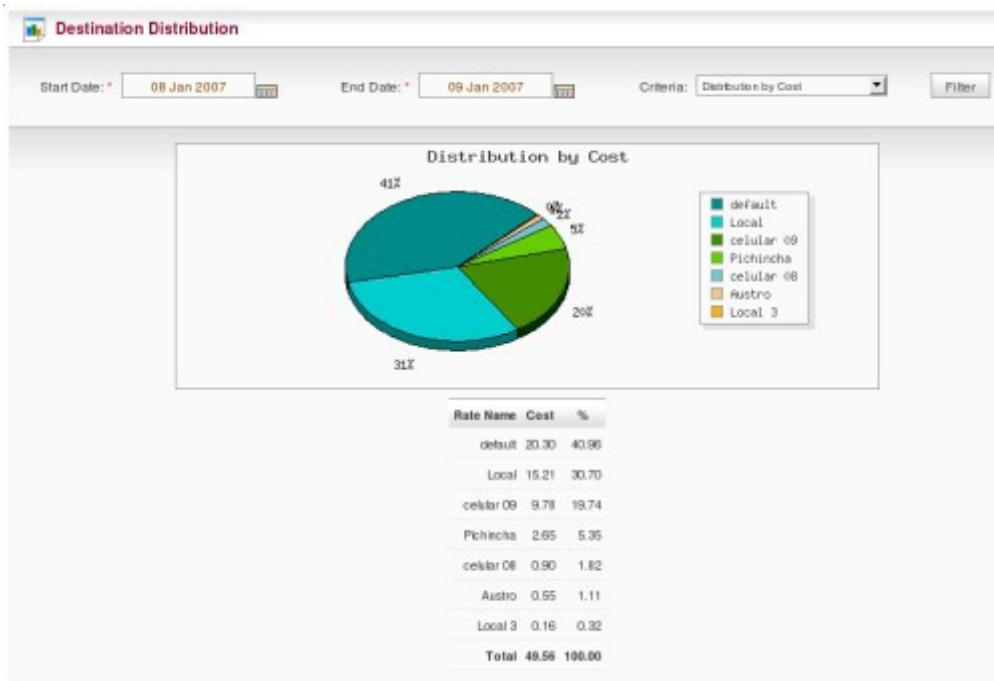
Distribución por Tiempo



Distribución por Número de Llamadas



Distribución por Costo



Configurar Facturación

Dentro de esta opción tenemos dos secciones:

Configuración de Tarifa por Omisión

La opción “Configuración de Tarifa por Omisión” del Menú “Facturación” del Elastix nos permite determinar el costo por minuto y de conexión para la ruta por omisión.

Default Rate Configuration	
<input type="button" value="Edit"/> * Required field	
Default Rate: *	1.0
Default Rate Offset: *	0.0

Configuración de Troncales para Facturación

La opción “Configuración de Troncales” del Menú “Facturación” del Elastix nos permite determinar cuáles serán las troncales que se usarán para obtener las llamadas para el proceso de facturación.

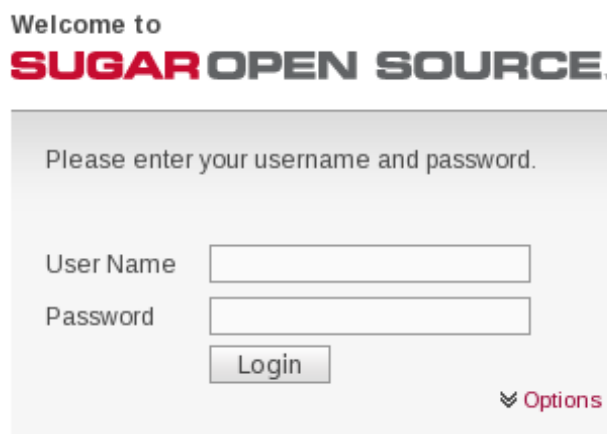
Trunk Bill Configuration	
<input type="button" value="Billing Capable"/>	
</ Start / Previous (1 - 1 of 1) Next > End	
Trunk	
<input type="checkbox"/>	ZAP/g0
</ Start / Previous (1 - 1 of 1) Next > End	

El listado muestra todas las troncales registradas, deberá seleccionar las que se usarán para la facturación y luego dar click en el botón “Habilitar para Facturar”.

6.7.1.6.6 MENÚ EXTRAS

1.- SugarCRM

La opción “SugarCRM” del Menú “Extras” del Elastix nos permite hacer uso de esta aplicación informática, la cual nos permite administrar todo lo relacionado con los clientes en una empresa.



Welcome to
SUGAR OPEN SOURCE™

Please enter your username and password.

User Name

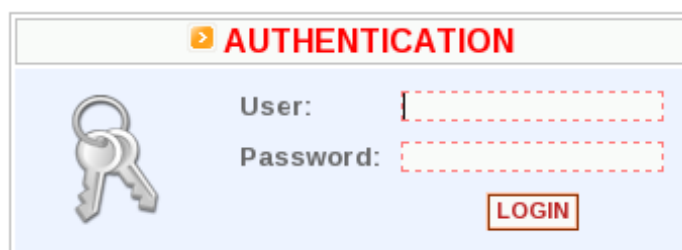
Password

Login

Options

2.- Calling Cards

La opción “Calling Cards” del Menú “Extras” del Elastix nos ofrecen la posibilidad de hacer llamadas internacionales por un precio más bajo de lo normal, a través de un número que te da una compañía telefónica para poder hacer llamadas. Estas compañías pueden ser las típicas compañías telefónicas de cada país, o empresas especializadas en servicios telefónicos.



AUTHENTICATION

User:

Password:

LOGIN

3.- Descargas

Softphones

La opción “Softphones” nos permite descargar Xten Lite o Idefisk, estos son software para la simulación de teléfono convencional por computadora.



Xten Lite

Xten Lite is an SIP client for Linux, Windows and Mac OS X. At the moment there is a free version and a comercial one.

Manufacturer Description

"Superior audio and video quality, zero-touch configuration, IM & Presence, and a comprehensive personal address book."

Download Link:

<http://www.xten.com/index.php?menu=download>

Manufacturer: [CounterPath](#)



Idefisk

Idefisk is a softphone for Windows, Linux and MacOS

Manufacturer Description

A free softphone with SIP and IAX support. Version 2.0 features a complete new look and a new user-friendlier interface.

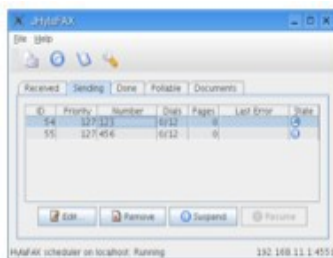
Download Link: <http://www.asteriskguru.com/idefisk/free/>

Manufacturer: <http://www.asteriskguru.com/idefisk/>

Para descargar uno de estos Softphones, de click sobre el enlace correspondiente a cada software.

Utilidades para Fax

La opción "Fax Utilities" nos permite descargar JHylaFAX o Winprint Hylafax, estos son software para enviar y recibir faxes de forma rápida y sencilla.



JHylaFAX

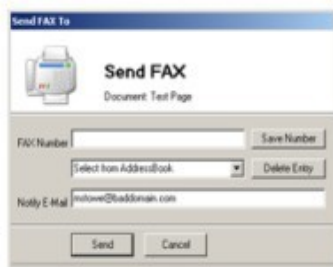
JHylafax y a Hylafax frontend written in Java. It can be installed in Linux, Windows and MacOS.

Manufacturer Description

"A Java client licensed under the GPL for the HylaFAX fax server. JHylaFAX is purely written in Java and runs on any Java 5.0 enabled platform. It has a small footprint, starts up fast and features a sleek user interface."

Download Link: http://sourceforge.net/project/showfiles.php?group_id=136485

Manufacturer: [JHylaFAX](#)



Winprint Hylafax

Winprint HylaFAX is a utility created to send faxes from any Windows machine through a HylaFAX Server.

Manufacturer Description

"Winprint HylaFAX is a Windows print monitor designed to send its output directly to a HylaFAX Server. Once installed, you can print to a HylaFAX Server from any application, and it will pop up a simple dialog box, allowing you to enter the destination FAX number. It's not intended to be fancy or all encompassing, just a quick and easy way to send FAXes from any Windows application."

Download Link: http://sourceforge.net/project/showfiles.php?group_id=91606

Manufacturer: [Winprint Hylafax](#)

Para descargar una de estas Utilidades de click sobre el link correspondiente a cada software.

6.7.1.7 Configuración Avanzada

6.7.1.7.1 Virtualización

En esta sección se describe como instalar Elastix como una máquina virtual Xen. Para esto se requiere:

- Servidor CentOS 5 con XEN (en teoría se puede con cualquier servidor con Xen).

Asumimos IP 192.168.21.25

- Servidor Web activado (para esta prueba vamos a usar como DocumentRoot la ruta

`/var/www/html`)

- Imagen de Elastix > 0.8-5 (en nuestro caso: Elastix-0.8-5-06sep2007.iso)

Procedimiento:

- Crear carpeta para punto de montaje:

```
mkdir /var/www/html/Elastix
```

- Copiar el archivo `ks_xen.cfg` en `/var/www/html`. Este archivo puede ser descargado desde la url citada más abajo en Recursos.

- Montar la imagen de Elastix.

```
mount -o loop Elastix-0.8-5-06sep2007.iso /var/www/html/Elastix
```

- Abrir el "Virtual Machine Manager":

```
virt-manager
```

- En la ventana "Abrir conexión" escoger: "Anfitrión Xen Local"

- Escoger el botón "Nuevo"

- En la ventana "Crear un sistema virtual nuevo" dar click en el botón "Adelante"

- Escoger un nombre para la máquina virtual, en nuestro caso "ElastiXen"

- Escoger el método de virtualización, en nuestro caso "Para virtualizado"

- Luego en la pantalla de "Ubicando el medio de instalación", utilizamos "URL del Medio de Instalación" y escribimos: `http://192.168.21.25/Elastix`. En "URL del Kickstart" escribimos: `http://192.168.21.25/ks_xen.cfg`

- Para la ventana de "Asignación de espacio de almacenamiento" elegimos "Archivo simple" y buscamos una ruta para el archivo de la imagen de la máquina virtual.

También especificamos el tamaño.

- A continuación se procederá a la creación del archivo para el disco duro de la máquina virtual y empezará el proceso de instalación. Prosiga como de costumbre.

Recursos:

- El archivo `ks_xen.cfg` se lo puede descargar desde aquí:
http://www.elastix.org/downloads/ks_xen.cfg

6.7.1.7.2 LLAMADAS CON VIDEO

Esta es una tarea fácil debido a que Elastix tiene los codecs de video incluidos. Apenas tienes que fijar un par de cosas en tu configuración del SIP para conseguir tus funcionamientos de video llamadas.



En la parte de abajo del archivo sip.conf (Sección “general”) añade las siguientes líneas:

```
videosupport=yes  
maxcallbitrate=384  
allow=h261  
allow=h263  
allow=h263p  
allow=h264
```

Recarga tu configuración de Elastix y eso es todo

Para recargar, por favor ejecute el siguiente comando desde CLI.

```
CLI> reload
```

Bibliografía

Referencias bibliográficas

- Leonor Margarita Carrillo Crespo y Mariela Elizabeth López Arguello (2005), Estudio de Métodos de Transferencia de Voz sobre IP. Ambato-Ecuador.
- Palosanto Solutions, Elastix Manual de usuario en Español (Beta)
- Asterisk, Manual para instalación de teléfono virtual: X Lite

Referencias bibliográficas de Internet

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Telecomunicaciones>
- <http://www.monografias.com/redesycomunicaciones>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/redesycomputadoras>
- <http://www.atmforum.org/>
- www.ieee802.org
- www.cisco.com
- <http://www.atmforum.org>
- <http://www.ietf.org>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/protocolosdered>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Point-toPoint_Protocol
- <http://es.wikipedia.org/wiki/framerelay>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/DECnet>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/FDDI>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/HDLC>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/vozsobreip>
- <http://www.monografias.com/rvozsobreip>
- <http://www.centos.org/docs/5/pdf/Virtualization.pdf>
- www.elastix.org

Anexos