

1. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

En la Compañía Cervecera se han manejado diversas maneras de poder mantener el control de que si están cumpliendo los distribuidores con los estándares necesarios para un debido manejo de inventario en bodega, o para resolver cualquier tipo de dudas o inquietudes que ellos necesiten, pero lamentablemente existen una inconsistencia y costo muy alto al momento en que la empresa requiere de información y la solicita por medio del correo electrónico o llamadas, porque existe un retraso de paquete de datos en la red y por lo tanto a veces llegan atrasados los requerimientos de información o no llega dicha petición y tenemos llamados de atención de los jefes mayoritarios de la compañía.

La Cervecería Nacional, no posee un Sistema de Telefonía de voz sobre IP que le permita mantener o facilitar la comunicación con los diferentes distribuidores y poder agilizar los requerimientos necesarios para la compañía como eventos previos que se darán en la misma, y para disminuir muchos de los inconvenientes nos vemos en la necesidad de obtener un Sistema de Telefonía de voz sobre IP para mejorar las de comunicación.

Otro factor negativo es la falta del uso tecnológico o informático de los franquiciados que afecta de manera directa al personal que labora ya que en una época en que todas o casi la mayoría de las Compañías cuentan con un sistema de video conferencias en nuestra empresa no se dispone de aquello.

1.2 Formulación del Problema

Como reducir costos de llamadas entre la CERVECERÍA NACIONAL y distribuidores que existen en el Ecuador, a través del Sistema de Telefonía de voz sobre IP.

1.3 Delimitación

Esta investigación se lleva a cabo en la CERVECERÍA NACIONAL que se encuentra ubicada en la Av. Pascuales Cantón Guayaquil, Provincia del Guayas, este sistema se lo implementara en el año 2011.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Implementar un Sistema de Telefonía de voz sobre IP, para reducir costos de llamadas entre la **COMPAÑÍA DE CERVECERÍA NACIONAL** y distribuidores que existen en el Ecuador.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar los dispositivos a ser utilizados en la integración de transporte de voz, dato y video de cada una de las tecnologías de multi-servicios.
- Proporcionar los criterios básicos de optimización de una red integrada de voz, video y datos.
- Investigar las bases técnicas de la comunicación de Voz sobre IP.

1.5 Justificación

Con estudios realizados en la COMPAÑÍA DE CERVECERÍA NACIONAL por informes brindados por los supervisores y personal que labora en la misma nos podemos dar cuenta que esta empresa tiene problemas para comunicarse con sus distribuidores, debido a que el sistema de telefonía convencional o vía electrónica, actualmente se está generando grandes inconvenientes, como el valor costoso en lo que cancelación por concepto de planillas o tarifas abiertos y que ellos deben de actualizarse utilizando la tecnología IP que actualmente está en uso para poder tener una telefonía de calidad y ahorrarnos todo este tipo de molestias.

Las tecnologías de acceso múltiple a múltiples servicios como lo son tecnologías inalámbricas, integración de voz, video y datos son muy importantes en el diseño de la red. Estos servicios le brindan al cliente un atractivo modelo de bajo-costos, el cual es llamado de esa forma debido a que normalmente en las empresas de los clientes poseen de dos a tres tipos de enlaces, entre ellos pueden ser los servicios de video conferencias a través de enlaces satelitales o microondas, servicios de telefonía en donde se pueden hacer llamadas tanto locales como internacionales, y servicios de redes de datos a través de un Proveedor de Servicios de Internet (ISP) en el cual pueden poseer su propia Intranet; probablemente estos tres servicios no los brinda un mismo proveedor, por lo que el costo de estos servicios puede resultar muy elevado para las empresas.

Además que las circunstancias laborales, han hecho que la empresa al igual que todas las demás se vean en la necesidad de estar bien comunicadas para lograr la eficiencia en los objetivos de su organización, este hecho ha llevado a la necesidad de implementar medios de comunicación que resulten eficientes y económicos. Es por esto que actualmente encontramos diferentes medios de comunicación, tal es el caso de la telefonía tradicional (PSTN), las redes de Internet etc.

Muchos de los siguientes inconvenientes es lo que demanda la aplicación de la telefonía de Voz IP la misma que le brindara a la PILSENER la oportunidad de innovar y de competir con otras Empresas de igual índole.

- A pesar de las rebajas de tarifas de la telefonía tradicional, los costos por usar una red dedicada exclusivamente a transmitir voz son más altos debido a que se utiliza mayores recursos de hardware.
- Al no contar con un orden en las líneas telefónicas los empleados deben ubicar cual es el teléfono que tienen que contestar si es que no está timbrando un teléfono perteneciente a su anexo.
- Necesidad de comunicarse con los distribuidores que se encuentran fuera y dentro de la ciudad; Ya que la CERVECERÍA NACIONAL desarrolla competencia, los supervisores de ventas deben viajar constantemente a realizar trabajos fuera de la ciudad, dejando la comunicación celular en algunos casos como la alternativa más práctica para realizar coordinaciones, sin embargo el costo de la telefonía celular es aún considerable, dependiendo incluso del lugar donde se encuentren.
- Comunicación constante entre sus sucursales; Uso ineficiente de recursos económicos, debido a que se debe usar una línea telefónica (por lo menos) por cada local, con lo cual se debe pagar además de renta fija los minutos utilizados durante la comunicación.
- Personal debe dejar de lado sus labores para contestar las llamadas telefónicas; El personal del área de administración son los encargados de contestar las llamadas telefónicas lo cual provoca que dejen de lado sus labores para poder contestar las llamadas trayendo como consecuencia menor productividad en la Empresa.

Con el afán de continuar su crecimiento en el área de Telecomunicaciones la CERVECERÍA NACIONAL, ha empezado una convergencia de su telefonía convencional hacia la tecnología de Voz sobre IP.

Esta convergencia de servicios de voz, datos y vídeo en una sola red implica para una empresa que lo adopte, un menor costo de capital, procedimientos simplificados de soporte y configuración de la red y una mayor integración de las ubicaciones remotas y oficinas sucursales en las instalaciones de la red corporativa. La Telefonía IP utiliza la red de datos para proporcionar comunicaciones de voz a toda la empresa, a través de una sola red de voz y datos.

Además, la red de comunicaciones de la empresa se vería enormemente simplificada, ya que no habría que cablear por duplicado la red, debido a que se aprovecharía la red de datos para voz. Esta capacidad permite a las compañías reducir los costes de fax y teléfono, agrupar los servicios de datos, voz, fax y vídeo, y construir nuevas infraestructuras de red para aplicaciones avanzadas de comercio electrónico.

Para la implementación del sistema de Voz IP se utilizara ASTERISK que es un programa de software libre (bajo licencia GPL) que proporciona funcionalidades de una central telefónica (PBX). Donde se puede conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí e incluso conectar a un proveedor de Voz IP o bien a una RDSI tanto básicos como primarios.

La decisión de usar a ASTERISK se debe a que reconoce muchos protocolos Voz IP como pueden ser; SIP, H.323, IAX y MGCP. ASTERISK puede inter-operar con terminales IP actuando como un registrador y como puerta de enlace entre ambos, siendo una gran solución de bajo costo.

2. MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

Después de una exhaustiva búsqueda realizada en la Universidad Técnica de Babahoyo hasta el día 28 de Marzo del 2011 día en que esta investigación empezó, no se han encontrado tesis relacionadas con nuestra investigación, y hasta la actualidad no se ha desarrollado una alternativa de solución con bases en el fortalecimiento de comunicación entre la Cervecería y sus respectivos distribuidores a nivel Nacional a través del Sistema de Telefonía de voz sobre IP en beneficio de mejora de los procesos y servicios que brinda la compañía; En tal virtud, se considera de mucha importancia el proyecto propuesto, porque a partir de los resultados que se obtengan, la institución estará en condiciones de mejorar sus estándares de calidad, servicio y disminuir sus costos; razón por la cual podemos afirmar que la presente investigación es de carácter auténtica y pertinente.

2.2. Fundamentación Científica

2.2.1 Compañía De Cervecería SAB Miller Nacional en el Ecuador

SAB Miller que significa, South African Breweries - Miller es la segunda cervecería por volumen en el mundo después de InBev. La compañía surgió por la fusión de South African Breweries, Miller Brewing en 2002 y Bavaria S.A en el 2005.

SAB Miller es una de las mayores empresas cerveceras del mundo con intereses y acuerdo de distribución en más de 60 países a lo largo de los seis continentes, esta empresa opera en América Latina en Honduras, El Salvador, Colombia, Perú, Ecuador y Panamá. Tiene 18 cervecerías con una capacidad de producción de 44,8 millones de hectolitros de cervezas, aguas y jugos. Ejemplo en el Ecuador se provee (Pilsener, Club, Dorada y Conquer).

2.2.1.1 Cervecería Nacional del Ecuador

En siguiente grafico se puede apreciar los exteriores de la sede principal de la Cervecería Nacional ubicada en la ciudad de Guayaquil ubicada en la av. Pascuales.

2.2.1.1.1 Figura # 1:

Exteriores de la Planta Cervecería Nacional



Fuente: [Http://www.cervecerianacional.com](http://www.cervecerianacional.com)

La rica historia de la empresa se remonta al 9 de octubre de 1887 cuando comercializó la primera cerveza fabricada en Guayaquil, que hasta solo esa fecha se consumía cerveza importada, tras un proceso artesanal que incluía la elaboración de la bebida en recipientes de cobre, un envasado manual y una comercialización en carreteras.^[1]

Actualmente, la compañía tiene plantas que producen más de 4 millones de hectolitros y cuenta con un moderno sistema de distribución que aseguran, en conjunto, la calidad de sus productos que comercializan en 130.000 puntos de venta y ocupan los primeros lugares en los segmentos en los que compiten a nivel nacional.

Cervecería Nacional, es una de las 20 empresas más grandes de Ecuador y es la firma líder en el segmento de bebidas por sus ventas y renovación de su portafolio.

1. Historia de la CN – <http://www.cervecerianacional.com.ec/Desktop.aspx?Id=193>

Es la primera contribuyente del país, tras el pago de 22 millones de dólares en impuestos en el 2007.

En Ecuador, Cervecería Nacional tiene dos plantas ubicadas en Quito Av. Francisco de Orellana, Parroquia Cumbayá y Guayaquil que se dedica a la elaboración y comercialización de cervezas, maltas y aguas de mesa. La capacidad de producción supera los 4'000.000 de hectolitros anuales.^[1]

A lo largo de la historia, Cervecería Nacional se ha distinguido por la calidad de nuestros productos y servicios, lo que ha dado como resultado la confianza y preferencia de los consumidores tanto en el país como en las colonias de ecuatorianos en el extranjero.^[1]

- **Misión**

Poseer y desarrollar bebidas en los sectores elegidos que sean la primera opción para consumidores y clientes en Ecuador.

- **Visión**

Ser la empresa más admirada del Ecuador.

Las marcas de elección.

La inversión de elección.

El empleador de elección.

El socio de elección.

- **Valores**

Nuestra gente es nuestra ventaja más duradera.

La responsabilidad es clara e individual.

Trabajamos y ganamos en equipo.

Entendemos y respetamos a nuestros clientes y consumidores.

Nuestra reputación es indivisible.

1. Historia de la CN – <http://www.cervecerianacional.com.ec/Desktop.aspx?Id=193>

La Cervecería Nacional entró en operaciones el 9 de octubre de 1887 con la venta de la primera cerveza producida en Guayaquil, a lo largo de sus 121 años, Cervecería Nacional se ha consolidado como una empresa comprometida con sus consumidores y el país. Los productos de Cervecería Nacional ocupan los primeros lugares dentro de la preferencia de los ecuatorianos. ^[1]

Cumple 121 años ofreciendo las mejores cervezas y bebidas de Ecuador. Su vocación por la calidad ratifica a diario su liderazgo en el mercado y crecientes aportes al desarrollo del país y de millones de consumidores que disfrutan de Pilsener, Pilsener Light, Club, Dorada, Pony Malta y Agua Manantial.

1. Historia de la CN – <http://www.cervecerianacional.com.ec/Desktop.aspx?Id=193>

2.2.2 Sistema de Telefonía Informática

2.2.2.1 Estructura de un sistema de telefonía informática

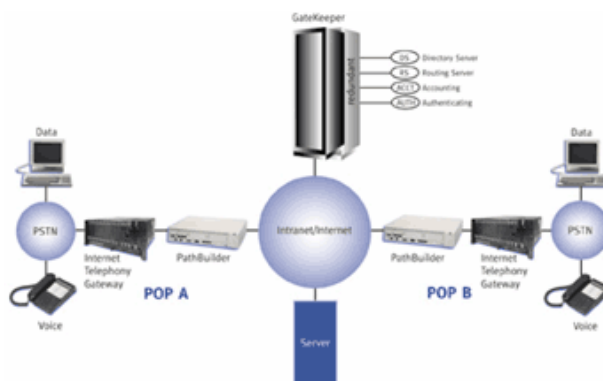
2.2.2.1.1 Cómo funciona la Voz sobre IP

La voz sobre IP convierte las señales de voz estándar en paquetes de datos comprimidos que son transportados a través de redes de datos en lugar de líneas telefónicas tradicionales. La evolución de la transmisión conmutada por circuitos a la transmisión basada en paquetes toma el tráfico de la red pública telefónica y lo coloca en redes IP bien provisionadas. Las señales de voz se encapsulan en paquetes IP que pueden transportarse como IP nativo o como IP por Ethernet, Frame Relay, ATM o SONET. [2]

Hoy, las arquitecturas interoperables de voz sobre IP se basan en la especificación H.323 v2. La especificación H.323 define gateways (interfaces de telefonía con la red) y gatekeepers (componentes de conmutación interoficina) y sugiere la manera de establecer, enrutar y terminar llamadas telefónicas a través de Internet. En la actualidad, se están proponiendo otras especificaciones en los consorcios industriales tales como SIP, SGCP e IPDC, las cuales ofrecen ampliaciones en lo que respecta al control de llamadas y señalización dentro de arquitecturas de voz sobre IP. [3]

2.2.2.1.1.1 Figura # 2:

Red de telefonía sobre IP de 3Com



Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos3/voip/voip.shtml>

2. – Como funciona la Voz sobre IP - http://boards5.melodysoft.com/S4_03/como-funciona-la-voz-sobre-ip-138.html

3.- Estudio sobre VoIP - <http://platea.pntic.mec.es/~lmarti2/voip/tecnologia/tecnologia.html>

Existen opiniones encontradas acerca de la calidad de las llamadas de voz que se realizan por la Internet pública. Vale la pena destacar que los Carriers (Operador) utilizarán particiones de backbones (columna vertebral) de IP bien diseñadas para transportar el tráfico de voz sobre IP, simplemente debido a que la Internet pública tiene patrones de tráfico impredecibles y no fue desarrollada para manejar el tráfico de la telefonía de clase carrier. La demora y la pérdida de paquetes durante los períodos de alto nivel de tráfico en la Internet pública degradan la calidad del tráfico altamente sensible a las demoras como ocurre en el caso de la voz en tiempo real. La transformación de la voz en la Internet públicas puede mejorarse de manera notoria mediante el uso de algoritmos tales como la corrección de errores sin retorno y la protección de paquetes.

La voz sobre IP pronto podrá proveer una calidad de voz con una fidelidad significativamente superior a la que existe hoy en día.

Las redes analógicas conmutadas por circuitos están limitadas por el legado de la red multiplex por división de tiempo subyacente, que se basa en 8.000 muestras de voz, o cuatro kilohertzios, por segundo. Para ponerlo en perspectiva, la voz humana genera hasta 10khz/segundo y el oído humano puede detectar sonidos de hasta 20.000 Khz/segundo. ^[4]

1.2.2.2 Clasificación de un sistema informático de telefonía IP

2.2.2.2.1 Tipos de Comunicación en la Telefonía IP

Utilizando VoIP no existe solo una sola forma de realizar una llamada, vamos a analizar las distintas opciones que nos presenta esta tecnología:

1. ATA (analog telephone adaptor)

Esta es la forma más simple. Este adaptador permite conectar teléfonos comunes (de los que utilizamos en la telefonía convencional) a su computadora o a su red para utilizarlos con VoIP. El adaptador ATA es básicamente un transformador de analógico a digital. Este toma la señal de la línea de teléfono tradicional y la convierte en datos digitales listos para

4.- Voz sobre IP: mejorar la Calidad del Sonido - http://boards5.melodysoft.com/S4_03/voz-sobre-ip-mejorar-la-calidad-del-139.html

ser transmitidos a través de internet. Algunos proveedores de VOIP están regalando adaptadores ATA junto con sus servicios, estos adaptadores ya vienen pre configurados y basta con enchufarlos para que comiencen a funcionar. ^[5]

2. Teléfonos IP (hardphones)

Estos teléfonos a primera vista se ven como los teléfonos convencionales, con un tubo, una base y cables. Sin embargo los teléfonos IP en lugar de tener una ficha RJ-11 para conectar a las líneas de teléfono convencional estos vienen con una ficha RJ-45 para conectar directamente al router de la red y tienen todo el hardware y software necesario para manejar correctamente las llamadas VOIP. Próximamente, teléfonos celulares con Wi-Fi van a estar disponibles permitiendo llamadas VOIP a personas que utilicen este tipo de teléfonos siempre que exista conectividad a internet. ^[5]

3. Computadora a Computadora

Esta es la manera más fácil de utilizar VoIP, todo lo que se necesita es un micrófono, parlantes y una tarjeta de sonido, además de una conexión a internet preferentemente de banda ancha. ^[5]

2.2.2.3 Diferencia entre Telefonía IP vs. Telefonía Convencional

Los sistemas de telefonía tradicional están guiados por un sistema muy simple pero ineficiente denominado conmutación de circuitos. La conmutación de circuitos ha sido utilizada por las operadoras tradicionales por más de 100 años. En este sistema cuando una llamada es realizada la conexión es mantenida durante todo el tiempo que dure la comunicación. Este tipo de comunicaciones es denominado "circuito" porque la conexión está realizada entre 2 puntos hacia ambas direcciones. Estos son los fundamentos del sistema de telefonía convencional. ^[6]

5.- Tipos de Comunicación en la Telefonía IP - <http://www.telefoniavozip.com/voip/tipos-de-comunicacion-en-la-telefonía-ip.htm>

6.- Telefonía IP vs Telefonía Convencional - <http://www.telefoniavozip.com/voip/telefonía-ip-vs-telefonía-convencional.htm>

Así es como funciona una llamada típica en un sistema de telefonía convencional:

1. Se levanta el teléfono y se escucha el tono de marcado. Esto deja saber que existe una conexión con el operador local de telefonía.
2. Se disca el número de teléfono al que se desea llamar
3. La llamada es transmitida a través del conmutador (switch) de su operador apuntando hacia el teléfono marcado.
4. Una conexión es creada entre tu teléfono y la persona que se está llamando, entremedio de este proceso el operador de telefonía utiliza varios conmutadores para lograr la comunicación entre las 2 líneas.
5. El teléfono suena a la persona que estamos llamando y alguien contesta la llamada.
6. La conexión abre el circuito.
7. Uno habla por un tiempo determinado y luego cuelga el teléfono.
8. Cuando se cuelga el teléfono el circuito automáticamente es cerrado, de esta manera liberando la línea y todas las líneas que intervinieron en la comunicación.

2.2.2.4 Ventajas y desventajas de la Tecnología de Voz sobre IP

Ventaja principal.- Al utilizar un servicio VoIP (Voz sobre IP) es que no hay que pagarle a la compañía telefónica por la comunicación, por eso es un servicio muy tentador para quienes utilizan telefonía a larga distancia. Desventaja principal.- es que la calidad de la transmisión suele ser un poco inferior a la telefónica porque los datos de voz viajan en paquetes y eso puede causar demora o pérdida de algún paquete.^[7]

2.2.2.4.1 Ventajas y Desventajas que presenta la solución de VOZ IP con respecto a la telefonía tradicional

2.2.2.4.1.1 Ventajas

1. Un único número de teléfono

Casi como un celular, si tenemos una conexión a internet en nuestro departamento y en la casa de fin de semana, el número telefónico será el mismo. Mejor aún, si nos llevamos una notebook a Salinas y la conectamos a la red, tenemos el mismo número de teléfono. Le permite tener un número de teléfono local que transfiera los llamados de sus familiares y amigos a cualquier parte del mundo que usted elija. Así sus familiares y amigos podrán hablar con usted por sólo el costo de una llamada local mientras usted paga por el consumo de minutos.^[8]

2. Ahorro en llamadas de larga distancia

Las mayores ventajas que va a ver un usuario hogareño es la del ahorro en las llamadas de larga distancia ya que las comunicaciones no dependerán del tiempo en el aire. Es decir no dependerá de la duración de la llamada, como estamos acostumbrados hasta ahora, sino más bien por el precio de mercado del proveedor de Internet, ya que estaremos pagando por un servicio más dentro del paquete de datos que nos brinda la red.^[8]

7.- VoIP: servicios de telefonía sobre Internet -

<http://www.mujeresdeempresa.com/tecnologia/tecnologia041001.shtml>

8.- Ventajas de la Telefonía IP -

http://www.grupounetcom.com/tienda/download/Ventajas_de_la_Telefonia_VOIP.pdf

3. Llamadas a teléfonos fijos o celulares

Otra gran ventaja de la telefonía IP es que se puede llamar a un teléfono fijo o móvil en cualquier lugar del mundo para transmitir fax, voz, vídeo, correo electrónico por teléfono, mensajería y comercio electrónico. ^[8]

4. Reducción del abono telefónico

Además, para el usuario común, este sistema reduce los costos de las llamadas (hasta un 74%), cuyo precio depende del mercado pero no del tiempo de conexión, como sucede en la telefonía tradicional; así, donde antes "cabía" una conversación ahora "cabén" 10, lo cual reducirá las tarifas para el usuario final. ^[8]

5. Mensajería unificada y Correo de voz.

Cuando está de viaje o fuera de su casa u oficina en vez de marcar su teléfono y clave para escuchar su casilla de mensajes imagínese un sistema telefónico que le proporcione, en su computadora, un listado de esos mensajes y que le permita escucharlos y marcar teléfonos de su libro electrónico de direcciones con un simple clic en su ratón. ^[8]

6. Centros de llamadas por la WEB

Partiendo de una tienda que ofrece sus productos en línea, los visitantes de la Web no solo tendrán acceso a la información que la Web les proporciona, sino que además podrían establecer comunicación directa con una persona del departamento de ventas sin necesidad de cortar la conexión. Esta reduciría el enorme temor del usuario a hacer sus compras por Internet por primera vez. Al establecer una conversación directa, le da una confianza que finalmente supondrá una mejora en su relación con el comercio electrónico. ^[8]

7. Videoconferencia integrada o Multiconferencia

Con los datos de ancho de banda requeridos actualmente (de 8 a 16kbps por llamada), se podrían establecer de 15 a 30 comunicaciones simultáneas con una línea ADSL estándar, que podría satisfacer los requerimientos de una mediana empresa.^[8]

8. Posibilidad de usar Push 2 Talk

De esta forma, con el simple gesto de pulsar un botón se establece comunicación directa con la persona que lo ha elaborado.^[8]

2.2.2.4.1.2 Desventajas

1. VoIP (Voz sobre IP)

Trabajar con IP hace que no se pueda contar con determinados anchos de banda, que haya colisiones de paquetes, entre otras desventajas.

Más allá de eso, controlar tráfico masivo a nivel IP no es nada sencillo, hay muchas variables y algunas son muy complejas, y es muy difícil de hacer a gran escala. Además, si se está utilizando un enlace sobre el cual no se tiene control (Internet siendo un claro ejemplo) ya no se puede garantizar nada.

El problema de VOIP (Voz sobre IP), entonces, no es el protocolo, sino la red IP. La red IP no está pensada para dar ningún tipo de garantías, es una red mejor esfuerzo. El peor problema no es solo el ancho de banda (ya que con buena compresión, se puede transmitir hasta por modem), sino la latencia. No se puede utilizar VOIP (Voz sobre IP) con 200ms de latencia. Cuando el usuario está hablando y el otro lo está escuchando, no es aceptable tener 200ms de pausa. Y, como ya se mencionó anteriormente, las centrales telefónicas, con la tecnología TDM evitan este tipo de problemas.

La única solución es que cuando se utiliza VOIP (Voz sobre IP), hay que controlar la red. Si se tiene un enlace dedicado o una LAN (Red de Área Local) interna, por ejemplo, es posible controlar el uso de la red y garantizar la calidad requerida.^[9]

2. Calidad de la comunicación

Algunas de sus desventajas son la calidad de la comunicación (ecos, interferencias, interrupciones, sonidos de fondo, distorsiones de sonido, etc.), que puede variar según la conexión a Internet y la velocidad de conexión del Proveedor de servicios de Internet. Garantizar la calidad de servicio sobre una red IP, actualmente no es posible por los retardos que se presentan en el tránsito de los paquetes y los retardos de procesamiento de la conversación. Por otro lado el ancho de banda el cual no siempre está garantizado, hace desmejorar el servicio. Estos problemas de calidad en el servicio telefónico en el protocolo IP van disminuyendo a medida que las tecnologías involucradas van evolucionando, ya en los Estados Unidos hay servicios que garantizan una excelente calidad en la comunicación.^[9]

3. Conexión a Internet

Sólo lo pueden usar aquellas personas que posean una conexión con Internet, tengan computadora con módem y una línea telefónica; algunos servicios no ofrecen la posibilidad de que el computador reciba una llamada, ni tampoco funcionan a través de un servidor proxy.^[9]

4. Pérdida de información

Este tipo de redes transportan la información dividida en paquetes, por lo que una conexión suele consistir en la transmisión de más de un paquete. Estos paquetes pueden perderse, y además no hay una garantía sobre el tiempo que tardarán en llegar de un extremo al otro de la comunicación. Imaginemos una conversación de voz en la cual se pierde de vez en cuando información emitida y que sufre retrasos importantes en su cadencia. Si alguna vez han chateado, entenderán la situación. A veces

durante estas conversaciones de Chat, recibimos dos o tres preguntas seguidas de nuestro interlocutor, y es que como lo que nosotros escribimos no le llega, pues él sigue con otras preguntas. Estos problemas de calidad de servicio telefónico a través de redes de conmutación de paquetes van disminuyendo con la evolución de las tecnologías involucradas, y poco a poco se va acercando el momento de la integración de las redes de comunicaciones de voz y datos.^[10]

5. Incompatibilidad de proveedores del servicio

No todos los sistemas utilizados por los Proveedores de Servicios de Telefonía por Internet son compatibles (Gateway, Gatekeeper) entre sí. Este ha sido uno de los motivos que ha impedido que la telefonía IP se haya extendido con mayor rapidez. Actualmente esto se está corrigiendo, y casi todos los sistemas están basados en el protocolo H.323. El estándar VoIP o protocolo fue definido en 1996 por la ITU (International Telecommunications Union) y proporciona a los diversos fabricantes una serie de normas con el fin de que puedan evolucionar en conjunto. Por su estructura el estándar proporciona las siguientes ventajas: Permite el control del tráfico de la red, por lo que se disminuyen las posibilidades de que se produzcan caídas importantes en el rendimiento de las redes de datos. Proporciona el enlace a la red telefónica tradicional. Al tratarse de una tecnología soportada en IP 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. Y 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.

2.2.3 Sistema de voz IP.

2.2.3.1 Voz sobre IP

Como tecnología, la Voz sobre IP (VoIP) lleva varios años de presencia en el mercado. Sin embargo, no ha sido hasta la emergencia de nuevos e innovadores servicios basados en esta tecnología que la integración de datos y voz se ha hecho realidad, lo que, para las empresas, ha significado un ahorro de costos y unas comunicaciones más eficientes y efectivas.

En el año 2010 el mercado VoIP casi alcanzó la marca de los 50.000 millones de dólares, y se estima que para el año 2015 los ingresos de VoIP crezcan hasta llegar a los 74.500 millones de dólares.^[11]

2.2.3.1.1 Figura # 3:

Canal de vinculación de la telefonía VOIP



Fuente: <http://www.ciberhabitat.gob.mx/museo/estreno/voz/>

VoIP (Voz sobre IP) esta sigla designa a la tecnología empleada para enviar información de voz en forma digital en paquetes discretos a través de los protocolos de Internet (IP significa Protocolo de Internet), en vez de hacerlo a través de la red de telefonía habitual. Antes de seguir, tal vez sea conveniente aclarar qué es un protocolo de conexión (conjunto de normas).

11. VoIP services market nears \$50 billion mark - <http://www.infonetics.com/pr/2011/2H10-VoIP-and-UC-Services-Market-Highlights.asp>

La industria de Voz sobre IP se encuentra en una etapa de crecimiento rápido. La evolución del uso de Voz sobre IP vendrá con la evolución de la infraestructura y de los protocolos de comunicación.

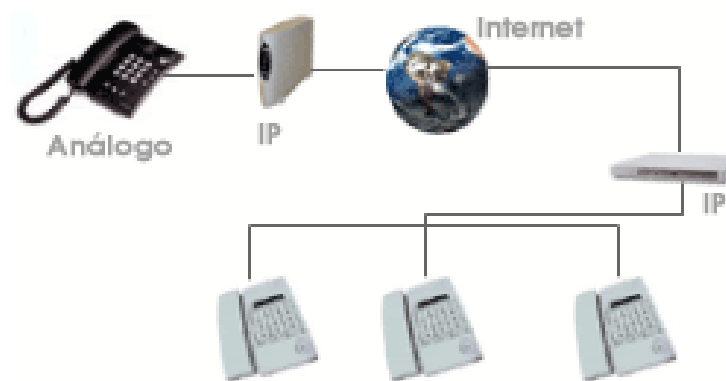
En el año 2010, una cuarta parte de las llamadas mundiales se basaron en IP.

A lo largo del tiempo, las aplicaciones de voz y datos han requerido redes distintas que usan tecnologías diferentes. Sin embargo, últimamente se han realizado numerosos esfuerzos para encontrar una solución que proporcione un soporte satisfactorio para ambos tipos de transmisión sobre una sola red.

La Voz sobre IP es una tecnología de telefonía que puede ser habilitada a través de una red de datos de conmutación de paquetes, vía el protocolo IP (Protocolo de Internet). La ventaja real de esta tecnología es la transmisión de voz de forma gratuita, ya que viaja como datos.

2.2.3.1.2 Figura # 4:

Protocolos del Internet



Fuente: <http://www.ciberhabitat.gob.mx/museo/estreno/voz/>

La tecnología VoIP puede revolucionar las comunicaciones internas al ofrecer: ^[12]

- Acceso a las redes corporativas desde pequeñas sedes a través de redes integradas de voz y datos conectadas a sucursales.

12. Voz sobre IP - <http://www.monografias.com/trabajos26/voz-sobre-ip/voz-sobre-ip.shtml>

- Directorios corporativos basados en la Intranet con servicios de mensajes y números personales para quienes deben desplazarse.
- Servicios de directorio y de conferencias basadas en gráficos desde el sistema de sobremesa.
- Redes privadas y gateways virtuales gestionados para voz que sustituyen a las Redes Privadas Virtuales (VPN).

VoIP (Voz sobre IP) brinda nuevas oportunidades para quienes sean capaces de preverlas y actúen con la rapidez suficiente para superar la confusión que envuelve esta extraordinaria tecnología.

2.2.3.2 Como se usa la Voz sobre IP

Es importante conocer cómo se usa esta tecnología de VoIP (Voz sobre IP), básicamente hay que comprar un dispositivo que visualmente es una cajita negra que se conecta por un lado al aparato telefónico y por el otro a la PC (computadora), aunque también hay disponibles teléfonos IP. Por supuesto se necesita instalar un software para que dicho dispositivo funcione. Este dispositivo casi siempre se vende en los mismos comercios que venden computadoras.^[13]

Hay dos posibilidades de conexión:

- Una de las partes tiene VoIP (Voz sobre IP) y la otra no.
- Ambas partes tienen VoIP (Voz sobre IP)

Si ambas partes tienen VoIP (Voz sobre IP) la llamada es totalmente gratuita, pues se llama de VoIP (Voz sobre IP) a VoIP (Voz sobre IP); sólo tiene que discar el número telefónico y nada más.

Si sólo quien llama tiene VoIP (Voz sobre IP), entonces hace uso de una tarjeta que se compra online (en línea). La mencionada tarjeta no es una tarjeta de

13. Aplicaciones de tecnologías de Voz sobre IP - <http://bit.ly/oNoUrT>

plástico o de cartón como las que se venden en los comercios, más bien es una tarjeta virtual que se compra y carga por Internet.

Es necesario aclarar que se puede instalar un VoIP (Voz sobre IP) aunque tenga una central telefónica y más de una línea de teléfono, pues se puede designar una línea para que trabaje directamente con el VoIP (Voz sobre IP).

El VoIP (Voz sobre IP) es una buena alternativa para quien tiene oficinas en el exterior y hace llamadas de larga distancia diariamente o de mucha duración.

2.2.3.3 Componentes De Telefonía Con Internet En Protocolo (Ip)

El modelo de Voz sobre IP está formado por tres principales elementos: ^[14]

- **El cliente**

Este elemento establece y termina las llamadas de voz. Codifica, empaqueta y transmite la información de salida generada por el micrófono del usuario. Asimismo, recibe, decodifica y reproduce la información de voz de entrada a través de los altavoces o audífonos del usuario. Cabe destacar que el elemento cliente se presenta en dos formas básicas: la primera es una suite de software corriendo en una PC que el usuario controla mediante una interface gráfica (GUI); y la segunda puede ser un cliente "virtual" que reside en el Gateway.

- **Servidores**

El segundo elemento de la Voz sobre IP está basado en servidores, los cuales manejan un amplio rango de operaciones complejas de bases de datos, tanto en tiempo real como fuera de él. Estas operaciones incluyen validación de usuarios, tasación, contabilidad, tarificación, recolección, distribución de utilidades, enrutamiento, administración general del servicio, carga de clientes, control del servicio, registro de usuarios y servicios de directorio entre otros.

14. Voz sobre IP - <http://www.monografias.com/trabajos26/voz-sobre-ip/voz-sobre-ip.shtml>

- **Gateways**

El tercer elemento lo conforman los gateways de Voz sobre IP, los cuales proporcionan un puente de comunicación entre los usuarios. La función principal de un Gateway es proveer las interfaces con la telefonía tradicional apropiada, funcionando como una plataforma para los clientes virtuales. Estos equipos también juegan un papel importante en la seguridad de acceso, la contabilidad, el control de calidad del servicio (QoS; Quality of Service) y en el mejoramiento del mismo.

2.2.3.4 Opción De Convergencia

La convergencia de las redes de comunicación, permite integrar servicios de voz, datos y video para que puedan ser transmitidos a través de un mismo medio de comunicación.

Esta opción tiene como punto de partida, la infraestructura de Telefonía convencional con el servicio de mensajería de voz con la que cuenta la empresa, la infraestructura de datos, el cableado de voz y el cableado de datos.

Así como los diferentes enlaces de voz y de datos con las otras sucursales.

El “Gateway” de Voz/IP, es el componente principal en este tipo de solución de voz sobre IP. Este equipo nos ayuda con la conversión de las llamadas telefónicas convencionales al mundo IP. Normalmente el Gateway cuenta con interfaces analógicas o digitales, a través de las cuales se conecta a la red telefónica, y disponen de interfaces Ethernet, Frame Relay o ATM para comunicarse con la red IP. ^[15]

14. Voz sobre IP - <http://www.monografias.com/trabajos26/voz-sobre-ip/voz-sobre-ip.shtml>

15. Redes de datos - http://wikitel.info/wiki/Redes_de_datos

2.2.3.4.1 Figura # 5:

Arquitectura de VoIP (GATEWAY)

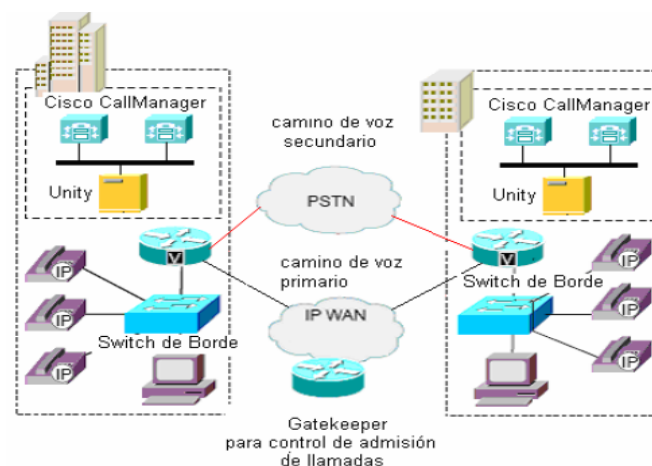


Fuente: <http://www.parquesoftpereira.com>

La última fase para llegar a una convergencia total, es eliminar el cableado de voz, implementar un buen sistema de cableado de datos, preferentemente que sea cable estructurado categoría 6, adquirir nuevo hardware (switches de borde), que permita conectar teléfonos sobre IP y finalmente adquirir teléfonos que soporten Telefonía sobre IP. ^[15]

2.2.3.4.2 Figura # 6:

Modelo de telefonía sobre IP con mensajería unificada para sucursales distribuidas.



Fuente:

http://www.monografia.com.ar/Diccionario/Imagenes/modelo_telefoniaIp.png&imgrefurl

2.2.4 Redes De Datos

Se denomina red de datos a aquellas infraestructuras o redes de comunicación que se ha diseñado específicamente a la transmisión de información mediante el intercambio de datos. ^[15]

Las redes de datos se diseñan y construyen en arquitecturas que pretenden servir a sus objetivos de uso. Las redes de datos, generalmente, están basadas en la conmutación de paquetes y se clasifican de acuerdo a su tamaño, la distancia que cubre y su arquitectura física.

2.2.4.1 Clases de redes de datos

- **Red de Área Local (LAN)**

Las redes de área local suelen ser una red limitada la conexión de equipos dentro de un único edificio, oficina o campus, la mayoría son de propiedad privada.

- **Red de Área Metropolitana (MAN)**

Las redes de área metropolitanas están diseñadas para la conexión de equipos a lo largo de una ciudad entera. Una red MAN puede ser una única red que interconecte varias redes de área local LAN's resultando en una red mayor. Por ello, una MAN puede ser propiedad exclusivamente de una misma compañía privada, o puede ser una red de servicio público que conecte redes públicas y privadas.

- **Red de Área Extensa (WAN)**

Las Redes de área extensa son aquellas que proporcionen un medio de transmisión a lo largo de grandes extensiones geográficas (regional, nacional e incluso internacional). Una red WAN generalmente utiliza redes de servicio público y redes privadas y que pueden extenderse alrededor del globo.

15. Redes de datos - http://wikitel.info/wiki/Redes_de_datos

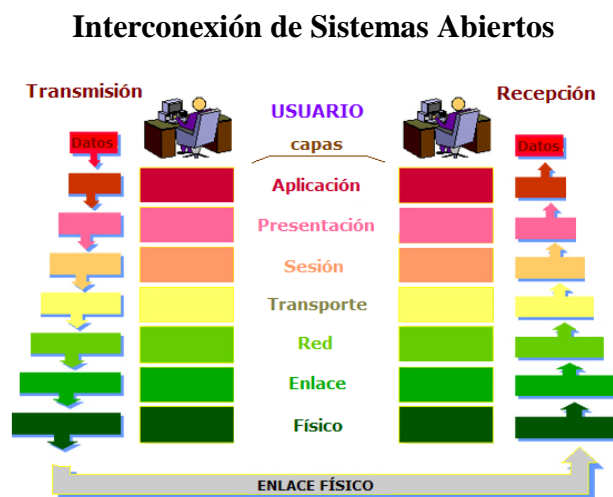
2.2.4.2 Modelo OSI

El modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI, Open System Interconnection) lanzado en 1984 fue el modelo de red descriptivo creado por ISO. Proporcionó a los fabricantes un conjunto de estándares que aseguraron una mayor compatibilidad e interoperabilidad entre los distintos tipos de tecnología de red producidos por las empresas a nivel mundial. ^[15]

Siguiendo el esquema de este modelo se crearon numerosos protocolos, como por ejemplo X.25, que durante muchos años ocuparon el centro de la escena de las comunicaciones informáticas. El advenimiento de protocolos más flexibles donde las capas no están tan demarcadas y la correspondencia con los niveles no era tan clara puso a este esquema en un segundo plano. Sin embargo sigue siendo muy usado en la enseñanza como una manera de mostrar cómo puede estructurarse una "pila" de protocolos comunicaciones (sin importar su poca correspondencia con la realidad).

2.2.4.2.1 Unidades de datos

2.2.4.2.1.1 Figura # 7:



Fuente:

http://www.alegsa.com.ar/Diccionario/Imagenes/modelo_osi.png&imgrefurl

El modelo en sí mismo no puede ser considerado una arquitectura, ya que no especifica el protocolo que debe ser usado en cada capa, sino que suele hablarse de modelo de referencia. Este modelo está dividido en siete capas.^[15]

A continuación se presenta una breve descripción de cada capa:

1. Nivel Físico

Especificaciones eléctricas y funcionales del medio de transmisión

2. Nivel de enlace de datos

Acceso al medio, entramado, control de errores y flujo.

3. Nivel de red

Encaminamiento de paquetes dentro de la red.

4. Nivel de transporte

Transferencia confiable de extremo a extremo, independiente de la tecnología de la red.

5. Nivel de sesión

Organiza, sincroniza y gestiona el diálogo o intercambio de entre dos entidades de presentación.

6. Nivel de presentación

Sintaxis de los mensajes intercambiados entre dos o más usuarios.

Comprende encriptación de mensajes, compresión de dato y sintaxis de transferencia.

7. Nivel de aplicación

Semántica, da sentido o significado a los datos de usuarios.

El intercambio de información entre dos capas OSI consiste en que cada capa en el sistema fuente le agrega información de control a los datos, y cada capa en el sistema de destino analiza y remueve la información de control de los datos como se explica a continuación:

Si un ordenador (host A) desea enviar datos a otro (host B), en primer término los datos deben empaquetarse a través de un proceso denominado encapsulamiento, es decir, a medida que los datos se desplazan a través de las capas del modelo OSI, reciben encabezados, información final y otros tipos de información.^[15]

2.2.4.2.2 Transmisión de los datos

La capa de aplicación recibe el mensaje del usuario y le añade una cabecera constituyendo así la PDU de la capa de aplicación. La PDU se transfiere a la capa de aplicación del nodo destino, este elimina la cabecera y entrega el mensaje al usuario.^[15]

Para ello ha sido necesario todo este proceso:

1. Ahora hay que entregar la PDU a la capa de presentación para ello hay que añadirle la correspondiente cabecera ICI y transformarla así en una IDU, la cual se transmite a dicha capa.
2. La capa de presentación recibe la IDU, le quita la cabecera y extrae la información, es decir, la SDU, a esta le añade su propia cabecera (PCI) constituyendo así la PDU de la capa de presentación.
3. Esta PDU es transferida a su vez a la capa de sesión mediante el mismo proceso, repitiéndose así para todas las capas.
4. Al llegar al nivel físico se envían los datos que son recibidos por la capa física del receptor.

5. Cada capa del receptor se ocupa de extraer la cabecera, que anteriormente había añadido su capa homóloga, interpretarla y entregar la PDU a la capa superior.
6. Finalmente llegará a la capa de aplicación la cual entregará el mensaje al usuario.

2.2.4.3 Redes IP

- **Red Internet.**

Hasta hace muy poco, el estado actual de la red, no permitía un uso profesional para el tráfico de voz. Hoy con nuevos equipos de alta tecnología, gran parte de la red puede ser usada para VoIP.

- **Red IP pública**

Los operadores ofrecen a las empresas la conectividad necesaria para interconectar sus redes de área local en lo que al tráfico IP se refiere. Se puede considerar como algo similar a Internet, pero con una mayor calidad de servicio y con importantes mejoras en seguridad. Hay operadores que incluso ofrecen garantías de bajo retardo y/o ancho de banda, lo que las hace muy interesante para el tráfico de voz.

- **Intranet**

La red IP implementada por la propia empresa. Suele constar de varias redes LAN (Ethernet conmutada, ATM, etc.) que se interconectan mediante redes WAN tipo Frame-Relay/ATM, líneas punto a punto, RDSI para el acceso remoto, etc. En este caso la empresa tiene bajo su control prácticamente todos los parámetros de la red, por lo que resulta ideal para su uso en el transporte de la voz.

2.2.5 Protocolos de Señalización Utilizados por VoIP

2.2.5.1 Protocolo SIP

Es un protocolo desarrollado por el IETF MMUSIC Working Group con la intención de ser el estándar para la iniciación, modificación y finalización de sesiones interactivas de usuario donde intervienen elementos multimedia como el video, voz. En Noviembre del año 2000, SIP fue aceptado como el protocolo de señalización de 3GPP y elemento permanente de la arquitectura IMS (IP Multimedia Subsystem). SIP es uno de los protocolos de señalización para voz sobre IP.^[16]

2.2.5.2 Protocolo H.323

Fue el primer estándar internacional de comunicaciones multimedia, que facilitaba la convergencia de voz, video y datos. Fue inicialmente construido para las redes basadas en conmutación de paquetes, en las cuales encontró su fortaleza al integrarse con las redes IP, siendo un protocolo muy utilizado en VoIP.^[17]

2.2.5.3 Protocolo IAX

IAX (Inter-Asterisk eXchange Protocol) es uno de los protocolos utilizado por Asterisk, un servidor PBX (central telefónica) de código abierto patrocinado por Digium. Es utilizado para manejar conexiones VoIP entre servidores Asterisk, y entre servidores y clientes que también utilizan protocolo IAX. El protocolo IAX ahora se refiere generalmente al IAX2, la segunda versión del protocolo IAX. El protocolo original ha quedado obsoleto en favor de IAX2.^[18]

2.2.6 Protocolos de Aplicación y Transporte utilizados en VoIP

La capa de transporte proporciona servicios de transporte de un host origen a un host de destino. Constituye una conexión lógica entre los extremos de la red. Los

16. Session Initiation Protocol - http://es.wikipedia.org/wiki/Session_Initiation_Protocol

17. Protocolos VoIP - <http://www.voipforo.com/protocolosvoip.php>

18. IAX2 - <http://es.wikipedia.org/wiki/IAX2>

protocolos de transporte son los que segmentan y re ensamblan los datos que las aplicaciones de la capa superior envían, en el mismo flujo de datos entre extremos.

2.2.6.1 Protocolos UDP y TCP

El protocolo TCP es un protocolo de la capa de transporte que asegura una transmisión fiable de datos dúplex completo. TCP es un protocolo orientado a la conexión (crea un circuito virtual entre el host emisor y receptor), proporciona control de flujo de datos y corrección de errores.

El protocolo UDP es un protocolo de la capa de transporte no confiable, no tiene un método de control de errores. Es un sencillo protocolo que intercambia datagramas sin confirmación ni entrega garantizada. Los protocolos de aplicación utilizados para el transporte de datos en VoIP (RTP, RTCP) utilizan el protocolo UDP en la capa de transporte.

2.2.6.2 Protocolo de Transporte en Tiempo Real (RTP)

El RTP es el protocolo estándar para transmitir tráfico sensible al retraso por las redes basadas en paquetes. RTP recorre la parte superior del UDP e IP, se puede utilizar RTP para servicios interactivos como la telefonía por Internet. RTP consta de una parte de datos y una parte de control, esta última llamada Protocolo de control RTP (RTCP).

La parte de datos de RTP es un protocolo limitado que proporciona soporte para aplicaciones con propiedades de tiempo real, como medios continuos (audio y video), incluido la reconstrucción de temporización, la detección de pérdidas y la identificación de contenidos.

2.2.6.3 Protocolo de Control de Transporte en Tiempo Real (RTCP)

RTCP proporciona soporte para conferencias en tiempo real de grupos de cualquier tamaño dentro de Internet. Este soporte incluye la identificación de la fuente y el soporte para gateways, como puentes de audio y video, así como traductores de multidifusión a unidifusión.

2.2.6.4 Protocolo de Transporte en Tiempo Real Comprimido (CRTP)

La utilización de RTP es importante para el tráfico en tiempo real, pero existen algunos inconvenientes. Las cabeceras IP/RTP/UDP tienen 20, 8 y 12 bytes respectivamente. Esto agrega una cabecera de 40 bytes, la cual según el codec de voz que se usa puede ser mucho mayor que la carga útil.

Se puede comprimir esta gran cabecera a 2 o 4 bytes utilizando la compresión de Cabecera RTP (cRTP). CRTP es usado para reducir el ancho de banda consumido por una llamada de voz, es recomendable para conexiones lentas (dial up a 56kbps) sin embargo si se tiene conexiones de banda ancha no es recomendable su uso, ya que al realizar la compresión se utiliza mayor procesamiento del CPU del router lo cual puede causar que la red se vuelva lenta.

2.2.7 Factores que Intervienen para lograr buena Calidad de Servicio

El auge de la telefonía IP es algo evidente y la principal razón es el reaprovechamiento de los recursos y la disminución en el coste de llamadas a través de Internet, sin embargo, si de algo adolece todavía la VoIP es de la calidad de los sistemas telefónicos tradicionales. Los problemas de esta calidad son muchas veces inherentes a la utilización de la red (Internet y su velocidad y ancho de banda) y podrán irse solventando en el futuro. Mientras tanto, cuanto mejor conozcamos los problemas que se producen y sus posibles soluciones mayor calidad disfrutaremos.

Los principales problemas en cuanto a la calidad del servicio de una red de VoIP, son la Latencia, el Jitter la pérdida de paquetes y el Eco. En VoIP estos problemas pueden ser resueltos mediante diversas técnicas que se explicarán a continuación. Los problemas de la calidad del servicio en VoIP vienen derivados de dos factores principalmente:

1. Internet es un sistema basado en conmutación de paquetes y por tanto la información no viaja siempre por el mismo camino. Esto produce efectos como la pérdida de paquetes o el jitter.
2. Las comunicaciones VoIP son en tiempo real lo que produce que efectos como el eco, la pérdida de paquetes y el retardo o latencia sean muy molestos y perjudiciales y deban ser evitados.

2.2.7.1 Jitter

El jitter es un efecto de las redes de datos no orientadas a conexión y basadas en conmutación de paquetes. Como la información se discretiza en paquetes cada uno de los paquetes puede seguir una ruta distinta para llegar al destino.^[19]

El jitter se define técnicamente como la variación en el tiempo en la llegada de los paquetes, causada por congestión de red, pérdida de sincronización o por las diferentes rutas seguidas por los paquetes para llegar al destino. Las comunicaciones en tiempo real (como VoIP) son especialmente sensibles a este efecto. En general, es un problema frecuente en enlaces lentos o congestionados.

El valor recomendado para el jitter es menor o igual a 100 ms para tener una comunicación sin molestias. Si el jitter es mayor debe ser minimizado utilizando algunas técnicas. Entre las soluciones más destacadas se encuentra la utilización de un “jitter buffer” cuya función es almacenar los paquetes que llegan en distintos intervalos y luego de un tiempo determinado empezar a ensamblar los paquetes. Esto implica un retardo que puede ser configurado de acuerdo a la

19. QoS VoIP- <http://www.voipforo.com>

necesidad, a mayor capacidad del buffer se logra menos pérdidas de paquetes pero mayor retardo.

2.2.7.2 Latencia

A la latencia también se la llama retardo. No es un problema específico de las redes no orientadas a conexión y por tanto de la VoIP.

Es un problema general de las redes de telecomunicaciones. La latencia se define técnicamente en VoIP como el tiempo que tarda un paquete en llegar desde la fuente al destino.

El retardo de extremo a extremo debe ser inferior a 150 ms, esta recomendación se encuentra ligada a la capacidad auditiva de los humanos, que son capaces de detectar retardos de 200 a 250 ms.^[19]

El retardo es controlado actualmente utilizando equipos que puedan priorizar la transferencia de paquetes que son transmitidos en tiempo real, se puede controlar también con aumento de ancho de banda pero en conclusión siempre existirá, ya que está implícito en el tiempo de procesamiento de los equipos de comunicación.

2.2.7.3 Pérdida de Paquetes

Las comunicaciones en tiempo real están basadas en el protocolo UDP. Este protocolo no está orientado a conexión y si se produce una pérdida de paquetes no se reenvían. Además la pérdida de paquetes también se produce por descartes de paquetes que no llegan a tiempo al receptor.

Sin embargo la voz es bastante predictiva y si se pierden paquetes aislados se puede recomponer la voz de una manera bastante óptima. El problema es mayor cuando se producen pérdidas de paquetes en ráfagas.

19. QoS VoIP- <http://www.voipforo.com>

La tolerancia a la pérdida de paquetes varía de acuerdo al códec que se utilice. Sin embargo se recomienda en general que la pérdida sea menor de 1%. Podemos minimizar la pérdida de paquetes tratando de transmitir la menor cantidad posible de información, es decir sólo la que es indispensable.

Actualmente es muy utilizada la técnica de Voice Activity Detection, que consiste en no transmitir los silencios, con lo cual se aminora el ancho de banda ha utilizar y por consecuencia se reduce la cantidad de pérdidas de paquetes. El jitter-buffer explicado anteriormente también ayuda a reducir la pérdida de paquetes.

2.2.7.4 Eco

El eco se produce por un fenómeno técnico que es la conversión de 2 a 4 hilos de los sistemas telefónicos o por un retorno de la señal que se escucha por los altavoces y regresa por el micrófono. El eco también se suele conocer como reverberación. ^[20]

El eco se define como una reflexión retardada de la señal acústica original. El eco es especialmente molesto cuanto mayor es el retardo y cuanto mayor es su intensidad, con lo cual se convierte en un problema en VoIP puesto que los retardos suelen ser mayores que en la red de telefonía tradicional.

En este caso se recomienda que el eco sea menor a 65 ms pero lo más importante es la atenuación de 25 a 30 dB para que no sea molesto para el oído humano. Para ayudar a reducir y/o eliminar este factor, se utilizan los supresores de eco y los eliminadores de eco. El primero convierte la comunicación en half-duplex momentáneamente para evitar que la información transmitida sea retornada por su propio canal; mientras que el segundo utiliza una técnica de predicción utilizando parte de la información transmitida la cual compara con el canal de llegada, si se escucha lo mismo que se transmitió simplemente la señal se filtra, necesariamente ésta técnica necesita de un mayor procesamiento.

20. Eco - <http://www.ipvoicesa.com/blog/?p=56>

2.2.8 Desarrollo del modelo Teórico para el Diseño de una Red IP para Transmisión de Voz

Para diseñar una red de Voz sobre IP debemos conocer cuál es la situación actual de la red que se usa para el tráfico de voz en el lugar donde deseamos implementar nuestro diseño. Así también, se debe tener en cuenta los costos que implican la instalación, operación, mantenimiento y gestión de la red, que en el caso de una PYME estamos frente al reto de que todos estos gastos sean menores al que es ofrecido por un servicio telefónico convencional.

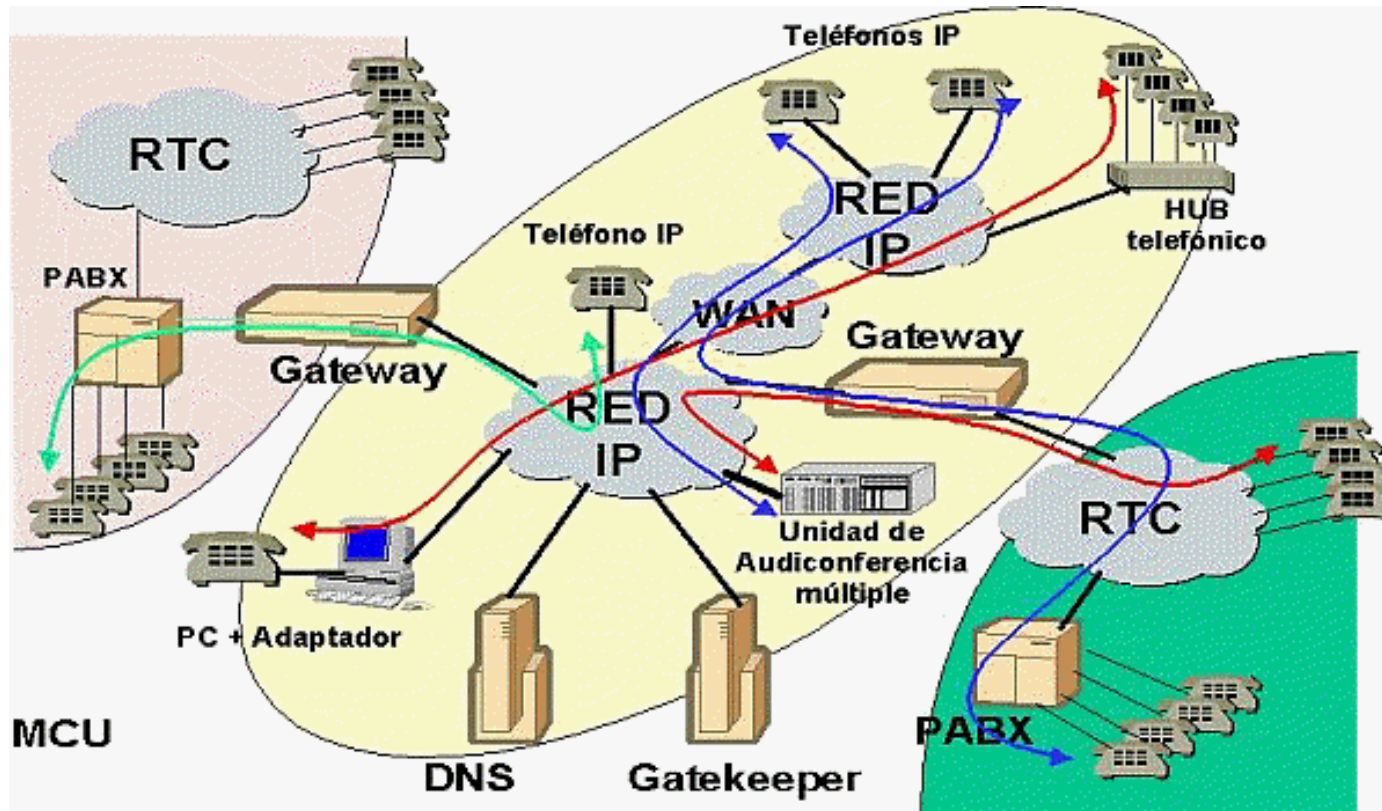
En primer lugar, debemos tener en cuenta el tipo de red IP que se utilizará en el diseño, tratando de obtener una buena relación costo/beneficio, en cuanto al costo de operación de la red y la calidad del servicio ofrecido.

Cuando tenemos definido el tipo de red IP a utilizar, el siguiente paso importante es escoger el protocolo de señalización adecuado, actualmente existen tres principales protocolos de señalización para satisfacer las necesidades de VoIP, debemos tener en cuenta que uno no es mejor que otro, sino, como en la mayoría de los casos depende de las necesidades que se requieran y la prioridad que se desee para cada una de estas.

Por último tenemos la elección de equipos de acuerdo al protocolo elegido, aquí también tenemos que basarnos en las aplicaciones que necesitamos, ya que existen diferentes tecnologías en cuanto a equipos terminales, gateways, gatekeepers, etc. No debemos dejar de lado la posibilidad de expansión, tanto dentro de la misma empresa como la apertura de nuevas sucursales dentro de la localidad o en el interior del país e inclusive en el exterior.

2.2.8.1 Figura # 8:

Diseño de una Red VoIP



Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos3/voip/voip.shtml>

2.2.9 Principales Indicadores a tener en cuenta en el diseño de una red VoIP

Los principales indicadores que debemos tener en cuenta son:

1. Indicadores Cualitativos
2. Indicadores Cuantitativos

2.2.9.1 Indicadores Cualitativos

Son parámetros relacionados con la calidad de la comunicación de voz.

- Calidad de la Voz

Es el principal indicador de todo el sistema, podemos sostener una comunicación con una adecuada calidad de voz entonces es una prueba de que la red se ha diseñado correctamente.

Hay dos formas de probar la calidad de la voz:

- Subjetiva (las personas)
- Objetivamente (las computadoras)

2.2.9.2 Indicadores Cuantitativos

Nos indican en cantidades específicas los resultados alcanzados en la comunicación de voz.

- Ancho de Banda.- Un tema muy importante a la hora de empezar con el diseño de una red VoIP el ancho de banda. Dependiendo del códec que se use y el número de muestras de voz que se quiera por paquete, la cantidad de ancho de banda por llamada puede incrementarse drásticamente.
- Retraso/Latencia.- Existen tres tipos de retraso que son inherentes a las redes de telefonía actuales:
 1. Retraso de propagación
 2. Retraso de serialización
 3. Retraso de manejo.

- Fluctuación de fase.- Como pudimos ver en apartados anteriores, la fluctuación de fase (jitter) es la variación del tiempo de llegada de un paquete. El jitter entre el punto inicial y final de la comunicación debiera ser inferior a 100ms. Si el valor es menor a 100 ms el jitter puede ser compensado de manera apropiada. En caso contrario debiera ser minimizado.

2.2.10 Sistemas Distribuidos.

Se define como una colección de computadores libres conectados por una red, y con el software adecuado para que el sistema sea visto por los usuarios como una única corporación capaz de proporcionar facilidades de computación.

El desarrollo de los sistemas distribuidos vino junto de las redes locales de alta velocidad a principios de 1970, los SD se implementan en diversas plataformas hardware, desde unas pocas estaciones de trabajo conectadas por una red de área local, hasta Internet, una colección de redes de área local y de área extensa interconectados, que enlazan millones de ordenadores.

Las aplicaciones de los SD varían desde la provisión de capacidad de cómputo a grupos de usuarios, hasta sistemas bancarios, comunicaciones multimedia y abarcan prácticamente todas las aplicaciones comerciales y técnicas de los ordenadores, los requisitos de dichas aplicaciones incluyen un alto nivel de fiabilidad, seguridad contra interferencias externas y privacidad de la información que el sistema mantiene.

2.2.10 .1 Figura # 9:

Diseño de Sistemas Distribuidos



Fuente: <http://4.bp.blogspot.com>

2.2.10.2 Características Clave de los Sistemas Distribuidos

Establece que son seis las características principales responsables de la utilidad de los sistemas distribuidos.^[21]

- compartición re recursos
- apertura (openness)
- concurrencia
- escalabilidad
- tolerancia a fallos y transparencia.

2.2.10.2.1 Compartición de Recursos

El término 'recurso' es bastante abstracto, pero es el que mejor caracteriza el abanico de entidades que pueden compartirse en un sistema distribuido. Abanico (se extiende desde componentes hardware como discos e impresoras hasta elementos software como ficheros, ventanas, bases de datos y otros objetos de datos).^[21]

21. Introducción a los sistemas distribuidos - <http://www.augcyl.org/?q=glol-intro-sistemas-distribuidos>

La idea de compartición de recursos no es nueva ni aparece en el marco de los sistemas distribuidos. Los SM (Sistemas Multiusuario) clásicos desde siempre han provisto compartición de recursos entre sus usuarios. Sin embargo, los recursos de una computadora multiusuario se comparten de manera natural entre todos sus usuarios. Los recursos en un sistema distribuido están físicamente encapsulados en una de las computadoras y sólo pueden ser accedidos por otras computadoras mediante las comunicaciones (la red).

Para que la compartición de recursos sea efectiva, ésta debe ser manejada por un programa que ofrezca un interfaz de comunicación permitiendo que el recurso sea accedido, manipulado y actualizado de una manera fiable y consistente.

Termino genérico (Gestor de Recursos) es un modulo software que maneja un conjunto de recursos de un tipo en particular. Cada tipo de recurso requiere algunas políticas y métodos específicos junto con requisitos comunes para todos ellos. Éstos incluyen la provisión de un esquema de nombres para cada clase de recurso, permitir que los recursos individuales sean accedidos desde cualquier localización; la traslación de nombre de recurso a direcciones de comunicación y la coordinación de los accesos concurrentes que cambian el estado de los recursos compartidos para mantener la consistencia.

Un sistema distribuido puede verse de manera abstracta como un conjunto de gestores de recursos y un conjunto de programas que usan los recursos. Los usuarios de los recursos se comunican con los gestores de los recursos para acceder a los recursos compartidos del sistema. Esta perspectiva nos lleva a dos modelos de sistemas distribuidos: el modelo cliente-servidor y el modelo basado en objetos.

2.2.10.2.2 Apertura (Openness)

Un sistema informático es abierto si el sistema puede ser extendido de diversas maneras. Un sistema puede ser abierto o cerrado con respecto a extensiones hardware (añadir periféricos, memoria o interfaces de comunicación, etc.) o con

21. Introducción a los sistemas distribuidos - <http://www.augcyl.org/?q=glol-intro-sistemas-distribuidos>

respecto a las extensiones software (añadir características al sistema operativo, protocolos de comunicación y servicios de compartición de recursos, etc.). La apertura de los sistemas distribuidos se determina primariamente por el grado hacia el que nuevos servicios de compartición de recursos se pueden añadir sin perjudicar ni duplicar a los ya existentes.

2.2.10.2.3 Concurrencia

Cuando existen varios procesos en una única maquina decimos que se están ejecutando concurrentemente. Si el ordenador está equipado con un único procesador central, la concurrencia tiene lugar entrelazando la ejecución de los distintos procesos. Si la computadora tiene N procesadores, entonces se pueden estar ejecutando estrictamente a la vez hasta N procesos.^[21]

En los sistemas distribuidos hay muchas maquinas, cada una con uno o más procesadores centrales. Es decir, si hay M ordenadores en un sistema distribuido con un procesador central cada una entonces hasta M procesos estar ejecutándose en paralelo.

En un sistema distribuido que está basado en el modelo de compartición de recursos, la posibilidad de ejecución paralela ocurre por dos razones:

- Muchos usuarios interactúan simultáneamente con programas de aplicación.
- Muchos procesos servidores se ejecutan concurrentemente, cada uno respondiendo a diferentes peticiones de los procesos clientes.

El caso (1) es menos conflictivo, ya que normalmente las aplicaciones de interacción se ejecutan aisladamente en la estación de trabajo del usuario y no entran en conflicto con las aplicaciones ejecutadas en las estaciones de trabajo de otros usuarios.

21. Introducción a los sistemas distribuidos - <http://www.augcyl.org/?q=glol-intro-sistemas-distribuidos>

El caso (2) surge debido a la existencia de uno o más procesos servidores para cada tipo de recurso. Estos procesos se ejecutan en distintas máquinas, de manera que se están ejecutando en paralelo diversos servidores, junto con diversos programas de aplicación. Las peticiones para acceder a los recursos de un servidor dado pueden ser encoladas en el servidor y ser procesadas secuencialmente o bien pueden ser procesadas varias concurrentemente por múltiples instancias del proceso gestor de recursos. Cuando esto ocurre los procesos servidores deben sincronizar sus acciones para asegurarse de que no existen conflictos. La sincronización debe ser cuidadosamente planeada para asegurar que no se pierden los beneficios de la concurrencia.

2.2.10.2.4 Escalabilidad

Los sistemas distribuidos operan de manera efectiva y eficiente a muchas escalas diferentes. La escala más pequeña consiste en dos estaciones de trabajo y un servidor de ficheros, mientras que un sistema distribuido construido alrededor de una red de área local simple podría contener varios cientos de estaciones de trabajo, varios servidores de ficheros, servidores de impresión y otros servidores de propósito específico. A menudo se conectan varias redes de área local para formar INTERNETWORKS, y éstas podrían contener muchos miles de ordenadores que forman un único sistema distribuido, permitiendo que los recursos sean compartidos entre todos ellos.^[21]

Tanto el software de sistema como el de aplicación no deberían cambiar cuando la escala del sistema se incrementa. La necesidad de escalabilidad no es solo un problema de prestaciones de red o de hardware, sino que está íntimamente ligada con todos los aspectos del diseño de los sistemas distribuidos. El diseño del sistema debe reconocer explícitamente la necesidad de escalabilidad o de lo contrario aparecerán serias limitaciones.

La demanda de escalabilidad en los sistemas distribuidos ha conducido a una filosofía de diseño en que cualquier recurso simple -hardware o software- puede extenderse para proporcionar servicio a tantos usuarios como se quiera. Esto es, si

21. Introducción a los sistemas distribuidos - <http://www.augcyl.org/?q=glol-intro-sistemas-distribuidos>

la demanda de un recurso crece, debería ser posible extender el sistema para darla servicio,. Por ejemplo, la frecuencia con la que se accede a los ficheros crece cuando se incrementa el número de usuarios y estaciones de trabajo en un sistema distribuido. Entonces, debe ser posible añadir ordenadores servidores para evitar el cuello de botella que se produciría si un solo servidor de ficheros tuviera que manejar todas las peticiones de acceso a los ficheros. En este caso el sistema deberá estar diseñado de manera que permita trabajar con ficheros replicados en distintos servidores, con las consideraciones de consistencias que ello conlleva.

2.2.10.2.5 Tolerancia a Fallos

Los sistemas informáticos a veces fallan. Cuando se producen fallos en el software o en el hardware, los programas podrían producir resultados incorrectos o podrían pararse antes de terminar la computación que estaban realizando. El diseño de sistemas tolerantes a fallos se basa en dos cuestiones, complementarias entre sí: Redundancia hardware (uso de componentes redundantes) y recuperación del software (diseño de programas que sean capaces de recuperarse de los fallos). La recuperación del software tiene relación con el diseño de software que sea capaz de recuperar (roll-back) el estado de los datos permanentes antes de que se produjera el fallo.^[21]

Los sistemas distribuidos también proveen un alto grado de disponibilidad en la vertiente de fallos hardware. La disponibilidad de un sistema es una medida de la proporción de tiempo que está disponible para su uso. Un fallo simple en una maquina multiusuario resulta en la no disponibilidad del sistema para todos los usuarios. Cuando uno de los componentes de un sistema distribuidos falla, solo se ve afectado el trabajo que estaba realizando el componente averiado. Un usuario podría desplazarse a otra estación de trabajo; un proceso servidor podría ejecutarse en otra máquina.

21. Introducción a los sistemas distribuidos - <http://www.augcyl.org/?q=glol-intro-sistemas-distribuidos>

2.2.10.2.6 Transparencia

La transparencia se define como la ocultación al usuario y al programador de aplicaciones de la separación de los componentes de un sistema distribuido, de manera que el sistema se percibe como un todo, en vez de una colección de componentes independientes. La transparencia ejerce una gran influencia en el diseño del software de sistema.^[21]

El manual de referencia RM-ODP [ISO 1996a] identifica ocho formas de transparencia. Estas proveen un resumen útil de la motivación y metas de los sistemas distribuidos. Las transparencias definidas son:

- **Transparencia de Acceso**
Permite el acceso a los objetos de información remotos de la misma forma que a los objetos de información locales.
- **Transparencia de Localización**
Permite el acceso a los objetos de información sin conocimiento de su localización
- **Transparencia de Concurrencia**
Permite que varios procesos operen concurrentemente utilizando objetos de información compartidos y de forma que no exista interferencia entre ellos.
- **Transparencia de Replicación**
Permite utilizar múltiples instancias de los objetos de información para incrementar la fiabilidad y las prestaciones sin que los usuarios o los programas de aplicación tengan por que conoces la existencia de las réplicas.

21. Introducción a los sistemas distribuidos - <http://www.augcyl.org/?q=glol-intro-sistemas-distribuidos>

Transparencia de Fallos

Permite a los usuarios y programas de aplicación completar sus tareas a pesar de la ocurrencia de fallos en el hardware o en el software.

- **Transparencia de Migración**

Permite el movimiento de objetos de información dentro de un sistema sin afectar a los usuarios o a los programas de aplicación.

- **Transparencia de Prestaciones**

Permite que el sistema sea reconfigurado para mejorar las prestaciones mientras la carga varia.

- **Transparencia de Escalado**

Permite la expansión del sistema y de las aplicaciones sin cambiar la estructura del sistema o los algoritmos de la aplicación.

Las dos más importantes son las transparencias de acceso y de localización; su presencia o ausencia afecta fuertemente a la utilización de los recursos distribuidos. A menudo se las denomina a ambas transparencias de red. La transparencia de red provee un grado similar de anonimato en los recursos al que se encuentra en los sistemas centralizados.

2.2.11 El Modelo Cliente - Servidor

El modelo cliente-servidor de un sistema distribuido es el modelo más conocido y más ampliamente adoptado en la actualidad. Hay un conjunto de procesos servidores, cada uno actuando como un gestor de recursos para una colección de recursos de un tipo, y una colección de procesos clientes, cada uno llevando a cabo una tarea que requiere acceso a algunos recursos hardware y software compartidos. Los gestores de recursos a su vez podrían necesitar acceder a recursos compartidos manejados por otros procesos, así que algunos procesos son ambos clientes y servidores. En el modelo, cliente-servidor, todos los recursos

compartidos son mantenidos y manejados por los procesos servidores. Los procesos clientes realizan peticiones a los servidores cuando necesitan acceder a algún recurso. Si la petición es válida, entonces el servidor lleva a cabo la acción requerida y envía una respuesta al proceso cliente. ^[21]

El termino proceso se usa aquí en el sentido clásico de los sistemas operativos. Un proceso es un programa en ejecución. Consiste en un entorno de ejecución con al menos un hilo de control.

El modelo cliente-servidor nos da un enfoque efectivo y de propósito general para la compartición de información y de recursos en los sistemas distribuidos. El modelo puede ser implementado en una gran variedad de entornos software y hardware. Las computadoras que ejecuten los programas clientes y servidores pueden ser de muchos tipos y no existe la necesidad de distinguir entre ellas; los procesos cliente y servidor pueden incluso residir en la misma máquina.

En esta visión simple del modelo cliente-servidor, cada proceso servidor podría ser visto como un proveedor centralizado de los recursos que maneja. La provisión de recursos centralizada no es deseable en los sistemas distribuidos. Es por esta razón por lo que se hace una distinción entre los servicios proporcionados a los clientes y los servidores encargados de proveer dichos servicios. Se considera un servicio como una entidad abstracta que puede ser provista por varios procesos servidores ejecutándose en computadoras separadas y cooperando vía red.

El modelo cliente-servidor se ha extendido y utilizado en los sistemas actuales con servicios manejando muchos diferentes tipos de recursos compartidos - correo electrónico y mensajes de noticias, ficheros, sincronización de relojes, almacenamiento en disco, impresoras, comunicaciones de área extensa, e incluso las interfaces gráficas de usuario. Pero no es posible que todos los recursos que existen en un sistema distribuido sean manejados y compartidos de esta manera; algunos tipos de recursos deben permanecer locales a cada computadora de cara a

21. Introducción a los sistemas distribuidos - <http://www.augcyl.org/?q=glol-intro-sistemas-distribuidos>

una mayor eficiencia - RAM, procesador, interfaz de red local -. Estos recursos clave son manejados separadamente por un sistema operativo en cada máquina; solo podrían ser compartidos entre procesos localizados en el mismo ordenador.

Aunque el modelo cliente-servidor no satisface todos los requisitos necesarios para todas las aplicaciones distribuidas, es adecuado para muchas de las aplicaciones actuales y provee una base efectiva para los sistemas operativos distribuidos de propósito general.

2.2.11.1 Ventajas de los Sistemas Cliente-Servidor

La principal ventaja de los sistemas cliente-servidor está en la correspondencia natural de las aplicaciones en el marco cliente-servidor. Un ejemplo de esto es una agenda electrónica. Debido a que los datos son relativamente estáticos y son vistos de manera uniforme por todos los usuarios del sistema parece lógico colocarlos en un servidor que acepte peticiones sobre dichos datos. Es más, en este caso la lógica de aplicación debería estar colocada del lado del servidor, para proporcionar una mayor flexibilidad al sistema de búsquedas (cambios en los algoritmos, etcétera...)

Como resultado de la disponibilidad de middleware compatible para múltiples plataformas y de los avances recientes de la interoperabilidad binaria, los sistemas cliente-servidor pueden conectar clientes ejecutándose en una plataforma con servidores ejecutándose en otra plataforma completamente distinta. Las tecnologías como Java y los ORBs (Object Request Brokers), de los que trata en profundidad este trabajo, esperan proveer una total integración de todas las plataformas en unos pocos años. Si las porciones de un sistema cliente-servidor encapsulan una única función y siguen un interfaz perfectamente definido, aquellas partes del sistema que proveen los servicios pueden ser intercambiadas sin afectar a otras porciones del sistema. Esto permite a los usuarios, desarrolladores y administradores adecuar el sistema con sus necesidades en cada momento.

Otra ventaja es la posibilidad de ejecutar aplicaciones que hacen uso intensivo de los recursos en plataformas hardware de bajo coste. También el sistema es más escalable, pudiéndose añadir tanto nuevo clientes como nuevos servidores.

2.2.12 Tecnologías de Desarrollo

2.2.12.1 Linux

Sistema operativo que posee un núcleo del mismo nombre. El código fuente es abierto, por lo tanto, está disponible para que cualquier persona pueda estudiarlo, usarlo, modificarlo y redistribuirlo.^[22]

El término Linux se utiliza para describir al sistema operativo tipo Unix que utiliza filosofías y metodologías libres y que está constituido por la combinación del núcleo Linux con las bibliotecas y herramientas del proyecto GNU, además de otros proyectos libres y no libres.

El término Linux también hace referencia al kernel que utilizan múltiples sistemas operativos.

Es ampliamente popular en el mercado de servidores.

2.2.12.2 Asterisk 1.8.0

Asterisk es un programa de software libre (bajo licencia GPL) que proporciona funcionalidades de una central telefónica (PBX). Como cualquier PBX, se puede conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí e incluso conectar a un proveedor de VoIP o bien a una RDSI tanto básicos como primarios. Esta guía está basada en un sistema Linux, preferiblemente CentOS5 (para una ilustración de Como instalar CentOS5 en modo gráfico), por lo que se requiere conocimientos básicos de comandos de Linux y distribución de los directorios.^[23]

22. Definición de Linux - <http://www.elmundolinux.com/definicionlinux.php>

23. Asterisk - <http://es.wikipedia.org/wiki/Asterisk>

Mark Spencer, de Digium, inicialmente creó Asterisk y actualmente es su principal desarrollador, junto con otros programadores que han contribuido a corregir errores y añadir novedades y funcionalidades.

Es originalmente desarrollado para el sistema operativo GNU/Linux, Asterisk actualmente también se distribuye en versiones para los sistemas operativos BSD, Mac OS X, Solaris y Microsoft Windows, aunque la plataforma nativa (GNU/Linux) es la que cuenta con mejor soporte de todas.

Para conectar teléfonos estándar analógicos son necesarias tarjetas electrónicas telefónicas FXS o FXO fabricadas por Digium u otros proveedores, ya que para conectar el servidor a una línea externa no basta con un simple módem.

Quizá lo más interesante de Asterisk es que reconoce muchos protocolos VoIP como pueden ser SIP, H.323, IAX y MGCP. Asterisk puede interoperar con terminales IP actuando como un registrador y como Gateway entre ambos.

Asterisk se empieza a adoptar en algunos entornos corporativos como una gran solución de bajo costo junto con SER (Sip Express Router).

Para usar Asterisk sólo se necesita un ordenador personal (PC), pero si quiere conectarse a la red telefónica tradicional debes añadir el correspondiente periférico dedicado.

2.2.12.3 CentOS

Community Enterprise Operating System (Sistema Operativo Comunitario Empresarial) es un clon a nivel binario de la distribución Linux, Red Hat Enterprise Linux RHEL, compilado por voluntarios a partir del código fuente liberado por Red Hat Enterprise Linux se compone de software libre y código abierto, pero se publica en formato binario usable (CD-ROM o DVD) solamente a suscriptores pagados.^[24]

Como es requerido, Red Hat libera todo el código fuente del producto de forma pública bajo los términos de la licencia pública GNU y otras licencias. Los desarrolladores de CentOS usan ese código fuente para crear un producto final que es muy similar al Red Hat Enterprise Linux y esta libremente disponible para ser bajado y usado por el público, pero no es mantenido ni asistido por Red Hat. Existen otras distribuciones también derivados de Red Hat Enterprise Linux.

CentOS usa Yum para bajar e instalar las actualizaciones, herramienta también utilizada por Fedora.

2.3. HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.3.1 Hipótesis

Tratando de que mejore la comunicación inmutable entre los diversos distribuidores a nivel nacional de la compañía cervecera, entonces, se implementara un sistema de telefonía de Voz sobre IP que traerá beneficios tanto a la compañía como a sus respectivos distribuidores en el aspecto financiero así permitiendo optimizar las comunicaciones dentro de la empresa.

2.3.2 Variables

2.3.2.1 Variable Independiente

Tipo de telefonía utilizada para la comunicación entre la Cervecería y sus respectivos distribuidores a nivel Nacional.

2.3.2.2 Variable Dependiente

Grado de confianza de la telefonía

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Modalidad de la Investigación

En la presente investigación utilizamos las dos modalidades de investigación ya que por medio de la investigación cuantitativa, podremos utilizar encuestas, y la investigación cualitativa nos permitirá dar un mejor enfoque a los datos obtenidos en las encuestas, ya que las dos son investigaciones de carácter descriptivo, que permiten ver el enfoque del problema.

Con la modalidad cuantitativa que permitió que se recojan y analicen datos cuantitativos sobre variables, y ya que el presente es un proceso factible, se puede realizar encuestas y a partir de eso, analizar los datos y obtener los resultados, por lo tanto se realizaran encuestas a los departamentos del área de Finanzas y Sistemas.

Y con estos análisis y resultados de dichas encuestas, permitirán plantear materias necesarias para reducir sus costos de comunicación entre ellos ya así se concluirá y se sugerirá a nivel tecnológico y financiero de la compañía.

3.2 Tipos De Investigación

3.2.1 Bibliográfica

Por cuanto utilizamos un amplio marco bibliográfico referente al proceso de enseñanza aprendizaje, a efecto de abordar el problema desde una perspectiva objetiva, práctica y actualizada, cuyos datos, teorías y conceptualizaciones se obtuvieron mediante un manejo adecuado de libros, revistas, datos estadísticos y entrevistas a personas especializadas.

3.2.2 De campo

Porque realizamos una investigación en el lugar de los hechos, es decir, en contacto directo con los actores del problema que se investiga, a fin de conocer con objetividad y criterio crítico la realidad de los consumidores.

3.2.3 Descriptiva

Porque es una investigación que tiene el propósito de describir el fenómeno desde de una circunstancia tempo – espacial determinada, y porque enfoca aspectos cuantitativos y categorías bien definidas de la situación observada e investigada.

3.3. Población y Muestra de la Investigación

3.3.1 Población

En este proyecto a realizarse la población o universo lo conforma el personal de la Cervecería Nacional. Para realizar esta investigación se tomó como población o universo a las áreas de Sistemas y Financiera. Se eligió esta población por cuanto se deduce que en estas áreas es donde más se hace uso de las llamadas telefónicas y otros medios de comunicaciones.

En la siguiente tabla le mostraremos el desglose de cada uno de ellos

3.3.1.1 Tabla # 1:

Colaboradores de la Compañía CN	
Finanzas	550
Sistemas	350
Otros	1123
Total	2023

A continuación detallamos que en la cervecería nacional tenemos un total de 2023 colaboradores, pero nosotros vamos a tomar en cuenta la población de 900 que lo conforman los dos departamentos de dicha compañía (finanzas y sistemas)

3.3.2 Muestra

Al estudiar la población la primera posibilidad es obtener la información necesaria de todas y cada una de las unidades que forman la población. Estaríamos así ante un estudio censal o censo.

En general hay tres principales ventajas en el muestreo respecto a la investigación total de la población o censo:

1. Menor Coste, derivado de obtener información solo de una parte de la población.
2. Mayor rapidez, por el mismo motivo anterior
3. Mayor calidad. Al reducirse el volumen de trabajo se puede emplear personal especialista mejor preparado y entrenado. Igualmente los procesos de supervisión y proceso de datos están mejor controlados, lo que redundará en una mejor calidad de trabajo y una disminución de errores (no de muestreo) respecto al censo total.

El muestreo probabilístico se caracteriza porque cada unidad de la población tiene una probabilidad no nula y conocida de ser seleccionada en la muestra. El conocimiento de esta probabilidad permite calcular errores de muestreo, y los sesgos de selección, no respuesta y estimación pueden ser virtualmente eliminando o contenido de límites conocidos.

Tipo de muestreo a utilizar será: muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional.

Como conocemos el tamaño de la población entonces se aplica la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 p q N}{NE^2 + Z^2 p q}$$

Dónde:

n.- es el tamaño de la muestra;

Z.- es el nivel de confianza;

p.- es la variabilidad positiva;

q.- es la variabilidad negativa;

N.-es el tamaño de la población;

E.- es la precisión o el error.

En la cervecera nacional una compañía ecuatoriana con 110 años de experiencia en el mercado ecuatoriano fabricando cerveza de calidad y tiene una población laboral de 900 empleados en las áreas de Finanzas (550) y Sistemas (350), y realizaremos una encuesta sobre el uso de tecnologías de comunicación para lo cual utilizaremos la estrategia aleatoria a una muestra de la población total.

Se considerara una confianza del 95%, un porcentaje de error del 5% la máxima variabilidad por no existir precedentes de este tipo de investigación en la empresa y porque no se puede aplicar una prueba anterior.

De esta manera realizaremos la sustitución y obtenemos:

$$n = \frac{Z^2 p q N}{NE^2 + Z^2 p q}$$

$$n = \frac{(1.96^2) (0.5)(0.5)(900)}{(900)(0.05^2) + (1.96^2) (0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{864.36}{3.2104}$$

$$n = 269$$

Por ende concluimos que el tamaño de la muestra es de **269** empleados a ser encuestados.

Afijación proporcional:

Departamento de Finanzas:

$$nE_1 = \frac{550}{900} 269$$

$$nE_1 = 164$$

Departamento de Sistemas:

$$nE_2 = \frac{350}{900} 269$$

$$nE_2 = 105$$

Como conclusión nuestra encuesta será realizada a un total de 269 personas 164 en el departamento de Finanzas y 105 en el de Sistemas.

3.4. Métodos, Técnicas e Instrumentos de la Investigación

3.4.1 Métodos

En nuestra investigación aplicaremos los siguientes métodos:

Método inductivo y deductivo.- Será necesario porque nos permite el razonamiento de lo particular a lo general, permitiéndonos establecer generalizaciones que conlleven a la confirmación empírica de la idea a defender.

Como método general para la realización de la tesis utilizaremos:

El método científico para la identificación del problema, la formulación de hipótesis y estructura de la propuesta de investigación.

Como los métodos inductivos, deductivos y experimentales porque se partirá de hechos conocidos para buscar las soluciones requeridas

3.4.2 Técnicas e Instrumentos

Las técnicas constituyen el conjunto de mecanismos, medios o recursos dirigidos a recolectar, conservar, analizar y transmitir los datos de los fenómenos sobre los cuales se investiga.

Por consiguiente, las técnicas que utilizaremos serán procedimientos o recursos fundamentales de recolección de información, de los que podemos valernos para acercarnos a los hechos.

Como técnicas hemos elegido la encuesta y la entrevista por ser un instrumento que sirve de herramienta para conocer la realidad a partir de una muestra.

3.4.2.1 La Encuesta

La encuesta es una técnica que al igual que la observación está destinada a recopilar información; de ahí que no debemos ver a estas técnicas como competidoras, sino más bien como complementarias, que el investigador combinará en función del tipo de estudio que se propone realizar.

El cuestionario es un conjunto de preguntas, preparado cuidadosamente, sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación, para que sea contestado por la población o su muestra.

Encuesta realizada al personal de Los departamentos de Sistemas y de Finanzas de la Cervecería

Sexo

Masculino

Femenino

Edad

18 -25

26-35

36-45

46-54

55-65

¿En qué área trabaja Ud.?

Sistemas

Finanzas

- 1. ¿Ha escuchado o sabe Ud. que es la telefonía sobre Internet también conocida como VoIP?**

Si

No

- 2. ¿Alguna vez ha realizado una videoconferencia por Internet?**

Si

No

**3. ¿Qué habitualmente utiliza usted en su empresa?
Selección múltiple.**

- Computadora Conexión a internet
Teléfono celular Teléfono convencional
Ninguna a la anteriores

**4. ¿A través de qué medios se comunica actualmente con sus
colaboradores, amigos, clientes, etc.?**

Selección múltiple

- Correo electrónico Por teléfono celular
Mensajería instant. VoIP
Visitas personales Video Conferencias

**5. ¿Cuántas horas al día aproximadamente utiliza el teléfono
para sus labores?**

- 1-2 horas 2-4 horas
4-6 horas 6-8 horas
8+ horas

**6. ¿Ha utilizado alguna vez alguna de las siguientes
aplicaciones?**

Selección múltiple

- Skype Messenger
Google Talk Yahoo Messenger
Ninguno

7. ¿Cree Ud. que el sistema de telefonía actual de la empresa es el más óptimo?

Si No

8. Si alguna vez ha utilizado la telefonía VoIP, qué opinión le merece la calidad de la llamada:

Buena Mala

Aceptable Excelente

Pésima

3.4.2.2 La Entrevista

La entrevista es un diálogo intencional, una conversación personal que el entrevistador establece con el sujeto investigado, con el propósito de obtener información. La utilización frecuente de la entrevista por los medios de comunicación (radio, prensa y televisión) en sus noticieros, programas de opinión, programas científicos o artísticos nos han permitido familiarizarnos con esta técnica.

Entrevista Realizada al Presidente de la Cervecería Nacional

Fecha:

Hora de Inicio:

Hora de Culminación:

1. ¿Poseen ustedes una central telefónica para llamadas locales dentro del área de trabajo?
2. ¿Cuántas líneas telefónicas tiene a disposición dentro de la institución?
3. ¿Cuántos departamentos constan con líneas telefónicas y cuáles son?
4. ¿Cuántas personas están encargadas de la atención de llamadas?
5. ¿Defíname cuales son los pasos que se realizan para efectuar una llamada telefónica?
6. ¿Existen políticas de llamadas internas y externas?
7. ¿Cómo se comunican ustedes entre las diferentes áreas?
8. ¿Cómo se comunican ustedes con sus distribuidores?
9. ¿Cuánto gasta en telefonía mensualmente su empresa?
10. ¿Existe algún reporte o algún registro de llamadas?
11. ¿Cree Ud. que el sistema de comunicaciones telefónicas actual se ajusta a sus necesidades y por qué?

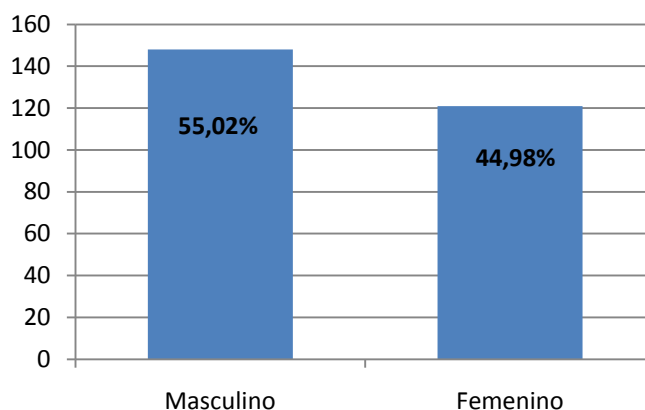
3.5. Tabulación de Resultados

En la siguiente tabla mostramos los resultados obtenidos de la cantidad de género que labora en la compañía.

3.5.1 Tabla # 2:

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Masculino	148	55,02%
Femenino	121	44,98%
Total:	269	100%

3.5.1.1 Grafico # 1



Realizado por: Las Autoras

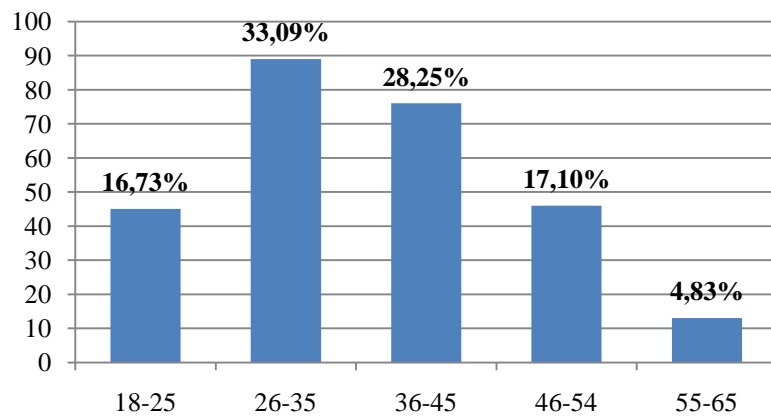
Del universo entrevistado se pudo conocer que el 55,02% de los empleados de las áreas de sistemas y finanzas son hombres y que tan solo hay un porcentaje femenino de 44,98%.

En la siguiente tabla mostramos de acuerdo a la edad los resultados obtenidos de los colaboradores de la compañía.

3.5.2 Tabla # 3:

Respuesta	Frecuencia absoluta	Porcentaje
18 – 25	45	16,73%
26 – 35	89	33,09%
36 – 45	76	28,25%
46 – 54	46	17,10%
55 – 65	13	4,83%
Total:	269	100%

3.5.2.1 Grafico # 2



Realizado por: Las Autoras

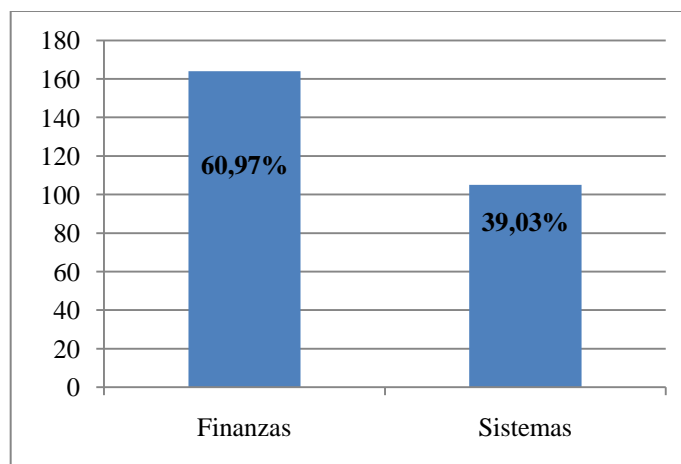
Así mismo se conoce que el 16,73% de los empleados tienen entre 18 y 25 años, el 33,09% tienen entre 26 a 35 años, el 28,25% tienen entre 36 a 45 años, el 17,10% tienen entre 46 a 54 años y tan solo 4,83% tienen entre 55 a 65. Las estadísticas de la población laboral de la empresa están acordes con las estadísticas de la Población económicamente activa (PEA) del Ecuador.

En la tabla mostramos datos estadísticos de las áreas donde se desarrolla nuestra investigación.

3.5.3 Tabla # 4:

Respuesta	Frecuencia absoluta	Porcentaje
Finanzas	164	60,97%
Sistemas	105	39,03%
Total:	269	100%

3.5.3.1 Grafico # 3



Realizado por: Las Autoras

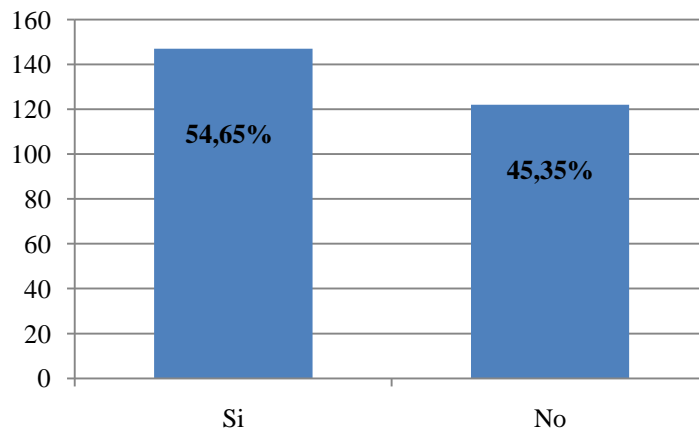
Es destacable que de la muestra el 60,97% pertenece al área de Finanzas y tan solo el 39,03% es del área de sistemas. Esto puede ser síntoma de que el personal de Sistemas no tiene los suficientes recursos humanos y presupuestarios para que la empresa este siempre al día, utilizando las tecnologías de punta que ahorrarían recursos económicos y de tiempo a mediano plazo dentro de la empresa.

1.- ¿Ha escuchado o sabe Ud. que es la telefonía sobre internet también conocida sobre VoIP?

3.5.4 Tabla # 5:

Respuesta	Frecuencia absoluta	Porcentaje
Si	147	54,65%
No	122	45,35%
Total:	269	100%

3.5.4.1 Grafico # 4



Realizado por: Las Autoras

En la pregunta número 1 se indago si el personal de la Cervecería Nacional tenía conocimiento de telefonía VoIP, es interesante ver que a pesar de que el personal

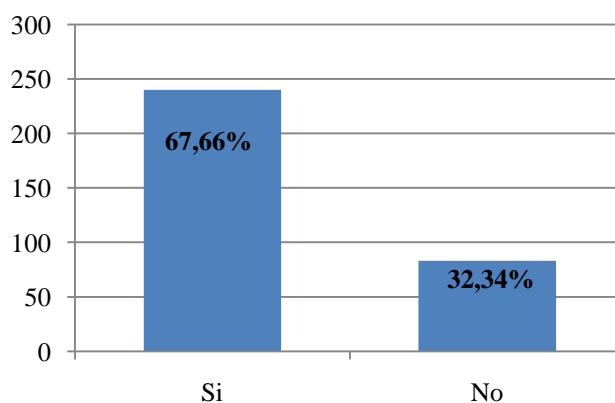
de Finanzas superaba al de Sistemas hay un alto conocimiento entre los empleados de la Cervecería de lo que es la telefonía IP con el 54,65% de personas que conocían que es VoIP versus el 45,35% que manifestó no conocer de esto. Aunque el porcentaje de desconocimiento de los empleados de la compañía es no es tan relativamente alto comparado con aquellos que si sabe lo que es la telefonía VoIP, se aconsejaría dar charlas de capacitación acerca de la telefonía VoIP para que el 100% de los empleados de la empresa sepan que es la telefonía VoIP y que ventajas van a tener al usar este nuevo sistema de telecomunicaciones dentro de la empresa.

2.- ¿Alguna vez ha realizado video conferencia por Internet?

3.5.5 Tabla # 6:

Respuesta	Frecuencia absoluta	Porcentaje
Si	182	67,66%
No	87	32,34%
Total:	269	100%

3.5.5.1 Grafico # 5



Realizado por: La Autoras

En la siguiente pregunta se conoció si los usuarios habían realizado alguna videoconferencia, debido a la creciente penetración que está teniendo el Internet no solo en la parte industrial sino también en el sector del hogar no es un gran asombro ver que los resultados de las personas que había realizado una videoconferencia es del 67,66% versus el 32,34% que no habían realizado una videoconferencia. El alto número de empleados que han realizado una video conferencia en contraste con los que no la han realizado, demuestra que en general los empleados se sienten cómodos utilizando una PC y las nuevas tecnologías de comunicación, por lo que no serán tan renuentes al realizar la transición de la telefonía convencional a la telefonía VoIP. Y la capacitación del uso de esta nueva tecnología no será tan difícil para ellos.

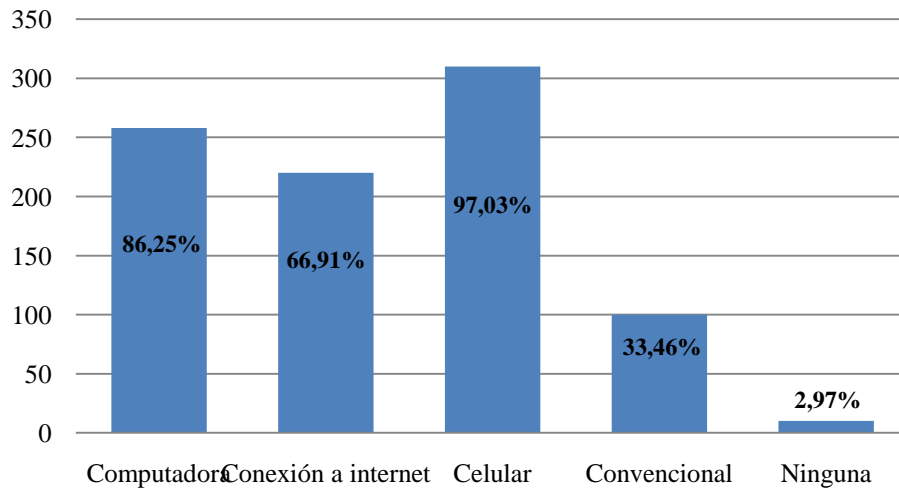
3.- ¿Qué habitualmente utiliza usted en su empresa?

Selección múltiple.

3.5.6 Tabla # 7:

Respuesta	Frecuencia absoluta	Porcentaje
Computadora	232	86,25%
Conexión a internet	180	66,91%
Celular	261	97,03%
Convencional	90	33,46%
Ninguna	8	2,97%

3.5.6.1 Grafico # 6



Realizado por: Las Autoras

La próxima pregunta se hizo para conocer que tanto contacto tenían los empleados de la cervecería con tecnología y medios de comunicación, fue así que de la muestra encuestada el 86,25% tiene acceso a una Computadora en su área de trabajo, el 66,91% tiene acceso a Internet, con un alto porcentaje del 97,03% los empleados de la cervecería que tiene un teléfono celular en contraste con el 33,46% que tiene acceso directo al convencional desde sus oficinas. Estas estadísticas demuestran que aunque se tienen equipos computacionales en la mayoría de los cubículos de trabajo de la empresa, este recurso no se utiliza al 100% ya que no todos los equipos tienen acceso a internet, se recomendaría que el porcentaje de equipos computacionales conectados tenga un alcance del 100%, y en los sectores de la empresa donde no sea necesaria una computadora pero si las comunicaciones instalar puntos de red con teléfonos VoIP para que el sistema de comunicaciones aumente su eficiencia, y así disminuir el consumo de telefonía convencional y en especial el de telefonía celular que es uno de los rubros que más gasto genera a la empresa.

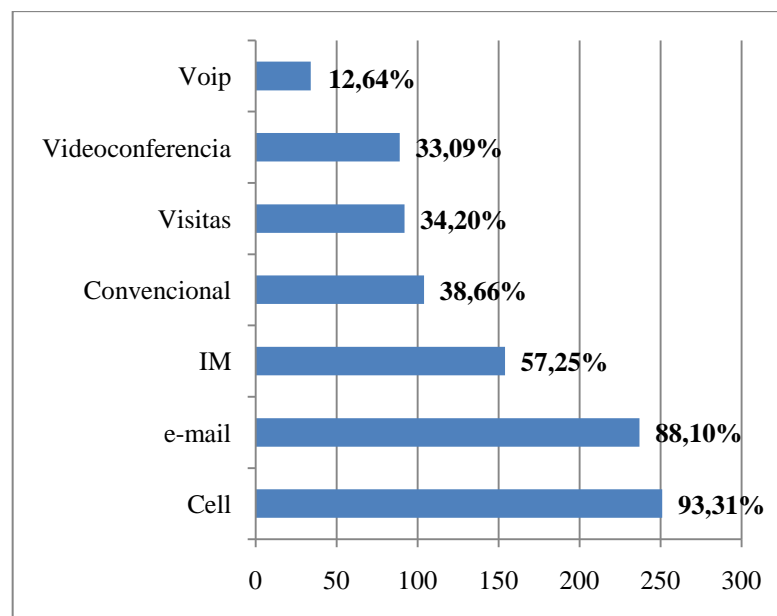
4.- ¿A través de qué medios se comunica actualmente con sus colaboradores, amigos, clientes, etc.?

Selección múltiple

3.5.7 Tabla # 8:

Respuesta	Frecuencia absoluta	Porcentaje
Correo electrónico	237	88,10%
Mensajería instantánea(IM)	154	57,25%
Por teléfono celular	251	93,31%
Telf. Convencional	104	38,66%
VoIP	34	12,64%
Visitas personales	92	34,20%
Video conferencia	89	33,09%

3.5.7.1 Grafico # 7



Realizado por: Las Autoras

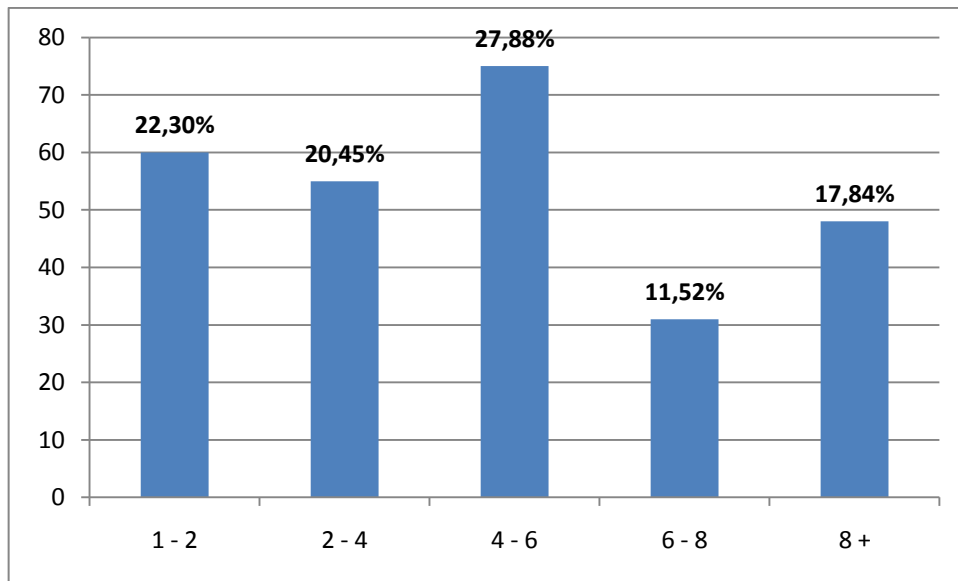
Luego para descubrir la forma de comunicación preferida entre diferentes áreas se realizó la pregunta 4, con esta descubrimos que el 93,31% usaba el teléfono celular, luego el correo electrónico seguía con el 88,10%, luego seguía la mensajería instantánea con el 57,25%, el uso del teléfono convencional reporto un porcentaje de utilización del 38,66%, las visitas personales reportaron un resultado del 34,20%, después viene el uso de la videoconferencia con el 33,09%, y finalmente el uso de VoIP era tan solo del 12,64%. Como demuestran estos los resultados de esta pregunta de nuestra encuesta el método preferido de comunicación dentro de la empresa es el teléfono celular, no sorprende ya que es un método rápido y efectivo de comunicación, además debido al bajo alcance que tiene la telefonía convencional dentro de la empresa no resultan sorprendentes estos resultados. El uso del correo electrónico también resulto alto entre los encuestados, lo que demuestra que la mayoría tienen un grado de conocimiento adecuado del uso de la tecnología, e inclusive el hecho de que se usen aplicaciones de VoIP de terceros tales como Skype o Messenger dentro de la empresa demuestra que parte de la infraestructura informática esta lista para hacer uso de la telefonía VoIP

5.- ¿Cuántas horas al día aproximadamente utiliza el teléfono para sus labores?

3.5.8 Tabla # 9:

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
1 – 2 horas	60	22,30%
2 – 4 horas	55	20,45%
4 – 6 horas	75	27,88%
6 – 8 horas	31	11,53%
8 + horas	48	17,84
Total:	269	100%

3.5.8 .1 Grafico # 8



Realizado por: Las Autoras

Ya que el uso del teléfono celular es el medio preferido de comunicación entre los empleados de la cervecería con esta pregunta descubrimos que el uso de consumo telefónico sea este vía celular o convencional en el rango desde 1 a 2 horas es de 22.30%, el uso de 2 a 4 horas 20,45%, el rango que obtuvo el mayor porcentaje de uso entre 4 a 6 horas es de 27,88%, el rango de 6 a 8 horas solo obtuvo un porcentaje del 11,52%, mientras que el rango entre 8 o más horas obtuvo el 17,84% de uso entre los empleados de la cervecería. , ya que como vemos reflejado en la estadística las llamadas telefónicas son altamente usadas entre los empleados de la compañía y este rubro representa un gran gasto para la cervecería ya que con la implementación de la telefonía VoIP se verá disminuir proporcionalmente, ya que como se demostró con la pregunta anterior las llamadas vía celular son el método de comunicación preferido por los trabajadores de la cervecería, al realizar más llamadas a través del sistema de telefonía VoIP y menos a través del teléfono celular la empresa ahorraría dinero ya que tendría la capacidad de disminuir el presupuesto mensual que gasta en el plan de celular postpago de cada empleado.

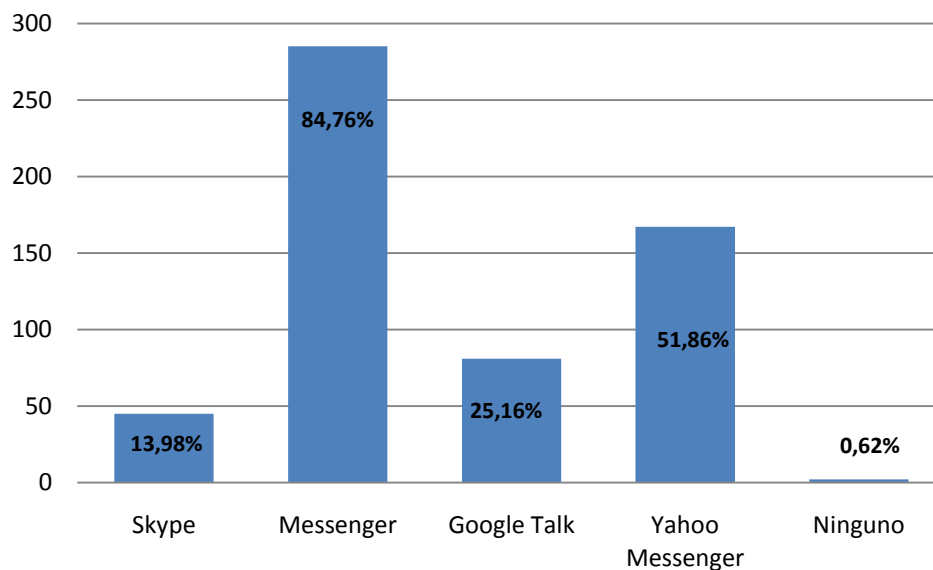
6.- ¿Ha utilizado alguna vez una de las siguientes aplicaciones?

Opciones Múltiples:

3.5.9 Tabla # 10:

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Skype	45	13,98%
Messenger	228	84,76%
Google Talk	81	25,16%
Yahoo Messenger	167	51,86%
Ninguna	2	0,62%

3.5.9.1 Grafico # 9



Realizado por: Las Autoras

La pregunta 6 indago acerca del uso de aplicaciones de comunicación y mensajería instantánea así se obtuvo que Skype es la aplicación que menos se utiliza con un 13,98%, comparada con el Messenger de Microsoft que obtuvo el 84,76% de utilización entre los empleados de la cervecería, Google Talk obtuvo

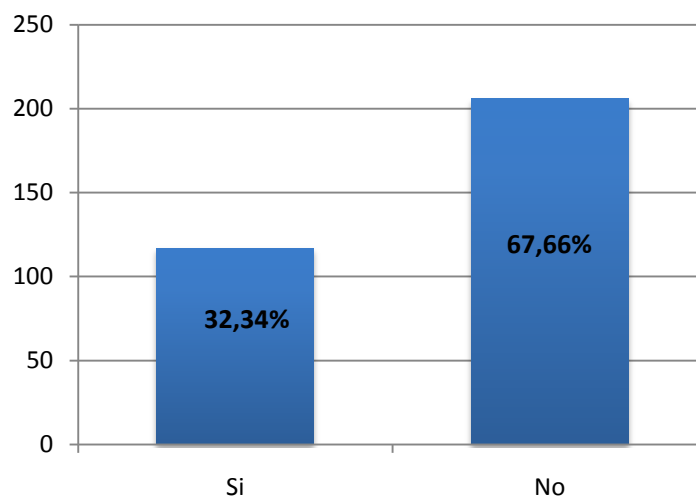
el 25,16% de utilización, mientras que Yahoo Messenger obtuvo el 51,86%, y finalmente solo 2 empleados de la muestra que representa el 0,62% manifestaron no utilizar ninguna de estas aplicaciones. No es de asombro que el servicio de Microsoft Messenger sea el más utilizado por los empleados de la cervecería, ya que es el servicio más antiguo y popular por los que se preguntó aquí, y aunque Google Talk y Skype ofrezcan mejores prestaciones según el caso de uso que Microsoft Messenger esto muy probablemente es desconocido por la gran mayoría de empleados de la cervecería.

7.- ¿Cree Ud. que el sistema de telefonía actual de la empresa es el más óptimo?

3.5.10 Tabla # 11:

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Si	87	32,34%
No	182	67,66%
Total:	269	100%

3.5.10.1 Gráfico # 10



Realizado por: Las Autoras

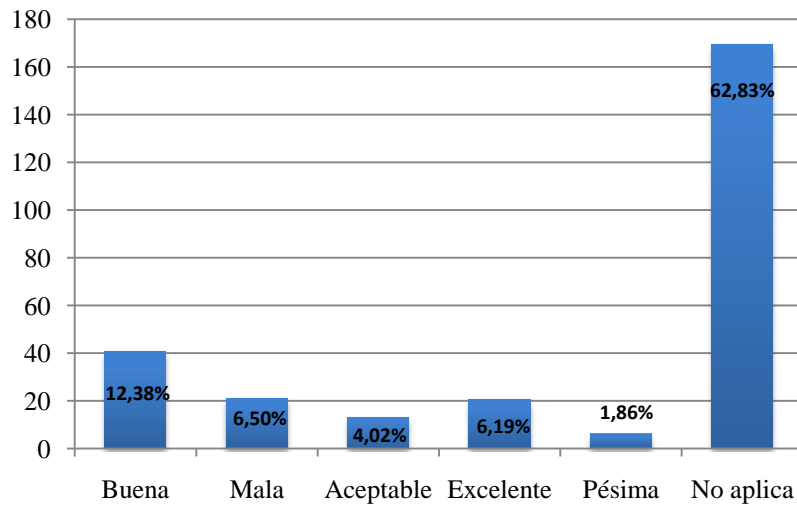
En la pregunta 7 se indagó que tan contentos estaban con el sistema de telefonía actual y si era el más óptimo donde los empleados encuestados expresaron su descontento con un 67,66% que respondieron que NO y tan solo el 32,34% respondió que SI se sentía satisfecho con el sistema de telefonía actual. Esta estadística muestra claramente la justificación de implementar un nuevo sistema de telecomunicaciones dentro de la empresa, el nivel de empleados insatisfechos con el sistema actual es prácticamente el doble que la cantidad de empleados satisfechos.

8.- ¿Si alguna vez ha utilizado la telefonía VoIP, qué opinión le merece la calidad de la llamada?

3.5.11 Tabla # 12:

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Buena	40	12,38%
Mala	21	6,50%
Aceptable	13	4,02%
Excelente	20	6,19%
Pésima	6	1,86%
No aplica	169	62,83%
Total:	269	100%

3.5.11.1 Grafico # 11



Realizado por: Las Autoras

Para terminar con nuestra encuesta preguntamos a los empleados encuestados si habían usado telefonía VoIP y si así era que tal había sido la experiencia con el uso del VoIP. Como resultado obtuvimos que el 62,83% no tenía una experiencia con el uso del VoIP, mientras que de los encuestados que expresaron haber usado telefonía VoIP al 12,38% le pareció buena la experiencia, al 6,50% les pareció mala, al 4,02% le pareció aceptable, al 6,19% le pareció excelente y al 1,86% le pareció pésima la experiencia. En general por aquellas personas que había usado el sistema VoIP la percepción de la calidad de este medio de comunicación era buena, pero había un alto número de empleados que no sabían que era VoIP o no la habían utilizado lo que indica que la capacitación acerca del buen uso de la telefonía VoIP será clave para el éxito de este sistema.

3.6 Conclusiones

1. Se conoce que la cervecería nacional gasta 93.000 dólares mensualmente en promedio de llamadas vía celular y convencional dentro de la empresa, este alto rubro es el que se verá drásticamente reducido al implantar el sistema de telefonía VoIP.
2. Es interesante ver que a pesar de que el personal de Finanzas(550) superaba al de Sistemas(350), hay un alto conocimiento entre los empleados de la Cervecería de lo que es la telefonía IP, aunque el hecho de que el personal de Finanzas sea mayor al de Sistemas puede ser síntoma de que este departamento no tiene los suficientes recursos humanos y presupuestarios para que la empresa este siempre al día.
3. Los resultados estadísticos demuestran que aunque se tienen equipos (86,25%) computacionales en la mayoría de los cubículos de trabajo de la empresa, este recurso no se utiliza al máximo ya que no todos los equipos tienen acceso a internet (66,91%).
4. En general por aquellas personas que había usado el sistema VoIP la percepción de la calidad de este medio de comunicación era buena, pero había un alto número de empleados que no sabían que era VoIP o no la habían utilizado lo que indica que la capacitación acerca del buen uso de la telefonía VoIP será clave para el éxito de este sistema.

3.7 Recomendaciones

1. Le recomendamos al Sr. Presidente de la Cervecería Nacional mejorar e invertir la infraestructura de telecomunicación, para que con ello se puedan reducir costos en las llamadas realizadas por los diferentes departamentos y a la vez también con sus distribuidores.
2. Recomendamos al jefe del departamento de RR.HH. organizar una capacitación a los empleados de la cervecería, en el tema del uso de la telefonía VoIP, para que la implementación de este sistema sea 100% exitosa.
3. Se recomienda al departamento de Finanzas realizar cada 6 meses una encuesta de satisfacción de los empleados con el uso de la tecnología VoIP, para poder medir el rendimiento del sistema, y también al departamento de sistemas mejorarlo progresivamente según las necesidades de los usuarios o los requerimientos que esta empresa en constante crecimiento requiera.
4. Al jefe del departamento de IT se le recomienda dar el debido mantenimiento a la central telefónica VoIP y también actualizar periódicamente el software (CentOS, Asterisk) para que el sistema de comunicación VoIP cuente siempre con las últimas actualizaciones de seguridad y rendimiento, características disponibles lo cual aumentaría la disponibilidad y fiabilidad de este sistema.
5. El departamento de sistemas será el encargado de mantener medidas de seguridad implementadas actualmente tales como el control de tráfico de la red, la encriptación de datos, el uso de contraseñas para la autenticación de usuarios, el uso de antivirus, servicio de Firewall y las restricciones de accesos no deseados.

6. También recomendamos al departamento de RR.HH. implantar una política de llamadas, para que este recurso que tiene un muy bajo costo comparado con los otros sistemas de telefonía no sea mal utilizado o abusado su uso por los empleados de la cervecería.

7. Se deben generar reportes de consumo para de esta manera tener un alto control del uso de llamadas internas y externas.

4. DESARROLLO TÉCNICO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Introducción

La historia de la Cervecería Nacional se remonta al 9 de octubre de 1887 cuando comercializó la primera cerveza fabricada en Guayaquil, que hasta solo esa fecha se consumía cerveza importada, desde ese entonces esta empresa ha ido creciendo cada día creando la cerveza más reconocida en el mercado ecuatoriano y convirtiéndose en la fabricante de cerveza más grande del país.

Esta empresa cuenta con equipos de última generación para la fabricación de cerveza, pero lamentablemente no ha habido la misma inversión en la infraestructura del sistema de telecomunicaciones, ya que toda la empresa y sus subsidiarias tienen acceso a internet de banda ancha el no hacer uso de la telefonía IP representa un desperdicio de recursos y costos extras producto de los altos consumos de la telefonía convencional. A eso se suma la mala política del uso de las llamadas telefónicas, es por eso que se fundamenta como objetivo principal de este trabajo de Tesis, la migración a la telefonía IP con el propósito de modernizar y economizar los costos de las llamadas además de tener un registro de la actividad telefónica, lo que servirá para un mejor control y auditoría de la información.

En estos tiempos la tecnología evoluciona a pasos agigantados debido a una revolución científica y tecnológica por la que estamos viviendo, y por eso es fundamental que las empresas e instituciones tanto públicas como privadas en el Ecuador avancen al mismo ritmo en que la evolución digital revoluciona, transforma y optimizan el tiempo y los recursos.

Negar que el auge tecnológico haya cambiado radicalmente nuestras vidas sería como querer tapar el sol con un dedo. Y lo que sería peor y más desastroso, es que no avizoramos el futuro como un panorama donde nuestras vidas cambian, desde el modo de trabajar y hasta de estudiar, va a ser completamente distinto. Lo expuesto anteriormente tiene que ver con los usos y costumbres que de alguna

manera han moldeado nuestros entornos de vida y trabajo. En ese sentido, esta idea de implementación técnica para la migración a sistemas de telecomunicaciones en la Sociedad de la información, está desarrollada con el interés de demostrar su factibilidad y conveniencia desde el punto de vista socio-económico, además de lo práctico y dinámico que guarda la aplicación de estas nuevas tecnologías.

Antes de formalizar la fundamentación técnica, debemos primero dar a conocer el escenario en el que la telefonía convencional funciona en nuestro país, el acceso al que ha tenido la población, su evolución y su posible obsolescencia o anacronismo tecnológico frente a los nuevos escenarios.

El objetivo principal es implementar un método de comunicación con fundamentos de tecnología voz IP basándose en un software de control y equipos de telecomunicación existentes en el mercado utilizando un sistema de telefonía a bajo costo y de forma más eficaz que el anterior.

Con la migración de la telefonía convencional hacia Telefonía IP dentro de la cervecería Nacional, se lograrán reducir los costos de llamadas telefónicas, basados en una central VoIP que permitirá mejorar las comunicaciones, además cada extensión tendrá su propio buzón de voz incorporado en sus computadoras personales, para que no pierdan ninguna llamada telefónica que puede ser importante.

4.2 Objetivo de la Propuesta

Sistema de telefonía de voz sobre IP, para reducir costos de llamadas y agilizar información entre la compañía de cervecería nacional y sus respectivos distribuidores que existen dentro del Ecuador.

4.2.1 Objetivo General

Implementar una solución de telefonía VoIP en la Cervecería nacional para disminuir los costos de llamadas telefónicas y aumentar la calidad de la comunicación dentro de la Cervecería.

4.2.2 Objetivos Específicos

- Diseñar una red de datos que se utilizara como central telefónica y medio de comunicación interna basado en telefonía IP.
- Capacitar al personal sobre el uso de la telefonía Ip dentro de su trabajo
- Implementar una solución de telefonía IP basada en CentOS y Asterisk.

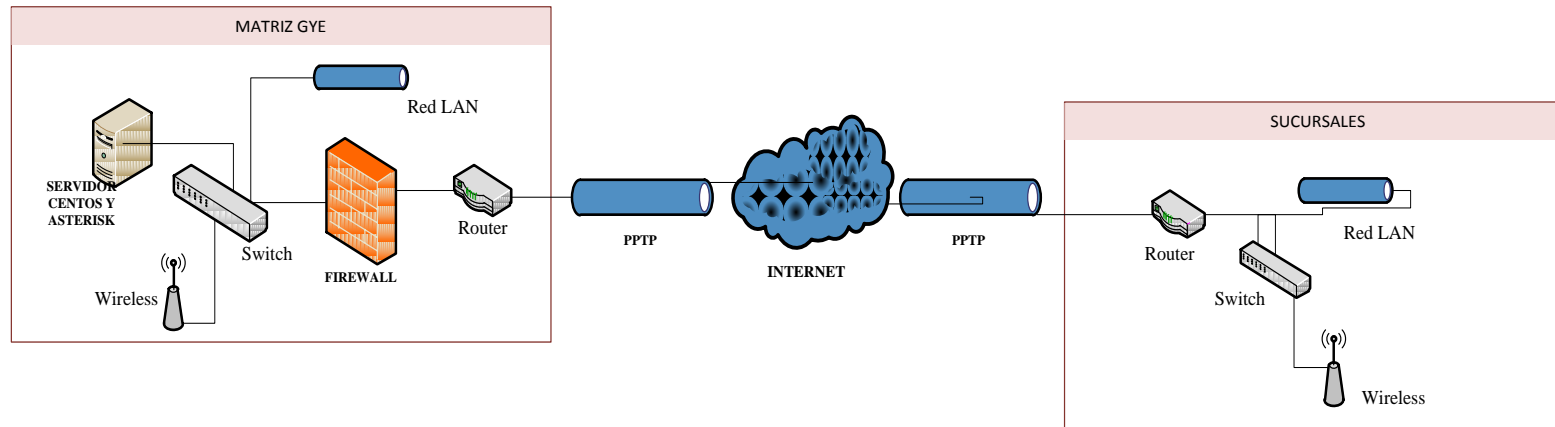
4.3 Análisis Previo

La intención de este proyecto no es cambiar el proceso de comunicación con otros equipos si no haciendo uso de los mismos con la integración de elementos de hardware y software, para mejorar el proceso comunicativo utilizando equipos ya existentes dentro de la empresa e integrándolos con nuevos dispositivos para mejorar la eficacia y por ende la satisfacción de los usuarios.

Es muy necesario implementar estas nuevas alternativas en el proceso de comunicación a nivel de empresa utilizando para esto tecnología y además planificando su debida actualización a medida que pasa el tiempo, lo que se realizara en este proyecto. Es decir la reutilización actualización e integración de los equipos de telecomunicaciones dentro de la cervecería nacional para brindar un mejor servicio de telecomunicaciones.

4.4 Diseño de la Red

4.4.1 Figura # 10



Realizado por: Las Autoras

4.4.2 Listado de Requerimientos y funcionalidad de la Red

4.4.2.1 Requerimientos

Los requerimientos a utilizar son:

Comunicación directa

Control de llamadas

Sistema con clave de codificación por usuario en la línea

Funcionamiento en red

Utilizar la red de banda ancha existente para canalizar las llamadas de voz.

Prueba y monitoreo de los componentes de su red de voz IP

Fácil utilización del sistema

4.4.2.2 Funciones

Las funciones a utilizar son:

Crear clientes SIP

Mantenimiento de los clientes/contactos

Reporte de contactos conectados

Confiabilidad en el control de llamada

Libro de direcciones

Registro de llamadas

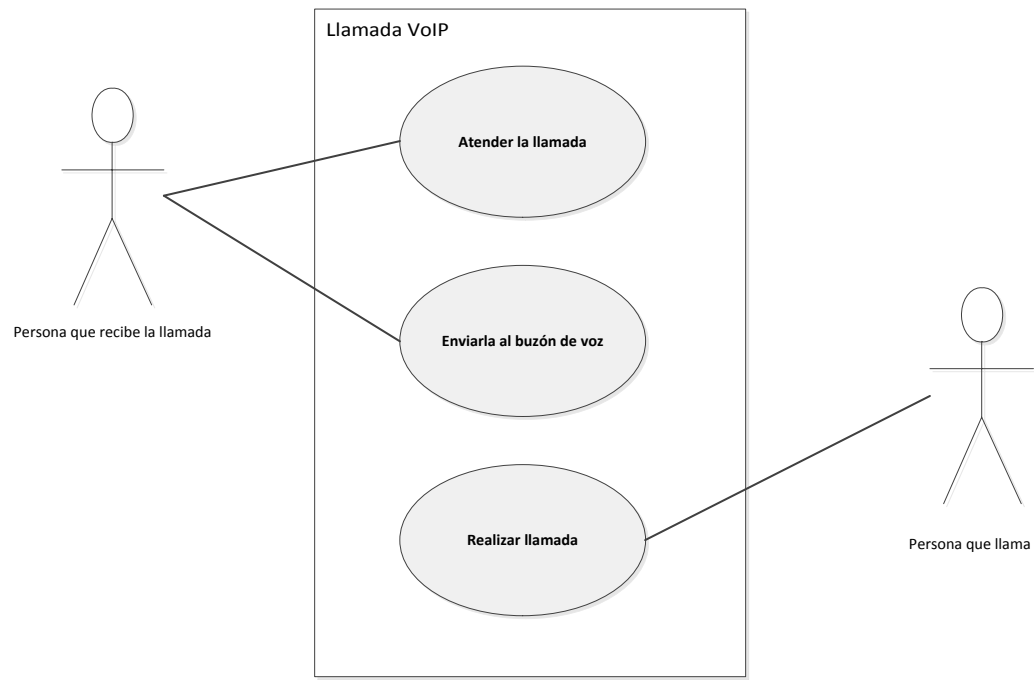
Grabar la voz

Re direccionamiento de llamada alternativo cuando los enlaces IP no están disponibles a una extensión disponible

4.5 Diagramas de Casos de Uso

4.5.1 Caso de Uso – Atender llamada entrante.

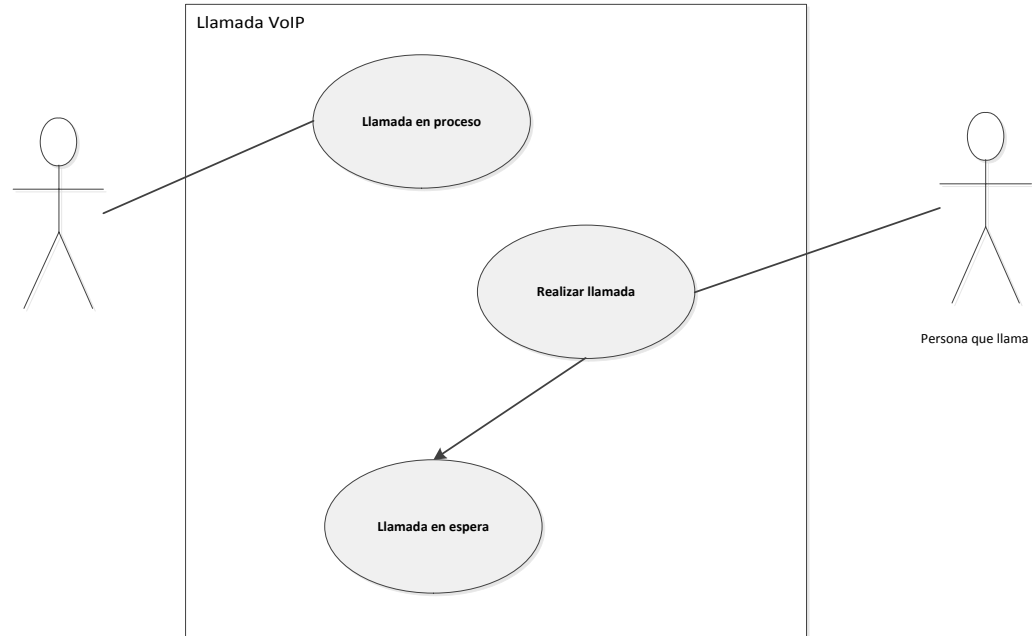
4.5.1.1 Figura # 11



Realizado por: Las Autoras

4.5.2 Caso de Uso - Llamada en espera.

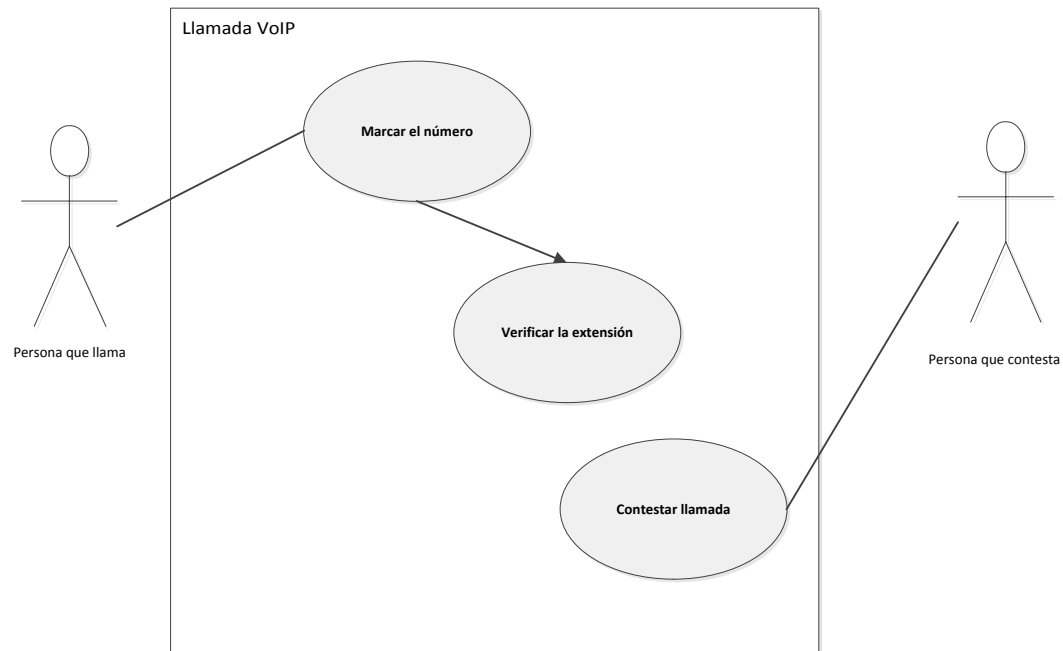
4.5.2.1 Figura # 12



Realizado por: Las Autoras

4.5.3 Caso de Uso - Solicitar llamada.

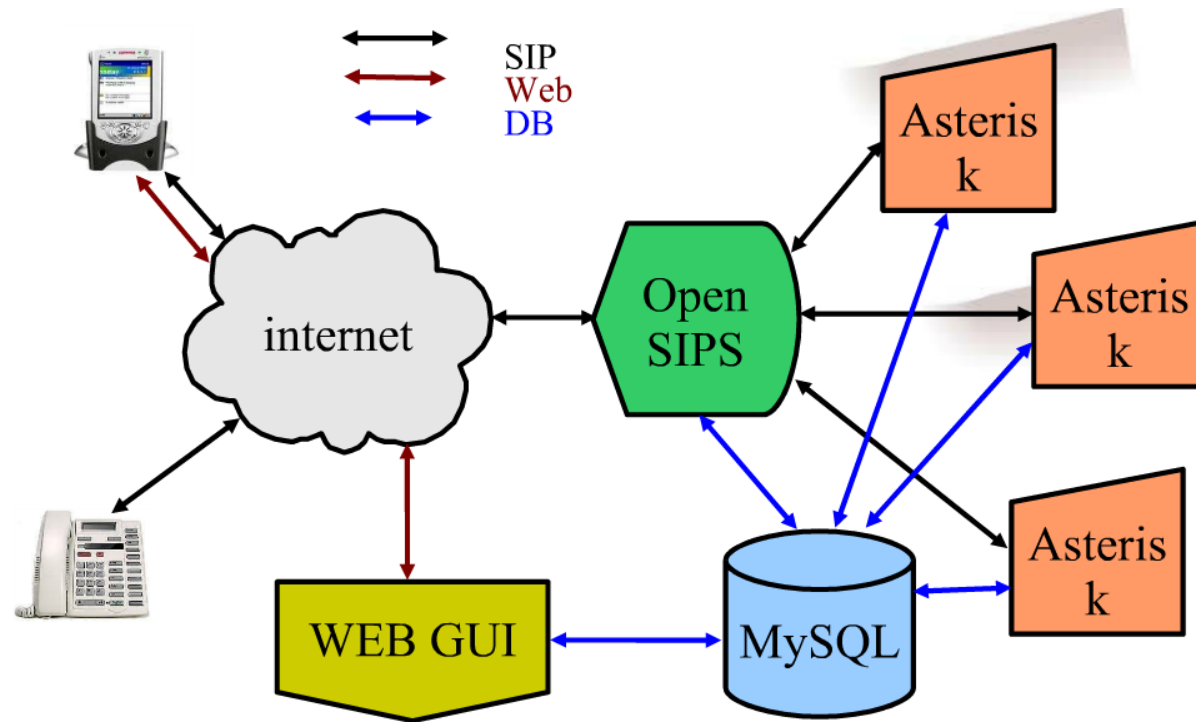
4.5.3.1 Figura # 13



Realizado por: Las Autoras

4.6 Diagramas de Despliegue

4.6.1 Figura # 14



Realizado por: Las Autoras

4.7 Desarrollo

Para desarrollar esta implementación se realizó la instalación de Asterisk considerando lo siguiente

4.8 Implementación del Sistema

4.8.1 Requerimientos de Hardware

4.8.1.1 Servidor Central

A continuación detallamos el hardware a utilizar:

- Procesador Intel I7 2.63Ghz
- 8 Gb de RAM DDR3 a 1333Mhz
- Unidad de Disco Raid 2Tb x 2
- Unidad DVD RW
- Fuente de poder de 1000W
- Tarjeta Madre Intel
- Tarjetas de Red 10/100/1000
- Tarjeta de Video Integrada
- Sonido Integrado
- Monitor LCD de 17”
- Teclado
- Mouse
- UPS 1500W
- Supresor de Picos

4.8.2 Requerimientos de Software

4.8.2.1 Servidor Central

El software a utilizar en nuestro proyecto son:

- ✓ CentOS 5.6
- ✓ Asterisk 1.6

4.8.2.2 Departamentos de la Cervecería

El software a utilizar en nuestro proyecto son:

- ✓ Windows Xp SP3 o superior.
- ✓ 3CX 6.0 para Windows

4.8.3 Proceso de Instalación

4.8.3.1 Características del Servidor

- Procesador Intel I7 2.63Ghz
- 8 Gb de RAM DDR3 a 1333Mhz
- Unidad de Disco Raid 2Tb x 2
- Unidad DVD RW
- Fuente de poder de 1000W
- Tarjeta Madre Intel
- Tarjetas de Red 10/100/1000
- Tarjeta de Video Integrada
- Sonido Integrado
- Monitor LCD de 17"
- Teclado
- Mouse
- UPS 1500W
- Supresor de Picos

4.8.3.2 Instalación de CentOS

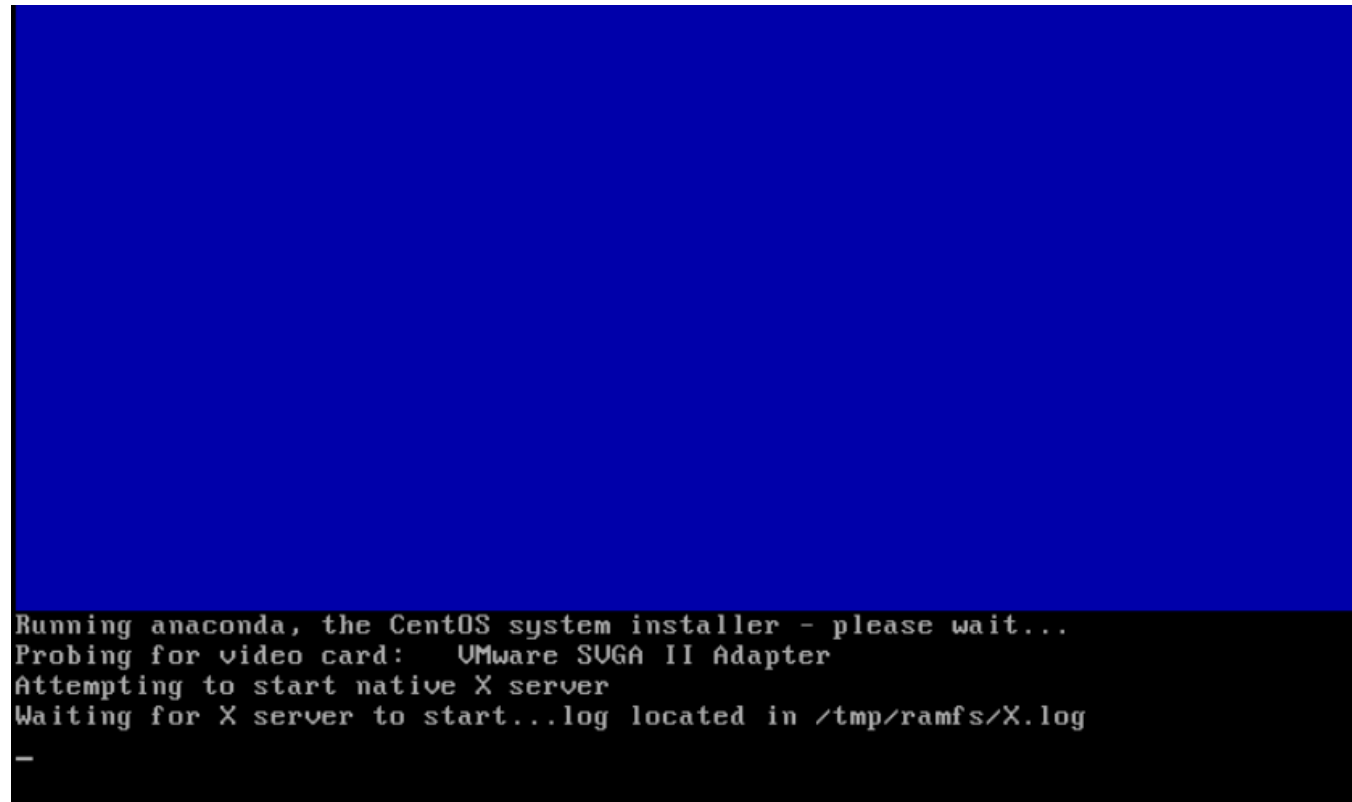
En la figura # 15 se muestra la pantalla de inicio del proceso de instalación de CentOS, y le damos clic en la opción **Skip**

4.8.3.2.1 Figura # 15



En la figura # 16, el instalador de CentOS carga sus controladores e inicia el proceso de instalación

4.8.3.2.2 Figura # 16

A screenshot of a terminal window during the CentOS installation process. The background is a solid blue color. At the bottom, there is a black terminal window with white text. The text shows the progress of the anaconda installer, including probing for a video card and attempting to start the X server.

```
Running anaconda, the CentOS system installer - please wait...
Probing for video card:  UMware SVGA II Adapter
Attempting to start native X server
Waiting for X server to start...log located in /tmp/ramfs/X.log
-
```

En la figura # 17, se muestra una vez ya cargado los controladores la pantalla de nuestro sistema operativo CentOS, para seguir con la instalación le damos clic en siguiente (next).

4.8.3.2.3 Figura # 17



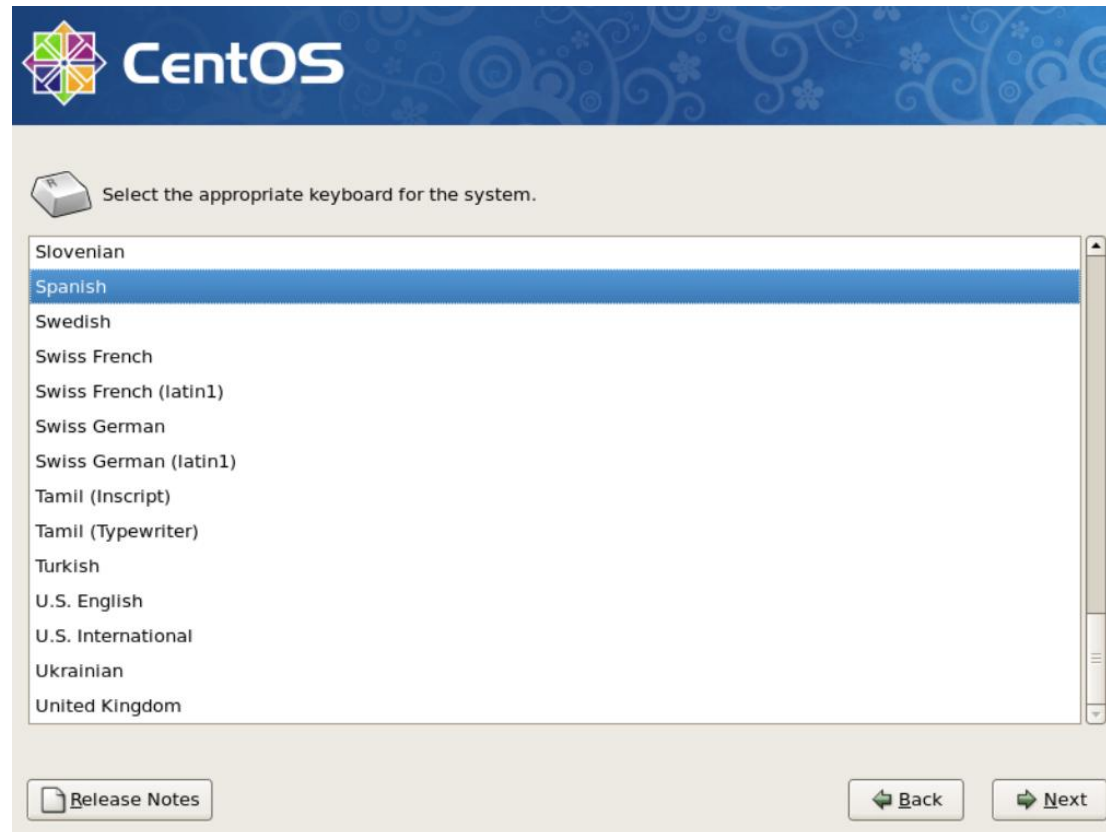
En la figura # 18, seleccionamos el idioma del SO, en este caso buscamos y le damos clic en español, seguimos con la instalación al darle clic en Next.

4.8.3.2.4 Figura # 18



En la figura # 19, seleccionamos el idioma del teclado, en este caso es español, le damos clic en Next

4.8.3.2.5 Figura # 19



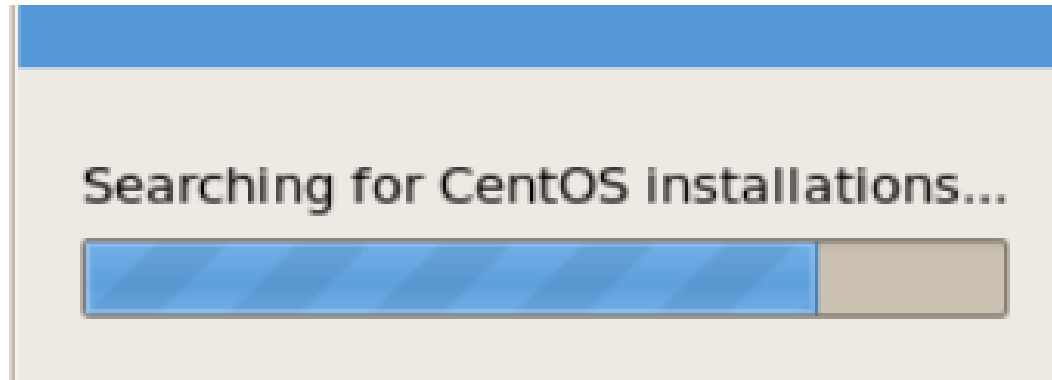
En la figura # 20, mostramos y elegimos borrar todas las particiones activas en el disco duro actual yes no, en este caso seleccionamos yes

4.8.3.2.6 Figura # 20



En la figura # 21, se muestra el Scroll de cargar la instalación

4.8.3.2.7 Figura # 21



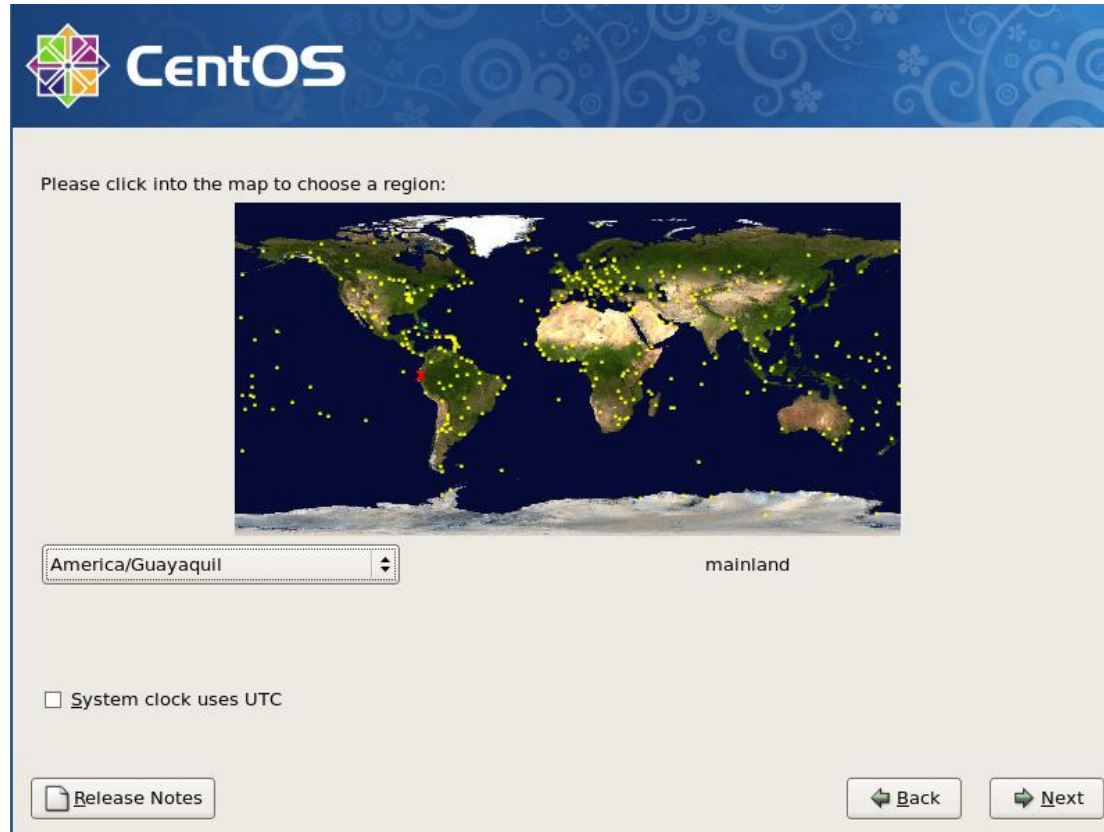
En la figura # 22, Seleccionamos la opción Remove all partitions on select drives and create default layout y le damos clic en siguiente

4.8.3.2.8 Figura # 22



En la figura # 23 le mostramos el paso de seleccionar la zona horaria del SO, damos clic en siguiente (Next)

4.8.3.2.9 Figura # 23



En la figura # 24, ingresamos en los campos respectivos la clave del root password, en el siguiente confirmamos la clave para estar seguros de la clave este correcta, proseguimos dándole clic en Next.

4.8.3.2.10 Figura # 24



The image shows the CentOS installation interface for setting the root password. At the top, there is a blue header with the CentOS logo and the text "CentOS". Below the header, a yellow shield icon is followed by the text: "The root account is used for administering the system. Enter a password for the root user." There are two input fields: "Root Password:" with a masked password of six dots and a cursor, and "Confirm:" which is currently empty. At the bottom left, there is a button labeled "Release Notes". At the bottom right, there are two buttons: "Back" with a left-pointing arrow and "Next" with a right-pointing arrow and a mouse cursor hovering over it.

En la figura # 25, observamos el Scroll hasta que termine y le damos clic en siguiente

4.8.3.2.11 Figura # 25



En la figura # 26, se muestra el proceso de instalación a iniciar

4.8.3.2.12 Figura # 26



Luego del proceso de instalación reiniciamos y terminamos con la instalación respectiva de CentOS – 5.

4.8.3.3 Instalación de Asterisk con administrador FreePBX

Paso 1:

Actualizar el Sistema

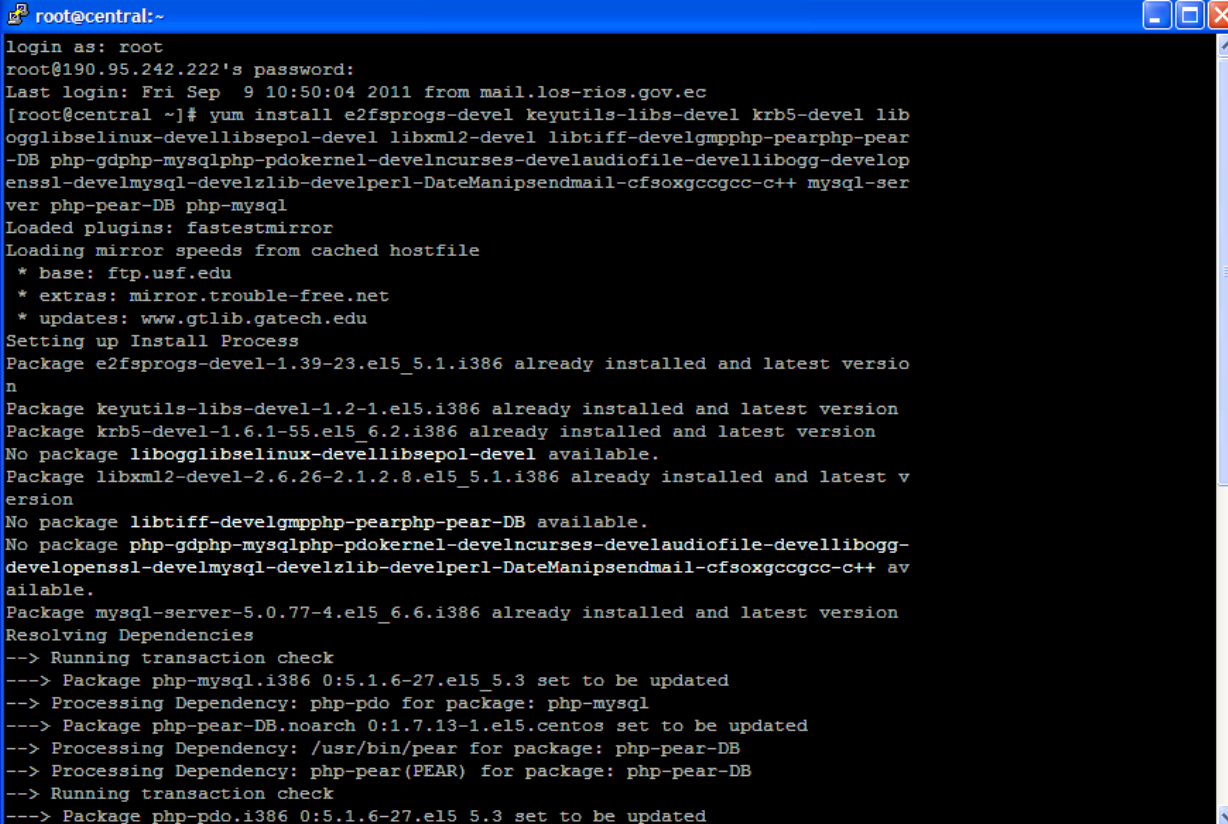
```
yum -y update
```

Instalar dependencias

```
yum install e2fsprogs-devel keyutils-libs-devel krb5-devel libogglibsphinx-  
develibsepol-devel libxml2-devel libtiff-develgmpphp-pearphp-pear-DB php-  
gdphp-mysqlphp-pdkernel-develncurses-develaudiofile-devellibogg-  
developenssl-develmysql-develzlib-develperl-DateManipSendmail-cfsoxgccgcc-  
c++ mysql-server php-pear-DB php-mysql
```

En la figura # 27, mostramos como se procesa poco a poco las dependencias

4.8.3.3.1 Figura # 27



```
root@central:~  
login as: root  
root@190.95.242.222's password:  
Last login: Fri Sep  9 10:50:04 2011 from mail.los-rios.gov.ec  
[root@central ~]# yum install e2fsprogs-devel keyutils-libs-devel krb5-devel lib  
ogglibselinux-devel libsepol-devel libxml2-devel libtiff-devel gmp-devel php-pear-DB php-gdphp-mysqlphp-pdoker  
nel-devel ncurses-devel audiofile-devel libogg-devel openssl-devel mysql-devel zlib-devel perl-DateManipsendmail-  
cfsoxgccc-c++ mysql-server php-pear-DB php-mysql  
Loaded plugins: fastestmirror  
Loading mirror speeds from cached hostfile  
* base: ftp.usf.edu  
* extras: mirror.trouble-free.net  
* updates: www.gtlib.gatech.edu  
Setting up Install Process  
Package e2fsprogs-devel-1.39-23.el5_5.1.i386 already installed and latest version  
Package keyutils-libs-devel-1.2-1.el5.i386 already installed and latest version  
Package krb5-devel-1.6.1-55.el5_6.2.i386 already installed and latest version  
No package libogglibselinux-devel libsepol-devel available.  
Package libxml2-devel-2.6.26-2.1.2.8.el5_5.1.i386 already installed and latest version  
No package libtiff-devel gmp-devel php-pear-DB available.  
No package php-gdphp-mysqlphp-pdoker-devel ncurses-devel audiofile-devel libogg-devel openssl-devel mysql-devel  
zlib-devel perl-DateManipsendmail-cfsoxgccc-c++ available.  
Package mysql-server-5.0.77-4.el5_6.6.i386 already installed and latest version  
Resolving Dependencies  
--> Running transaction check  
---> Package php-mysql.i386 0:5.1.6-27.el5_5.3 set to be updated  
--> Processing Dependency: php-pdo for package: php-mysql  
---> Package php-pear-DB.noarch 0:1.7.13-1.el5.centos set to be updated  
--> Processing Dependency: /usr/bin/pear for package: php-pear-DB  
--> Processing Dependency: php-pear (PEAR) for package: php-pear-DB  
--> Running transaction check  
---> Package php-pdo.i386 0:5.1.6-27.el5_5.3 set to be updated
```

En la figura # 28, seleccionamos {Y} para comenzar a instalar las dependencias

4.8.3.3.2 Figura # 28

```
root@central:~  
--> Processing Dependency: php-pear(PEAR) for package: php-pear-DB  
--> Running transaction check  
--> Package php-pdo.i386 0:5.1.6-27.el5_5.3 set to be updated  
--> Package php-pear.noarch 1:1.4.9-6.el5 set to be updated  
--> Processing Dependency: php-devel for package: php-pear  
--> Running transaction check  
--> Package php-devel.i386 0:5.1.6-27.el5_5.3 set to be updated  
--> Finished Dependency Resolution  
  
Dependencies Resolved  
  
-----  
Package Arch Version Repository Size  
-----  
Installing:  
php-mysql i386 5.1.6-27.el5_5.3 base 86 k  
php-pear-DB noarch 1.7.13-1.el5.centos extras 142 k  
Installing for dependencies:  
php-devel i386 5.1.6-27.el5_5.3 base 503 k  
php-pdo i386 5.1.6-27.el5_5.3 base 65 k  
php-pear noarch 1:1.4.9-6.el5 base 344 k  
  
Transaction Summary  
-----  
Install 5 Package(s)  
Upgrade 0 Package(s)  
  
Total download size: 1.1 M  
Is this ok [y/N]: y  
Downloading Packages:  
(1/5): php-pdo-5.1.6-27.el5_5.3.i386.rpm | 65 kB 00:00  
(2/5): php-mysql-5.1.6-27.el5_5.3.i386.rpm | 86 kB 00:00  
(3/5): php-pear-DB-1.7.13-1.el5.centos.noarch.rpm | 142 kB 00:00  
(4/5): php-pear-1.4.9-6.el5.noarch.rpm | 344 kB 00:02  
(5/5): php-devel-5.1.6-27.el5_5.3.i (95%) 90% [===== ] 83 kB/s | 456 kB 00:00 ETA
```

Paso 2:

Crear usuario Asterisk

```
useradd -c "Asterisk PBX" -d /var/lib/asterisk asterisk
```

```
mkdir /var/run/asterisk
```

```
mkdir /var/log/asterisk
```

```
chown -R asterisk:asterisk /var/run/asterisk
```

```
chown -R asterisk:asterisk /var/log/asterisk
```

```
chown -R asterisk:asterisk /var/lib/php/session/
```

Paso 3:

Modificar Apache para ejecutarse como usuario Asterisk

Editar archivo

```
vim /etc/httpd/conf/httpd.conf
```

Cambiar:

```
User apache
```

```
Group apache
```

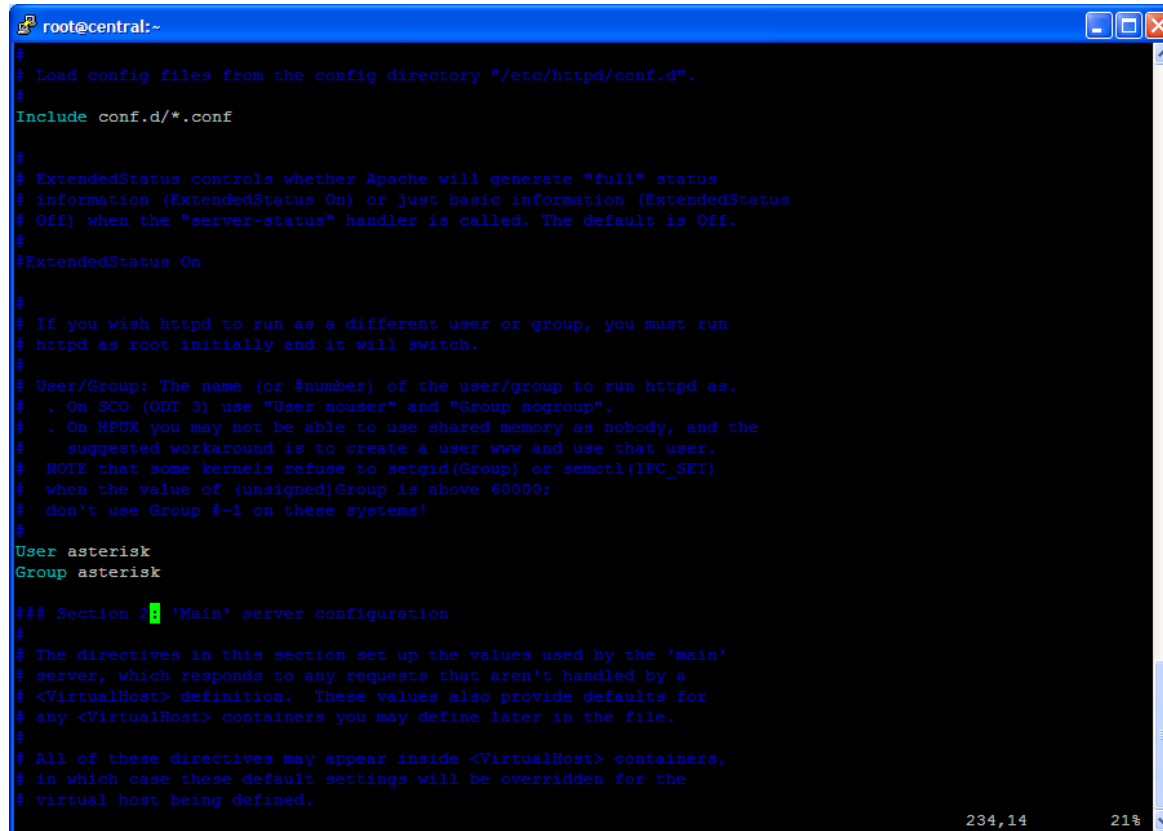
Por

```
User asterisk
```

```
Group asterisk
```

En la figura # 29, realizamos el cambio de usuarios, en este caso modificar apache para ejecutarse como usuario Asterisk

4.8.3.3.3 Figura # 29



```
root@central:~#  
#  
# Load config files from the config directory "/etc/httpd/conf.d".  
#  
Include conf.d/*.conf  
#  
# ExtendedStatus controls whether Apache will generate "full" status  
# information (ExtendedStatus On) or just basic information (ExtendedStatus  
# Off) when the "server-status" handler is called. The default is Off.  
#  
#ExtendedStatus On  
#  
# If you wish httpd to run as a different user or group, you must run  
# httpd as root initially and it will switch.  
#  
# User/Group: The name (or #number) of the user/group to run httpd as.  
# . On SCO (ODT 3) use "User nouser" and "Group nogroup".  
# . On HPUX you may not be able to use shared memory as nobody, and the  
# suggested workaround is to create a user www and use that user.  
# NOTE that some kernels refuse to setgid(Group) or semctl(IPC_SET)  
# when the value of (unsigned)Group is above 60000;  
# don't use Group #-1 on these systems!  
#  
User asterisk  
Group asterisk  
### Section 2: 'Main' server configuration  
#  
# The directives in this section set up the values used by the 'main'  
# server, which responds to any requests that aren't handled by a  
# <VirtualHost> definition. These values also provide defaults for  
# any <VirtualHost> containers you may define later in the file.  
#  
# All of these directives may appear inside <VirtualHost> containers,  
# in which case these default settings will be overridden for the  
# virtual host being defined.  
234,14 213
```

Cambiar

AllowOverride None

Por

AllowOverride All

Guardar archivo

:wq

Paso 4: En la figura # 30, instalamos el LAME, sus líneas de comandos son (cd /usr/src) (wget <http://ufpr.dl.sourceforge.net/project/lame/lame/3.98.4/lame-3.98.4.tar.gz>)

4.8.3.3.4 Figura # 30

```
root@central:~/usr/src
Transaction Test Succeeded
Running Transaction
  Installing      : php-pdo                               1/5
  Installing      : php-devel                             2/5
  Installing      : php-mysql                             3/5
  Installing      : php-pear                              4/5
  Installing      : php-pear-DB                           5/5

Installed:
  php-mysql.i386 0:5.1.6-27.el5_5.3                php-pear-DB.noarch 0:1.7.13-1.el5.centos

Dependency Installed:
  php-devel.i386 0:5.1.6-27.el5_5.3  php-pdo.i386 0:5.1.6-27.el5_5.3  php-pear.noarch 1:1.4.9-6.el5

Complete!
[root@central ~]# useradd -c "Asterisk PBX" -d /var/lib/asterisk asterisk
[root@central ~]# mkdir /var/run/asterisk
[root@central ~]# mkdir /var/log/asterisk
[root@central ~]# chown -R asterisk:asterisk /var/run/asterisk
[root@central ~]# chown -R asterisk:asterisk /var/log/asterisk
[root@central ~]# chown -R asterisk:asterisk /var/lib/php/session/
[root@central ~]# vim /etc/httpd/conf/httpd.conf
[root@central ~]# vim /etc/httpd/conf/httpd.conf
[root@central ~]# vim /etc/httpd/conf/httpd.conf
[root@central ~]# cd /usr/src
[root@central src]# wget http://ufpr.dl.sourceforge.net/project/lame/lame/3.98.4/lame-3.98.4.tar.gz
--2011-09-09 11:15:10-- http://ufpr.dl.sourceforge.net/project/lame/lame/3.98.4/lame-3.98.4.tar.gz
Resolving ufpr.dl.sourceforge.net... 200.236.31.2, 2801:82:80ff:8000::3
Connecting to ufpr.dl.sourceforge.net|200.236.31.2|:80... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 1336025 (1.3M) [application/x-gzip]
Saving to: `lame-3.98.4.tar.gz'

100%[=====>] 1,336,025 61.4K/s in 19s

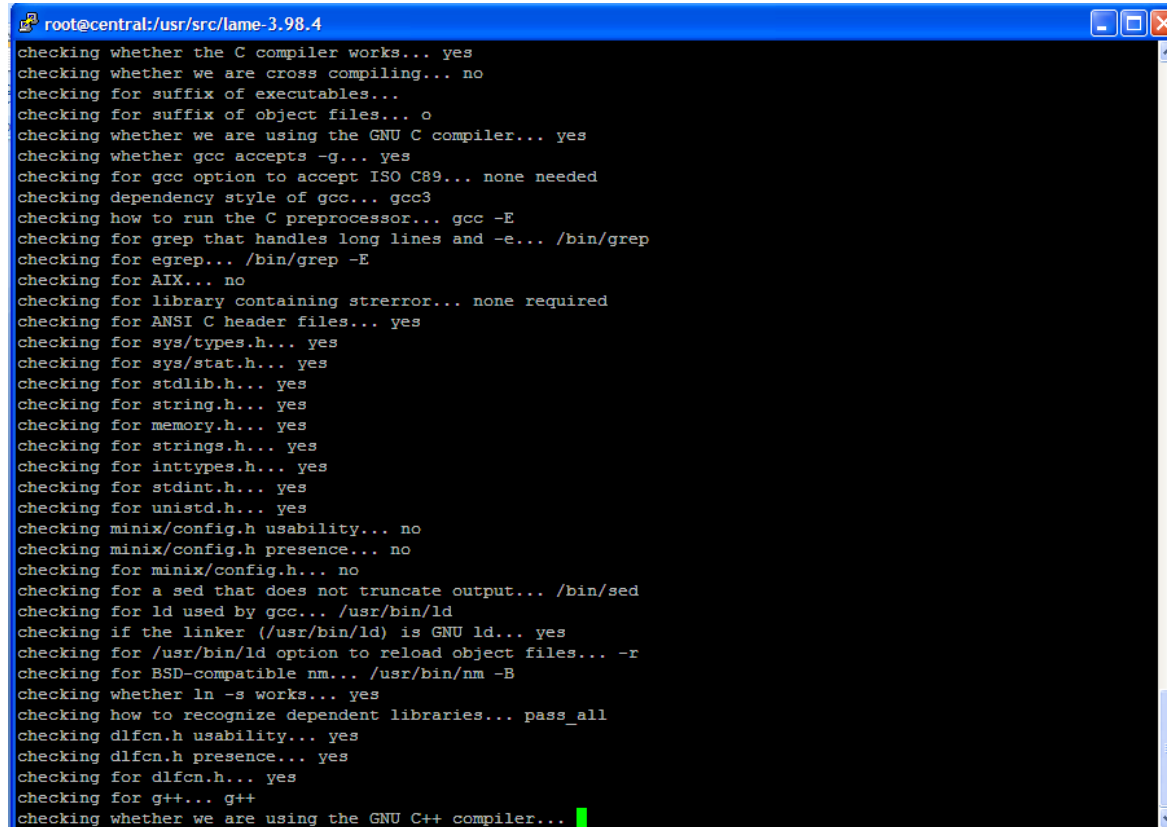
2011-09-09 11:15:29 (69.5 KB/s) - `lame-3.98.4.tar.gz' saved [1336025/1336025]

[root@central src]#
```

```
tar xzvf lame-3.98.4.tar.gz
cd lame-3.98.4
./configure
```

En la figura # 31, le mostramos en comando make

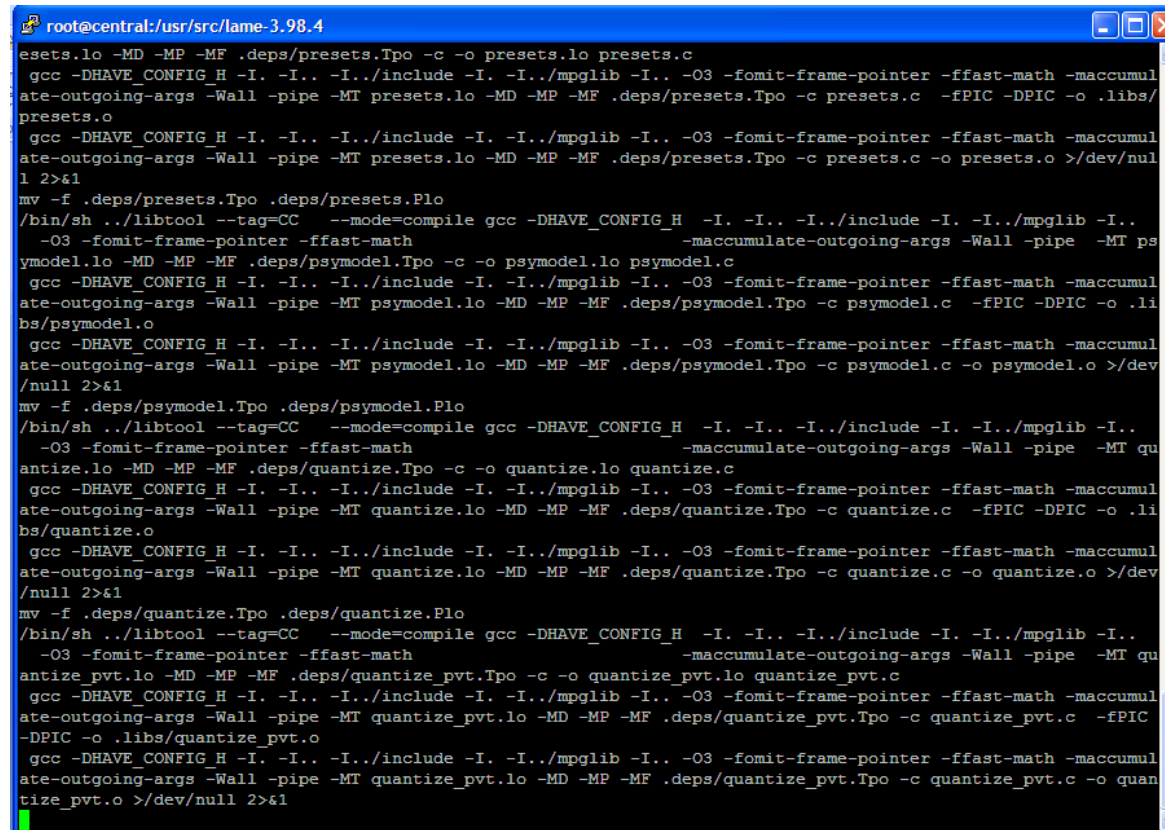
4.8.3.3.5 Figura # 31



```
root@central:/usr/src/lame-3.98.4
checking whether the C compiler works... yes
checking whether we are cross compiling... no
checking for suffix of executables...
checking for suffix of object files... o
checking whether we are using the GNU C compiler... yes
checking whether gcc accepts -g... yes
checking for gcc option to accept ISO C89... none needed
checking dependency style of gcc... gcc3
checking how to run the C preprocessor... gcc -E
checking for grep that handles long lines and -e... /bin/grep
checking for egrep... /bin/grep -E
checking for AIX... no
checking for library containing strerror... none required
checking for ANSI C header files... yes
checking for sys/types.h... yes
checking for sys/stat.h... yes
checking for stdlib.h... yes
checking for string.h... yes
checking for memory.h... yes
checking for strings.h... yes
checking for inttypes.h... yes
checking for stdint.h... yes
checking for unistd.h... yes
checking minix/config.h usability... no
checking minix/config.h presence... no
checking for minix/config.h... no
checking for a sed that does not truncate output... /bin/sed
checking for ld used by gcc... /usr/bin/ld
checking if the linker (/usr/bin/ld) is GNU ld... yes
checking for /usr/bin/ld option to reload object files... -r
checking for BSD-compatible nm... /usr/bin/nm -B
checking whether ln -s works... yes
checking how to recognize dependent libraries... pass_all
checking dlfcn.h usability... yes
checking dlfcn.h presence... yes
checking for dlfcn.h... yes
checking for g++... g++
checking whether we are using the GNU C++ compiler... █
```

En la figura # 32, le mostramos en comando makeinstall

4.8.3.3.6 Figura # 32



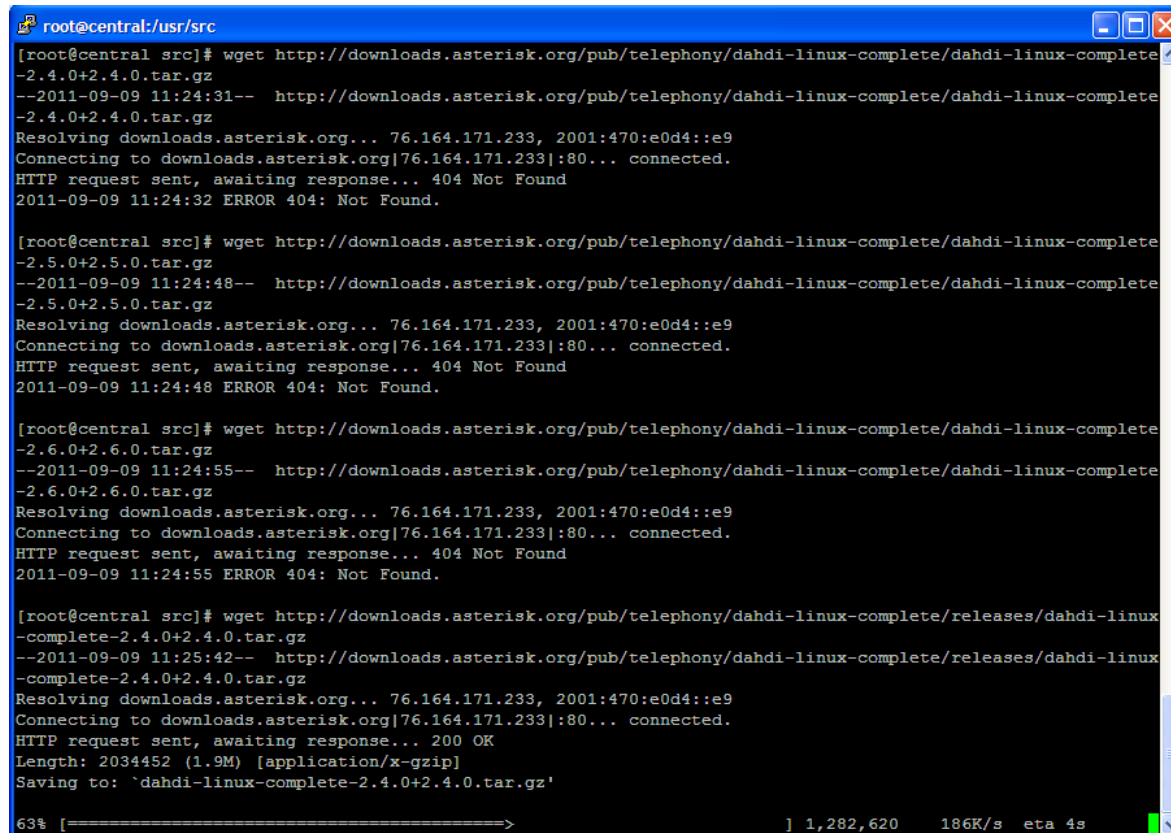
```
root@central:/usr/src/lame-3.98.4
gcc -DHAVE_CONFIG_H -I. -I.. -I../include -I. -I../mpglib -I.. -O3 -fomit-frame-pointer -ffast-math -maccumulate-outgoing-args -Wall -pipe -MT presets.lo -MD -MP -MF .deps/presets.Tpo -c presets.c -fPIC -DPIC -o .libs/presets.o
gcc -DHAVE_CONFIG_H -I. -I.. -I../include -I. -I../mpglib -I.. -O3 -fomit-frame-pointer -ffast-math -maccumulate-outgoing-args -Wall -pipe -MT presets.lo -MD -MP -MF .deps/presets.Tpo -c presets.c -o presets.o >/dev/null 2>&1
mv -f .deps/presets.Tpo .deps/presets.Plo
/bin/sh ../libtool --tag=CC --mode=compile gcc -DHAVE_CONFIG_H -I. -I.. -I../include -I. -I../mpglib -I.. -O3 -fomit-frame-pointer -ffast-math -maccumulate-outgoing-args -Wall -pipe -MT psymodel.lo -MD -MP -MF .deps/psymodel.Tpo -c -o psymodel.lo psymodel.c
gcc -DHAVE_CONFIG_H -I. -I.. -I../include -I. -I../mpglib -I.. -O3 -fomit-frame-pointer -ffast-math -maccumulate-outgoing-args -Wall -pipe -MT psymodel.lo -MD -MP -MF .deps/psymodel.Tpo -c psymodel.c -fPIC -DPIC -o .libs/psymodel.o
gcc -DHAVE_CONFIG_H -I. -I.. -I../include -I. -I../mpglib -I.. -O3 -fomit-frame-pointer -ffast-math -maccumulate-outgoing-args -Wall -pipe -MT psymodel.lo -MD -MP -MF .deps/psymodel.Tpo -c psymodel.c -o psymodel.o >/dev/null 2>&1
mv -f .deps/psymodel.Tpo .deps/psymodel.Plo
/bin/sh ../libtool --tag=CC --mode=compile gcc -DHAVE_CONFIG_H -I. -I.. -I../include -I. -I../mpglib -I.. -O3 -fomit-frame-pointer -ffast-math -maccumulate-outgoing-args -Wall -pipe -MT quantize.lo -MD -MP -MF .deps/quantize.Tpo -c -o quantize.lo quantize.c
gcc -DHAVE_CONFIG_H -I. -I.. -I../include -I. -I../mpglib -I.. -O3 -fomit-frame-pointer -ffast-math -maccumulate-outgoing-args -Wall -pipe -MT quantize.lo -MD -MP -MF .deps/quantize.Tpo -c quantize.c -fPIC -DPIC -o .libs/quantize.o
gcc -DHAVE_CONFIG_H -I. -I.. -I../include -I. -I../mpglib -I.. -O3 -fomit-frame-pointer -ffast-math -maccumulate-outgoing-args -Wall -pipe -MT quantize.lo -MD -MP -MF .deps/quantize.Tpo -c quantize.c -o quantize.o >/dev/null 2>&1
mv -f .deps/quantize.Tpo .deps/quantize.Plo
/bin/sh ../libtool --tag=CC --mode=compile gcc -DHAVE_CONFIG_H -I. -I.. -I../include -I. -I../mpglib -I.. -O3 -fomit-frame-pointer -ffast-math -maccumulate-outgoing-args -Wall -pipe -MT quantize_pvt.lo -MD -MP -MF .deps/quantize_pvt.Tpo -c -o quantize_pvt.lo quantize_pvt.c
gcc -DHAVE_CONFIG_H -I. -I.. -I../include -I. -I../mpglib -I.. -O3 -fomit-frame-pointer -ffast-math -maccumulate-outgoing-args -Wall -pipe -MT quantize_pvt.lo -MD -MP -MF .deps/quantize_pvt.Tpo -c quantize_pvt.c -fPIC -DPIC -o .libs/quantize_pvt.o
gcc -DHAVE_CONFIG_H -I. -I.. -I../include -I. -I../mpglib -I.. -O3 -fomit-frame-pointer -ffast-math -maccumulate-outgoing-args -Wall -pipe -MT quantize_pvt.lo -MD -MP -MF .deps/quantize_pvt.Tpo -c quantize_pvt.c -o quantize_pvt.o >/dev/null 2>&1
```


4.8.3.3.7 Figura # 33

```
root@central:/usr/src/lame-3.98.4
make[1]: Leaving directory `/usr/src/lame-3.98.4/mac'
Making install in macosx
make[1]: Entering directory `/usr/src/lame-3.98.4/macosx'
Making install in English.lproj
make[2]: Entering directory `/usr/src/lame-3.98.4/macosx/English.lproj'
make[3]: Entering directory `/usr/src/lame-3.98.4/macosx/English.lproj'
make[3]: Nothing to be done for `install-exec-am'.
make[3]: Nothing to be done for `install-data-am'.
make[3]: Leaving directory `/usr/src/lame-3.98.4/macosx/English.lproj'
make[2]: Leaving directory `/usr/src/lame-3.98.4/macosx/English.lproj'
Making install in LAME.xcodeproj
make[2]: Entering directory `/usr/src/lame-3.98.4/macosx/LAME.xcodeproj'
make[3]: Entering directory `/usr/src/lame-3.98.4/macosx/LAME.xcodeproj'
make[3]: Nothing to be done for `install-exec-am'.
make[3]: Nothing to be done for `install-data-am'.
make[3]: Leaving directory `/usr/src/lame-3.98.4/macosx/LAME.xcodeproj'
make[2]: Leaving directory `/usr/src/lame-3.98.4/macosx/LAME.xcodeproj'
make[2]: Entering directory `/usr/src/lame-3.98.4/macosx'
make[3]: Entering directory `/usr/src/lame-3.98.4/macosx'
make[3]: Nothing to be done for `install-exec-am'.
make[3]: Nothing to be done for `install-data-am'.
make[3]: Leaving directory `/usr/src/lame-3.98.4/macosx'
make[2]: Leaving directory `/usr/src/lame-3.98.4/macosx'
make[1]: Leaving directory `/usr/src/lame-3.98.4/macosx'
Making install in vc_solution
make[1]: Entering directory `/usr/src/lame-3.98.4/vc_solution'
make[2]: Entering directory `/usr/src/lame-3.98.4/vc_solution'
make[2]: Nothing to be done for `install-exec-am'.
make[2]: Nothing to be done for `install-data-am'.
make[2]: Leaving directory `/usr/src/lame-3.98.4/vc_solution'
make[1]: Leaving directory `/usr/src/lame-3.98.4/vc_solution'
make[1]: Entering directory `/usr/src/lame-3.98.4'
make[2]: Entering directory `/usr/src/lame-3.98.4'
make[2]: Nothing to be done for `install-exec-am'.
make[2]: Nothing to be done for `install-data-am'.
make[2]: Leaving directory `/usr/src/lame-3.98.4'
make[1]: Leaving directory `/usr/src/lame-3.98.4'
[root@central lame-3.98.4]#
```

Paso 5: En la figura # 34 Instalamos DAHDI (controladores para tarjetas de telefonía) líneas de comandos (cd /usr/src) (wget (<http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/dahdi-linux-complete/releases/dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0.tar.gz>))

4.8.3.3.8 Figura # 34



```
root@central:~/src
[root@central src]# wget http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/dahdi-linux-complete/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0.tar.gz
--2011-09-09 11:24:31-- http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/dahdi-linux-complete/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0.tar.gz
Resolving downloads.asterisk.org... 76.164.171.233, 2001:470:e0d4::e9
Connecting to downloads.asterisk.org[76.164.171.233]:80... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 404 Not Found
2011-09-09 11:24:32 ERROR 404: Not Found.

[root@central src]# wget http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/dahdi-linux-complete/dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0.tar.gz
--2011-09-09 11:24:48-- http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/dahdi-linux-complete/dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0.tar.gz
Resolving downloads.asterisk.org... 76.164.171.233, 2001:470:e0d4::e9
Connecting to downloads.asterisk.org[76.164.171.233]:80... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 404 Not Found
2011-09-09 11:24:48 ERROR 404: Not Found.

[root@central src]# wget http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/dahdi-linux-complete/dahdi-linux-complete-2.6.0+2.6.0.tar.gz
--2011-09-09 11:24:55-- http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/dahdi-linux-complete/dahdi-linux-complete-2.6.0+2.6.0.tar.gz
Resolving downloads.asterisk.org... 76.164.171.233, 2001:470:e0d4::e9
Connecting to downloads.asterisk.org[76.164.171.233]:80... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 404 Not Found
2011-09-09 11:24:55 ERROR 404: Not Found.

[root@central src]# wget http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/dahdi-linux-complete/releases/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0.tar.gz
--2011-09-09 11:25:42-- http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/dahdi-linux-complete/releases/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0.tar.gz
Resolving downloads.asterisk.org... 76.164.171.233, 2001:470:e0d4::e9
Connecting to downloads.asterisk.org[76.164.171.233]:80... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 2034452 (1.9M) [application/x-gzip]
Saving to: `dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0.tar.gz'

63% [=====>] 1,282,620 186K/s eta 4s
```

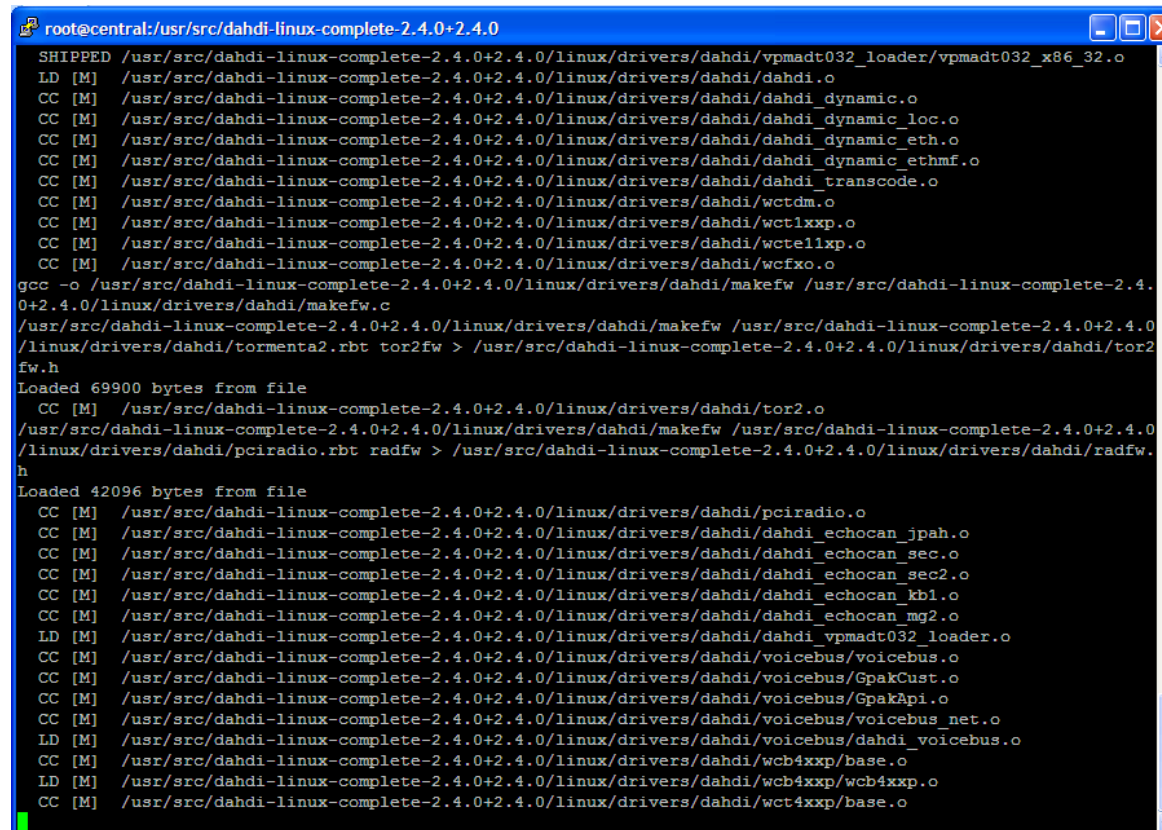
tar xzvf dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0.tar.gz
cd dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0
make

4.8.3.3.9 Figura # 35

```
root@central:/usr/src/dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0
loader.o echo_loader.c
gcc -c -g -O2 -I. -Ixtalk -Ioct612x/include -Ioct612x/octdeviceapi -Ioct612x/octdeviceapi/oct6100api -Ioct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api -Ioct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100api -DPTX_TYPE=uint32_t -DOCT6100_INTERNAL_SUPERR_ARRAY_SIZE=1024 -DOCT6100_MAX_ECHO_CHANNELS=672 -DOCT6100_MAX_MIXER_EVENTS=1344 oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_adpcm_chan.c oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_channel.c oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_chip_open.c oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_chip_stats.c oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_conf_bridge.c oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_debug.c oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_events.c oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_interrupts.c oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_memory.c oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_misellaneous.c oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_mixer.c oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_phasing_tsst.c oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_playout_buf.c oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_remote_debug.c oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_tlv.c oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_tone_detection.c oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_tsi_cnct.c oct612x/octdeviceapi/oct6100api/oct6100api/oct6100_tst.c oct612x/apilib/bt/octapi_bt0.c oct612x/apilib/largmath/octapi_largmath.c oct612x/apilib/llman/octapi_llman.c
gcc astring.o hexload.o hexfile.o pic_loader.o echo_loader.o astring.o usb.o mpptalk.o xtalk/xtalk.o xtalk/usb.o xtalk/xlist.o xtalk/debug.o oct6100_adpcm_chan.o oct6100_channel.o oct6100_chip_open.o oct6100_chip_stats.o oct6100_conf_bridge.o oct6100_debug.o oct6100_events.o oct6100_interrupts.o oct6100_memory.o oct6100_misellaneous.o oct6100_mixer.o oct6100_phasing_tsst.o oct6100_playout_buf.o oct6100_remote_debug.o oct6100_tlv.o oct6100_tone_detection.o oct6100_tsi_cnct.o oct6100_tst.o octapi_bt0.o octapi_largmath.o octapi_llman.o -lusb -o astring_hexload
gcc -g -O2 -I. -Ixtalk -c -o astring.o astring.o
gcc astring.o astring.o astring.o usb.o mpptalk.o xtalk/xtalk.o xtalk/usb.o xtalk/xlist.o xtalk/debug.o -lusb -o astring.o
gcc -g -O2 -I. -Ixtalk -c -o test_parse.o test_parse.c
gcc test_parse.o hexfile.o -lusb -o test_parse
pod2man --section 8 dahdi_registration > dahdi_registration.8 || rm -f dahdi_registration.8
pod2man --section 8 xpp_sync > xpp_sync.8 || rm -f xpp_sync.8
pod2man --section 8 lsdahdi > lsdahdi.8 || rm -f lsdahdi.8
pod2man --section 8 xpp_blink > xpp_blink.8 || rm -f xpp_blink.8
pod2man --section 8 dahdi_genconf > dahdi_genconf.8 || rm -f dahdi_genconf.8
pod2man --section 8 dahdi_hardware > dahdi_hardware.8 || rm -f dahdi_hardware.8
pod2man --section 8 twinstar > twinstar.8 || rm -f twinstar.8
make[3]: Leaving directory `/usr/src/dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0/tools/xpp'
make[2]: Leaving directory `/usr/src/dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0/tools'
make[1]: Leaving directory `/usr/src/dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0/tools'
[root@central dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0]#
```

En la figura # 36, ejecutamos el comando MakeInstall

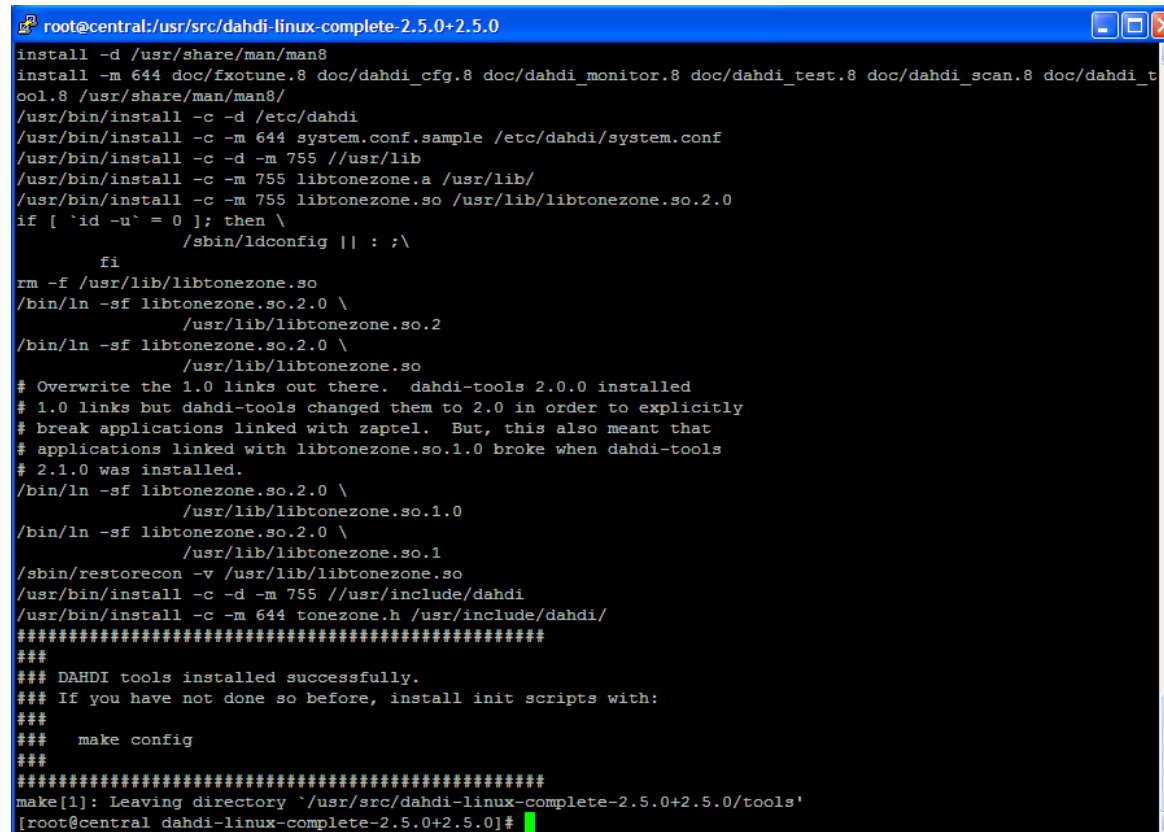
4.8.3.3.10 Figura # 36



```
root@central:/usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0
SHIPPED /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/vpmdt032_loader/vpmdt032_x86_32.o
LD [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/dahdi.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/dahdi_dynamic.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/dahdi_dynamic_loc.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/dahdi_dynamic_eth.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/dahdi_dynamic_ethmf.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/dahdi_transcode.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/wctdm.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/wct1xxp.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/wctellxp.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/wcfxo.o
gcc -o /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/makefw /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/makefw.c
/usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/makefw /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/tormenta2.rbt tor2fw > /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/tor2fw.h
Loaded 69900 bytes from file
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/tor2.o
/usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/makefw /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/pciradio.rbt radfw > /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/radfw.h
Loaded 42096 bytes from file
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/pciradio.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/dahdi_echocan_jpah.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/dahdi_echocan_sec.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/dahdi_echocan_sec2.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/dahdi_echocan_kb1.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/dahdi_echocan_mg2.o
LD [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/dahdi_vpmdt032_loader.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/voicebus/voicebus.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/voicebus/GpakCust.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/voicebus/GpakApi.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/voicebus/voicebus_net.o
LD [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/voicebus/dahdi_voicebus.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/wcb4xxp/base.o
LD [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/wcb4xxp/wcb4xxp.o
CC [M] /usr/src/dahdi-linux-complete-2.4.0+2.4.0/linux/drivers/dahdi/wct4xxp/base.o
```

En la figura # 37, ejecutamos el comando Make Config

4.8.3.3.11 Figura # 37



```
root@central:/usr/src/dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0
install -d /usr/share/man/man8
install -m 644 doc/fxotone.8 doc/dahdi_cfg.8 doc/dahdi_monitor.8 doc/dahdi_test.8 doc/dahdi_scan.8 doc/dahdi_t
ool.8 /usr/share/man/man8/
/usr/bin/install -c -d /etc/dahdi
/usr/bin/install -c -m 644 system.conf.sample /etc/dahdi/system.conf
/usr/bin/install -c -d -m 755 //usr/lib
/usr/bin/install -c -m 755 libtonezone.a /usr/lib/
/usr/bin/install -c -m 755 libtonezone.so /usr/lib/libtonezone.so.2.0
if [ `id -u` = 0 ]; then \
    /sbin/ldconfig || : ;\
fi
rm -f /usr/lib/libtonezone.so
/bin/ln -sf libtonezone.so.2.0 \
    /usr/lib/libtonezone.so.2
/bin/ln -sf libtonezone.so.2.0 \
    /usr/lib/libtonezone.so
# Overwrite the 1.0 links out there. dahdi-tools 2.0.0 installed
# 1.0 links but dahdi-tools changed them to 2.0 in order to explicitly
# break applications linked with zaptel. But, this also meant that
# applications linked with libtonezone.so.1.0 broke when dahdi-tools
# 2.1.0 was installed.
/bin/ln -sf libtonezone.so.2.0 \
    /usr/lib/libtonezone.so.1.0
/bin/ln -sf libtonezone.so.2.0 \
    /usr/lib/libtonezone.so.1
/sbin/restorecon -v /usr/lib/libtonezone.so
/usr/bin/install -c -d -m 755 //usr/include/dahdi
/usr/bin/install -c -m 644 tonezone.h /usr/include/dahdi/
#####
###
### DAHDI tools installed successfully.
### If you have not done so before, install init scripts with:
###
###   make config
###
#####
make[1]: Leaving directory `./usr/src/dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0/tools'
[root@central dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0]#
```

4.8.3.3.12 Figura # 38

```
root@central:/usr/src/dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0
# Overwrite the 1.0 links out there. dahdi-tools 2.0.0 installed
# 1.0 links but dahdi-tools changed them to 2.0 in order to explicitly
# break applications linked with zaptel. But, this also meant that
# applications linked with libtonezone.so.1.0 broke when dahdi-tools
# 2.1.0 was installed.
/bin/ln -sf libtonezone.so.2.0 \
    /usr/lib/libtonezone.so.1.0
/bin/ln -sf libtonezone.so.2.0 \
    /usr/lib/libtonezone.so.1
/sbin/restorecon -v /usr/lib/libtonezone.so
/usr/bin/install -c -d -m 755 //usr/include/dahdi
/usr/bin/install -c -m 644 tonezone.h /usr/include/dahdi/
#####
###
### DAHDI tools installed successfully.
### If you have not done so before, install init scripts with:
###
### make config
###
#####
make[1]: Leaving directory `/usr/src/dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0/tools'
make -C tools config
make[1]: Entering directory `/usr/src/dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0/tools'
install -D dahdi.init /etc/rc.d/init.d/dahdi
/usr/bin/install -c -D -m 644 init.conf.sample /etc/dahdi/init.conf
/usr/bin/install -c -D -m 644 modules.sample /etc/dahdi/modules
/usr/bin/install -c -D -m 644 xpp/genconf_parameters /etc/dahdi/genconf_parameters
/usr/bin/install -c -D -m 644 modprobe.conf.sample /etc/modprobe.d/dahdi.conf
/usr/bin/install -c -D -m 644 blacklist.sample /etc/modprobe.d/dahdi.blacklist.conf
install -D ifup-hdlc /etc/sysconfig/network-scripts/ifup-hdlc
/sbin/chkconfig --add dahdi
DAHDI has been configured.

List of detected DAHDI devices:

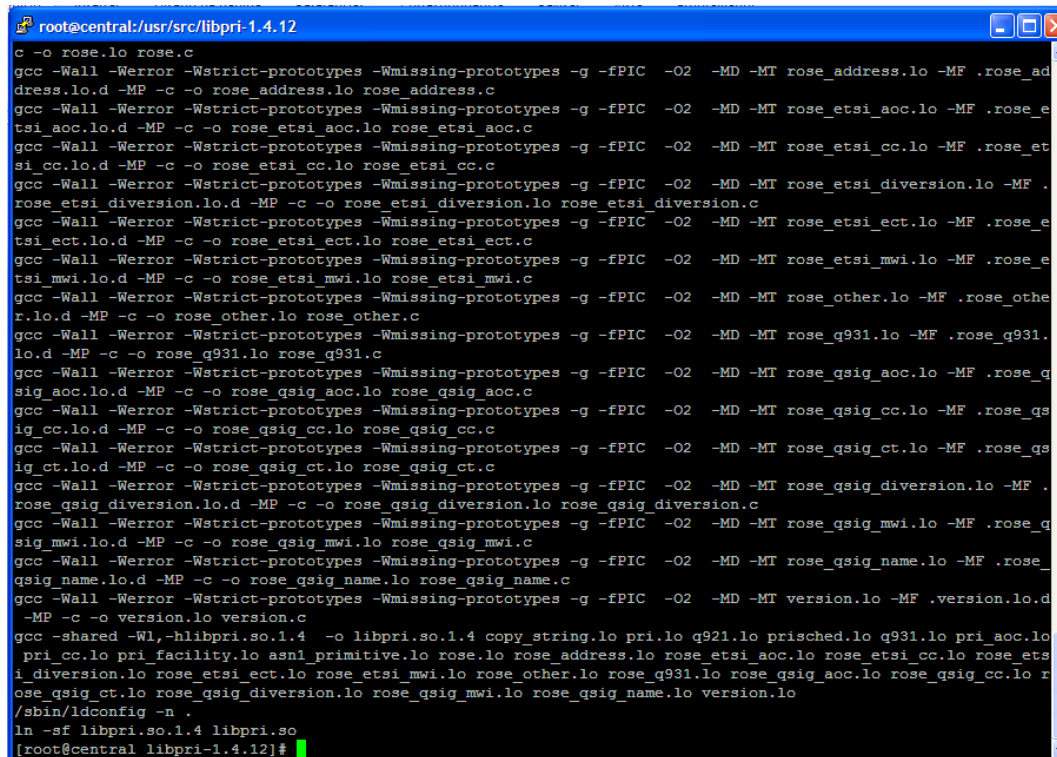
No hardware found
make[1]: Leaving directory `/usr/src/dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0/tools'
[root@central dahdi-linux-complete-2.5.0+2.5.0]#
```

Paso 6: En la figura # 39, instalamos Libpri líneas de comando (cd/usr/src) (wget)

(<http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/libpri/libpri-1.4.12.tar.gz>)

{tar xzvf libpri-1.4.12.tar.gz} {cd libpri-1.4.12}

4.8.3.3.13 Figura # 39

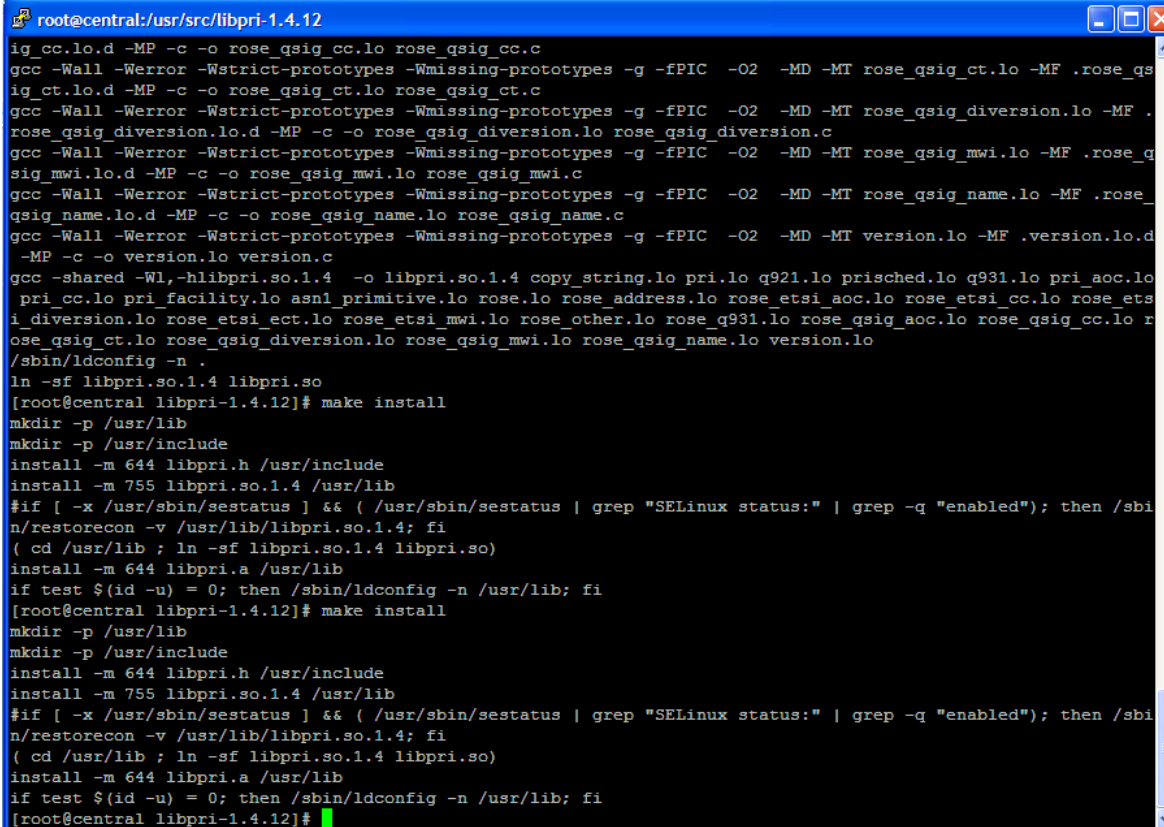


```
root@central:/usr/src/libpri-1.4.12
c -o rose.lo rose.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_address.lo -MF .rose_ad
dress.lo.d -MP -c -o rose_address.lo rose_address.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_etsi_aoc.lo -MF .rose_e
tsi_aoc.lo.d -MP -c -o rose_etsi_aoc.lo rose_etsi_aoc.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_etsi_cc.lo -MF .rose_et
si_cc.lo.d -MP -c -o rose_etsi_cc.lo rose_etsi_cc.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_etsi_diversion.lo -MF .
rose_etsi_diversion.lo.d -MP -c -o rose_etsi_diversion.lo rose_etsi_diversion.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_etsi_ect.lo -MF .rose_e
tsi_ect.lo.d -MP -c -o rose_etsi_ect.lo rose_etsi_ect.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_etsi_mwi.lo -MF .rose_e
tsi_mwi.lo.d -MP -c -o rose_etsi_mwi.lo rose_etsi_mwi.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_other.lo -MF .rose_oth
er.lo.d -MP -c -o rose_other.lo rose_other.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_q931.lo -MF .rose_q931.
lo.d -MP -c -o rose_q931.lo rose_q931.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_qsig_aoc.lo -MF .rose_q
sig_aoc.lo.d -MP -c -o rose_qsig_aoc.lo rose_qsig_aoc.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_qsig_cc.lo -MF .rose_qs
ig_cc.lo.d -MP -c -o rose_qsig_cc.lo rose_qsig_cc.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_qsig_ct.lo -MF .rose_qs
ig_ct.lo.d -MP -c -o rose_qsig_ct.lo rose_qsig_ct.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_qsig_diversion.lo -MF .
rose_qsig_diversion.lo.d -MP -c -o rose_qsig_diversion.lo rose_qsig_diversion.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_qsig_mwi.lo -MF .rose_q
sig_mwi.lo.d -MP -c -o rose_qsig_mwi.lo rose_qsig_mwi.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_qsig_name.lo -MF .rose_
qsig_name.lo.d -MP -c -o rose_qsig_name.lo rose_qsig_name.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT version.lo -MF .version.lo.d
-MP -c -o version.lo version.c
gcc -shared -Wl,-hlibpri.so.1.4 -o libpri.so.1.4 copy_string.lo pri.lo q921.lo prished.lo q931.lo pri_aoc.lo
pri_cc.lo pri_facility.lo asn1_primitive.lo rose.lo rose_address.lo rose_etsi_aoc.lo rose_etsi_cc.lo rose_ets
i_diversion.lo rose_etsi_ect.lo rose_etsi_mwi.lo rose_other.lo rose_q931.lo rose_qsig_aoc.lo rose_qsig_cc.lo r
ose_qsig_ct.lo rose_qsig_diversion.lo rose_qsig_mwi.lo rose_qsig_name.lo version.lo
/sbin/ldconfig -n .
ln -sf libpri.so.1.4 libpri.so
[root@central libpri-1.4.12]#
```

make clean
make

En la figura # 40, ejecutamos el comando MakeInstall

4.8.3.3.14 Figura # 40

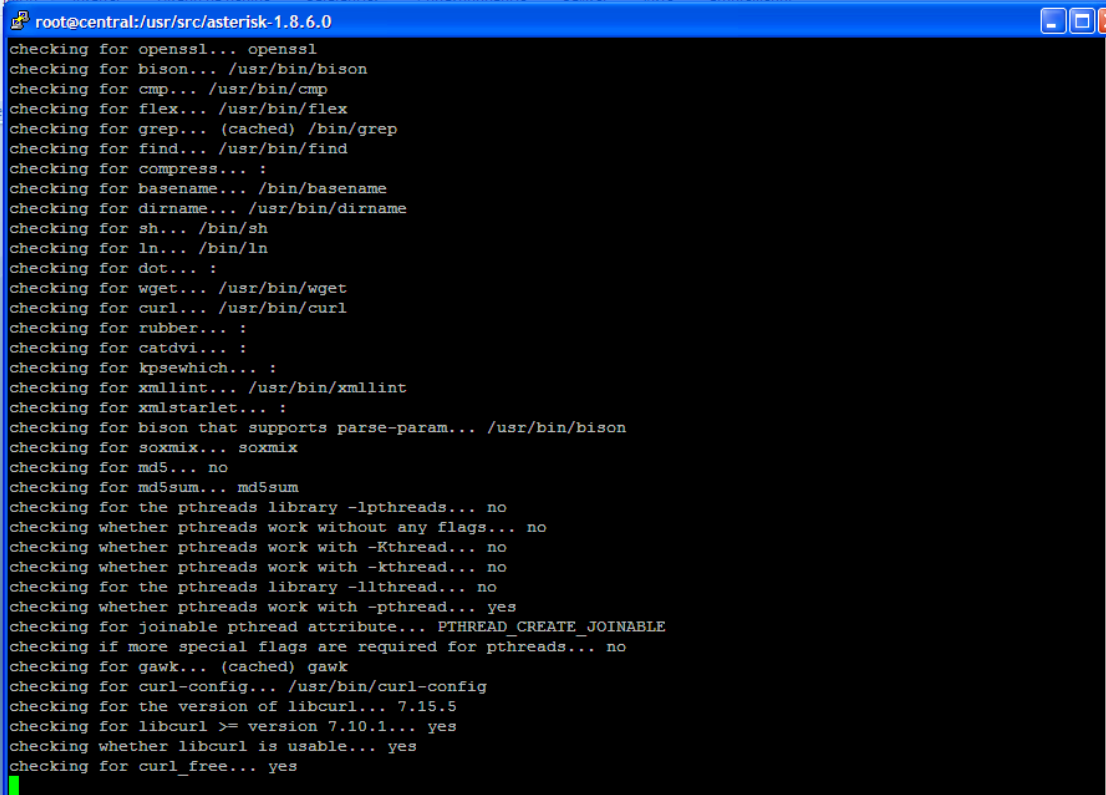


```
root@central:/usr/src/libpri-1.4.12
ig_cc.lo.d -MP -c -o rose_qsig_cc.lo rose_qsig_cc.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_qsig_ct.lo -MF .rose_qsig_ct.lo.d -MP -c -o rose_qsig_ct.lo rose_qsig_ct.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_qsig_diversion.lo -MF .rose_qsig_diversion.lo.d -MP -c -o rose_qsig_diversion.lo rose_qsig_diversion.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_qsig_mwi.lo -MF .rose_qsig_mwi.lo.d -MP -c -o rose_qsig_mwi.lo rose_qsig_mwi.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT rose_qsig_name.lo -MF .rose_qsig_name.lo.d -MP -c -o rose_qsig_name.lo rose_qsig_name.c
gcc -Wall -Werror -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -g -fPIC -O2 -MD -MT version.lo -MF .version.lo.d -MP -c -o version.lo version.c
gcc -shared -Wl,-hlibpri.so.1.4 -o libpri.so.1.4 copy_string.lo pri.lo q921.lo prished.lo q931.lo pri_aoc.lo pri_cc.lo pri_facility.lo asnl_primitive.lo rose.lo rose_address.lo rose_etsi_aoc.lo rose_etsi_cc.lo rose_etsi_diversion.lo rose_etsi_ect.lo rose_etsi_mwi.lo rose_other.lo rose_q931.lo rose_qsig_aoc.lo rose_qsig_cc.lo rose_qsig_ct.lo rose_qsig_diversion.lo rose_qsig_mwi.lo rose_qsig_name.lo version.lo
/sbin/ldconfig -n .
ln -sf libpri.so.1.4 libpri.so
[root@central libpri-1.4.12]# make install
mkdir -p /usr/lib
mkdir -p /usr/include
install -m 644 libpri.h /usr/include
install -m 755 libpri.so.1.4 /usr/lib
#if [ -x /usr/sbin/sestatus ] && ( /usr/sbin/sestatus | grep "SELinux status:" | grep -q "enabled"); then /sbin/restorecon -v /usr/lib/libpri.so.1.4; fi
( cd /usr/lib ; ln -sf libpri.so.1.4 libpri.so )
install -m 644 libpri.a /usr/lib
if test $(id -u) = 0; then /sbin/ldconfig -n /usr/lib; fi
[root@central libpri-1.4.12]# make install
mkdir -p /usr/lib
mkdir -p /usr/include
install -m 644 libpri.h /usr/include
install -m 755 libpri.so.1.4 /usr/lib
#if [ -x /usr/sbin/sestatus ] && ( /usr/sbin/sestatus | grep "SELinux status:" | grep -q "enabled"); then /sbin/restorecon -v /usr/lib/libpri.so.1.4; fi
( cd /usr/lib ; ln -sf libpri.so.1.4 libpri.so )
install -m 644 libpri.a /usr/lib
if test $(id -u) = 0; then /sbin/ldconfig -n /usr/lib; fi
[root@central libpri-1.4.12]#
```


Paso 7: En la figura # 41 instalamos Asterisk con las siguientes líneas de comandos (cd /usr/src) (wget <http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/asterisk/asterisk-1.8.6.0.tar.gz>)

```
{tar xzvf asterisk-1.8.6.0.tar.gz} { cd asterisk-1.8.6.0} {./configure}
```

4.8.3.3.15 Figura # 41



```
root@central:/usr/src/asterisk-1.8.6.0
checking for openssl... openssl
checking for bison... /usr/bin/bison
checking for cmp... /usr/bin/cmp
checking for flex... /usr/bin/flex
checking for grep... (cached) /bin/grep
checking for find... /usr/bin/find
checking for compress... :
checking for basename... /bin/basename
checking for dirname... /usr/bin/dirname
checking for sh... /bin/sh
checking for ln... /bin/ln
checking for dot... :
checking for wget... /usr/bin/wget
checking for curl... /usr/bin/curl
checking for rubber... :
checking for catdvi... :
checking for kpsewhich... :
checking for xmllint... /usr/bin/xmllint
checking for xmlstarlet... :
checking for bison that supports parse-param... /usr/bin/bison
checking for soxmix... soxmix
checking for md5... no
checking for md5sum... md5sum
checking for the pthreads library -lpthreads... no
checking whether pthreads work without any flags... no
checking whether pthreads work with -Kthread... no
checking whether pthreads work with -kthread... no
checking for the pthreads library -llthread... no
checking whether pthreads work with -pthread... yes
checking for joinable pthread attribute... PTHREAD_CREATE_JOINABLE
checking if more special flags are required for pthreads... no
checking for gawk... (cached) gawk
checking for curl-config... /usr/bin/curl-config
checking for the version of libcurl... 7.15.5
checking for libcurl >= version 7.10.1... yes
checking whether libcurl is usable... yes
checking for curl_free... yes
```

En la figura # 42 mostramos el comando Make

4.8.3.3.16 Figura # 42

```
root@central:/usr/src/asterisk-1.8.6.0
checking for pthread.h... yes
checking for pthread_create using -lpthreads... no
checking for pthread_create using -pthread... yes
configure: creating ./config.status
config.status: creating Makefile
config.status: creating mxml.list
config.status: creating mxml.pc
config.status: creating config.h
configure: Menuselect build configuration successfully completed

      .$$$$$$$$$$$$$$$$$.
    . $7$7..          .7$7:.
  . $$:.            , $7.7
 . $7.             7$$$$ . $77
.. $$             $$$$$ . $$$7
 .7$ .?          $$$$$ .? . 7$$$
$. $ . $$$7. $$$7 .7$$$ . $$$
.777. .$$$$$77$$$77$$$77. $$$
$$$~ .7$$$$$$$$$$$$7. $$$
. $$7 .7$$$$$$$7: ?$$$
$$$ ?7$$$$$$$$$I . $$$7
$$$ .7$$$$$$$$$$$$$ : $$$
$$$ $$$$$7$$$$$$$$$ . $$$
$$$ $$$ 7$$$7 . $$$ . $$$
$$$$ $$$$ $$$$7 . $$$
7$$$7 7$$$ 7$$$
$$$$$ $$$
$$$7. $$ (TM)
$$$$$. .7$$$$$ $$
$$$$$$$$7$$$$$$$$. $$$$$
$$$$$$$$$$$$$.

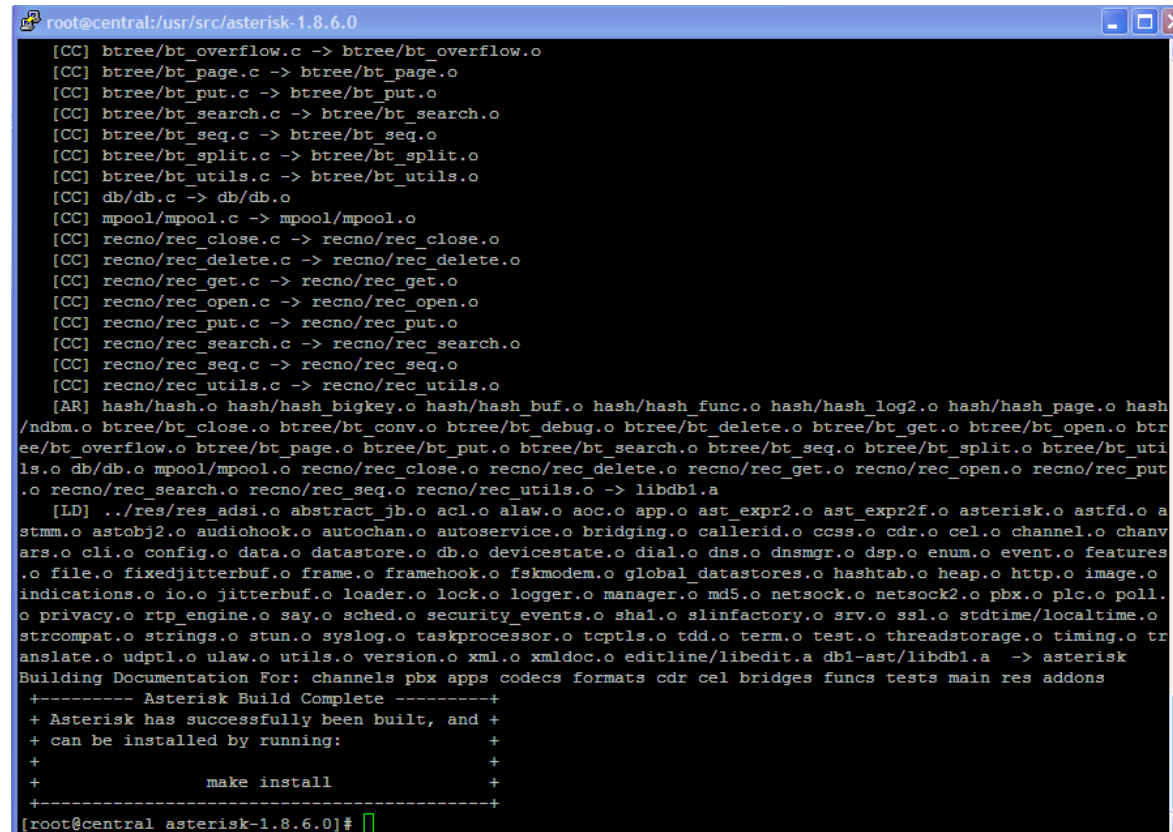
configure: Package configured for:
configure: OS type : linux-gnu
configure: Host CPU : i686
configure: build-cpu:vendor:os: i686 : pc : linux-gnu :
configure: host-cpu:vendor:os: i686 : pc : linux-gnu :
[root@central asterisk-1.8.6.0]#
```

4.8.3.3.17 Figura # 43

```
root@central:/usr/src/asterisk-1.8.6.0
gcc -Os -g -Wall -c mxml-file.c
gcc -Os -g -Wall -c mxml-index.c
gcc -Os -g -Wall -c mxml-node.c
gcc -Os -g -Wall -c mxml-search.c
gcc -Os -g -Wall -c mxml-set.c
gcc -Os -g -Wall -c mxml-private.c
gcc -Os -g -Wall -c mxml-string.c
/bin/rm -f libmxml.a
/usr/bin/ar crvs libmxml.a mxml-attr.o mxml-entity.o mxml-file.o mxml-index.o mxml-node.o mxml-search.o mxml-s
et.o mxml-private.o mxml-string.o
a - mxml-attr.o
a - mxml-entity.o
a - mxml-file.o
a - mxml-index.o
a - mxml-node.o
a - mxml-search.o
a - mxml-set.o
a - mxml-private.o
a - mxml-string.o
ranlib libmxml.a
make[2]: Leaving directory `/usr/src/asterisk-1.8.6.0/menuselect/mxml'
gcc -o menuselect menuselect.o strcompat.o menuselect_stub.o mxml/libmxml.a
make[1]: Leaving directory `/usr/src/asterisk-1.8.6.0/menuselect'
Generating input for menuselect ...
menuselect/menuselect --check-deps menuselect.makeopts
menuselect/menuselect --check-deps menuselect.makeopts
Generating embedded module rules ...
[CC] astcanary.c -> astcanary.o
[LD] astcanary.o -> astcanary
[CC] chan_agent.c -> chan_agent.o
[LD] chan_agent.o -> chan_agent.so
[CC] chan_alsa.c -> chan_alsa.o
[LD] chan_alsa.o -> chan_alsa.so
[CC] chan_bridge.c -> chan_bridge.o
[LD] chan_bridge.o -> chan_bridge.so
[CC] chan_dahdi.c -> chan_dahdi.o
[CC] sig_analog.c -> sig_analog.o
```

En la figura # 44, ejecutamos el comando Make Install

4.8.3.3.18 Figura # 44



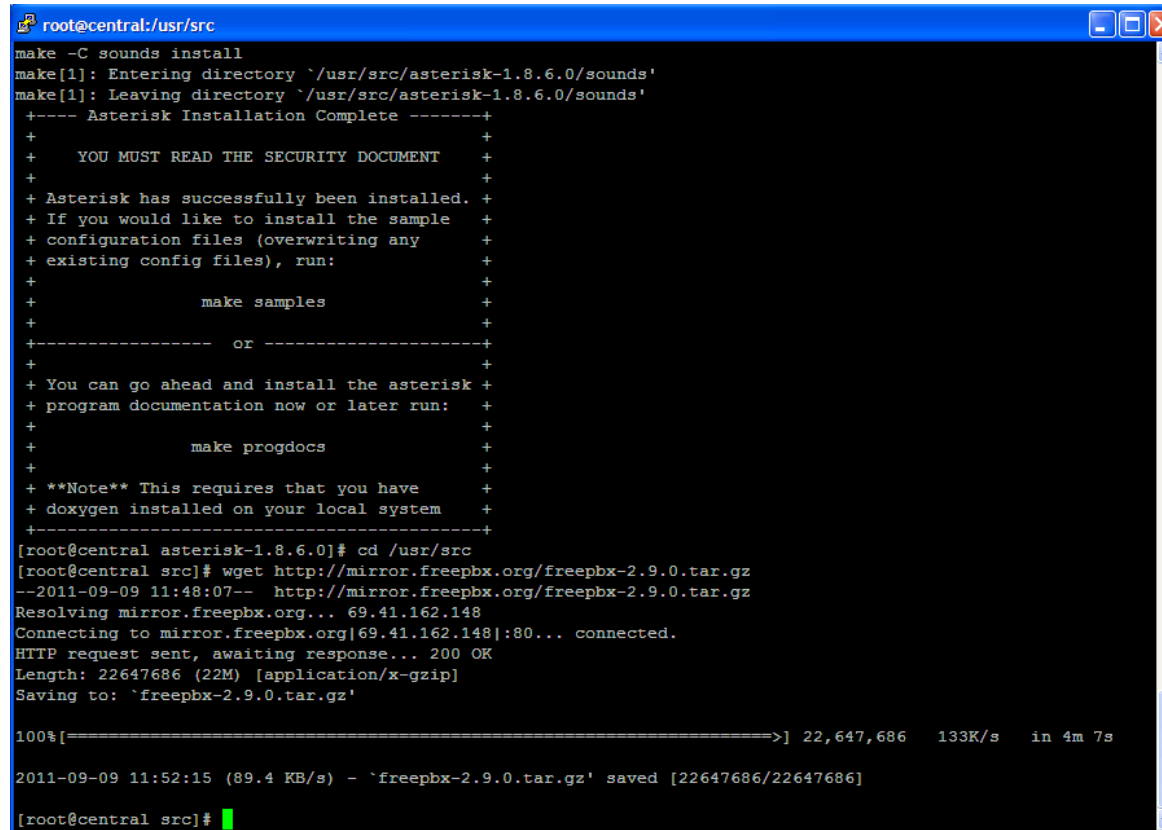
```
root@central:usr/src/asterisk-1.8.6.0
[CC] btree/bt_overflow.c -> btree/bt_overflow.o
[CC] btree/bt_page.c -> btree/bt_page.o
[CC] btree/bt_put.c -> btree/bt_put.o
[CC] btree/bt_search.c -> btree/bt_search.o
[CC] btree/bt_seq.c -> btree/bt_seq.o
[CC] btree/bt_split.c -> btree/bt_split.o
[CC] btree/bt_utils.c -> btree/bt_utils.o
[CC] db/db.c -> db/db.o
[CC] mpool/mpool.c -> mpool/mpool.o
[CC] recno/rec_close.c -> recno/rec_close.o
[CC] recno/rec_delete.c -> recno/rec_delete.o
[CC] recno/rec_get.c -> recno/rec_get.o
[CC] recno/rec_open.c -> recno/rec_open.o
[CC] recno/rec_put.c -> recno/rec_put.o
[CC] recno/rec_search.c -> recno/rec_search.o
[CC] recno/rec_seq.c -> recno/rec_seq.o
[CC] recno/rec_utils.c -> recno/rec_utils.o
[AR] hash/hash.o hash/hash_bigkey.o hash/hash_buf.o hash/hash_func.o hash/hash_log2.o hash/hash_page.o hash
/ndbm.o btree/bt_close.o btree/bt_conv.o btree/bt_debug.o btree/bt_delete.o btree/bt_get.o btree/bt_open.o btr
ee/bt_overflow.o btree/bt_page.o btree/bt_put.o btree/bt_search.o btree/bt_seq.o btree/bt_split.o btree/bt_uti
ls.o db/db.o mpool/mpool.o recno/rec_close.o recno/rec_delete.o recno/rec_get.o recno/rec_open.o recno/rec_put
.o recno/rec_search.o recno/rec_seq.o recno/rec_utils.o -> libdb1.a
[LD] ./res/res_adsi.o abstract_jb.o acl.o alaw.o aoc.o app.o ast_expr2.o ast_expr2f.o asterisk.o astfd.o a
stmm.o astobj2.o audiohook.o autochan.o autoservice.o bridging.o callerid.o ccss.o cdr.o cel.o channel.o chanv
ars.o cli.o config.o data.o datastore.o db.o devicestate.o dial.o dns.o dnsmgr.o dsp.o enum.o event.o features
.o file.o fixedjitterbuf.o frame.o framehook.o fskmodem.o global_datastores.o hashtab.o heap.o http.o image.o
indications.o io.o jitterbuf.o loader.o lock.o logger.o manager.o md5.o netsock.o netsock2.o pbx.o plc.o poll.
o privacy.o rtp_engine.o say.o sched.o security_events.o shal.o slinfactory.o srv.o ssl.o stdtime/localtime.o
strcompat.o strings.o stun.o syslog.o taskprocessor.o tcptls.o tdd.o term.o test.o threadstorage.o timing.o tr
anslate.o udptl.o ulaw.o utils.o version.o xml.o xmldoc.o editline/libedit.a db1-ast/libdb1.a -> asterisk
Building Documentation For: channels pbx apps codecs formats cdr cel bridges funcs tests main res addons
+----- Asterisk Build Complete -----+
+ Asterisk has successfully been built, and +
+ can be installed by running:           +
+                                         +
+         make install                   +
+-----+
[root@central asterisk-1.8.6.0]#
```

4.8.3.19 Figura # 45

```
root@central:/usr/src/asterisk-1.8.6.0
if [ -f contrib/firmware/iax/iaxy.bin ] ; then \
    /usr/bin/install -c -m 644 contrib/firmware/iax/iaxy.bin "/var/lib/asterisk/firmware/iax/iaxy.
bin"; \
fi
CFLAGS="-I/usr/include/libxml2 -pipe -Wall -Wstrict-prototypes -Wmissing-prototypes -Wmissing-declarations -
g3 -march=i686 " build_tools/mkpkgconfig "/usr/lib/pkgconfig";
for x in static-http*; do \
    /usr/bin/install -c -m 644 $x "/var/lib/asterisk/static-http" ; \
done
/usr/bin/install -c -m 644 doc/core-en_US.xml "/var/lib/asterisk/static-http";
for x in images/*.jpg; do \
    /usr/bin/install -c -m 644 $x "/var/lib/asterisk/images" ; \
done
make -C sounds install
make[1]: Entering directory `/usr/src/asterisk-1.8.6.0/sounds'
make[1]: Leaving directory `/usr/src/asterisk-1.8.6.0/sounds'
+---- Asterisk Installation Complete -----+
+
+   YOU MUST READ THE SECURITY DOCUMENT   +
+
+ Asterisk has successfully been installed. +
+ If you would like to install the sample +
+ configuration files (overwriting any    +
+ existing config files), run:           +
+
+           make samples                  +
+
+----- or -----+
+
+ You can go ahead and install the asterisk +
+ program documentation now or later run:  +
+
+           make progdocs                 +
+
+ **Note** This requires that you have    +
+ doxygen installed on your local system  +
+-----+
[root@central asterisk-1.8.6.0]#
```

Paso 8: En la figura # 46 configuramos MySQL con las siguientes líneas de comando (cd /usr/src) (wget) (<http://mirror.freepbx.org/freepbx-2.9.0.tar.gz>)

4.8.3.3.20 Figura # 46



```
root@central:/usr/src
make -C sounds install
make[1]: Entering directory `/usr/src/asterisk-1.8.6.0/sounds'
make[1]: Leaving directory `/usr/src/asterisk-1.8.6.0/sounds'
+---- Asterisk Installation Complete -----+
+
+   YOU MUST READ THE SECURITY DOCUMENT   +
+
+ Asterisk has successfully been installed. +
+ If you would like to install the sample +
+ configuration files (overwriting any    +
+ existing config files), run:           +
+
+           make samples                  +
+
+----- or -----+
+
+ You can go ahead and install the asterisk +
+ program documentation now or later run:  +
+
+           make progdocs                 +
+
+ **Note** This requires that you have    +
+ doxygen installed on your local system  +
+-----+
[root@central asterisk-1.8.6.0]# cd /usr/src
[root@central src]# wget http://mirror.freepbx.org/freepbx-2.9.0.tar.gz
--2011-09-09 11:48:07--  http://mirror.freepbx.org/freepbx-2.9.0.tar.gz
Resolving mirror.freepbx.org... 69.41.162.148
Connecting to mirror.freepbx.org[69.41.162.148]:80... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 22647686 (22M) [application/x-gzip]
Saving to: `freepbx-2.9.0.tar.gz'

100%[=====>] 22,647,686  133K/s  in 4m 7s

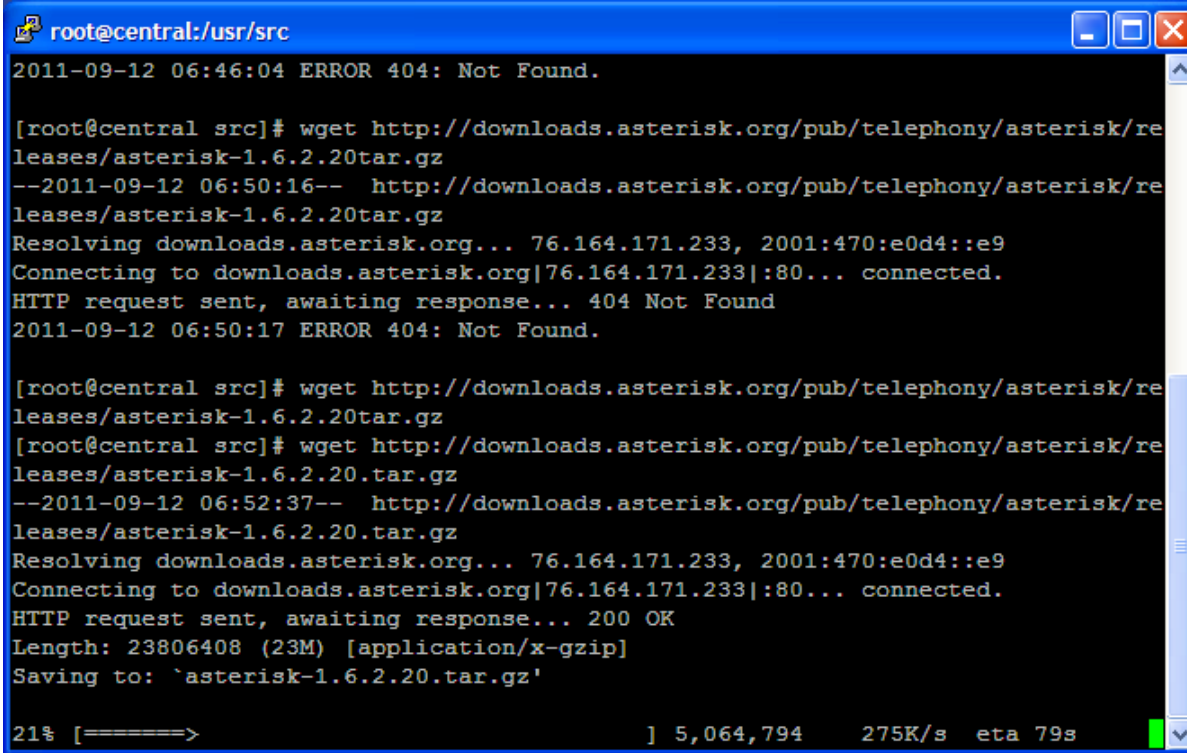
2011-09-09 11:52:15 (89.4 KB/s) - `freepbx-2.9.0.tar.gz' saved [22647686/22647686]

[root@central src]#
```

```
tar xzvf freepbx-2.9.0.tar.gz
cd freepbx-2.9.0
service mysqld start
mysqladmin create asterisk
mysqladmin create asteriskcdrdb
mysql asterisk < SQL/newinstall.sql
mysql asteriskcdrdb < SQL/cdr_mysql_table.sql
mysql
GRANT ALL PRIVILEGES ON asteriskcdrdb.* TO asteriskuser@localhost
IDENTIFIED BY 'asterisk';
GRANT ALL PRIVILEGES ON asterisk.* TO asteriskuser@localhost
IDENTIFIED BY 'asterisk';
flush privileges;
\q
mysqladmin -u root password 'asterisk'
```

Paso 9: En la figura # 47 se muestra la instalación de Asterisk Addons con las siguientes líneas de comandos (cd /usr/src) (wget) ([http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/asterisk/releases/asterisk-](http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/asterisk/releases/asterisk-1.6.2.20tar.gz))

4.8.3.3.21 Figura # 47



```
root@central:/usr/src
2011-09-12 06:46:04 ERROR 404: Not Found.

[root@central src]# wget http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/asterisk/re
leases/asterisk-1.6.2.20tar.gz
--2011-09-12 06:50:16-- http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/asterisk/re
leases/asterisk-1.6.2.20tar.gz
Resolving downloads.asterisk.org... 76.164.171.233, 2001:470:e0d4::e9
Connecting to downloads.asterisk.org|76.164.171.233|:80... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 404 Not Found
2011-09-12 06:50:17 ERROR 404: Not Found.

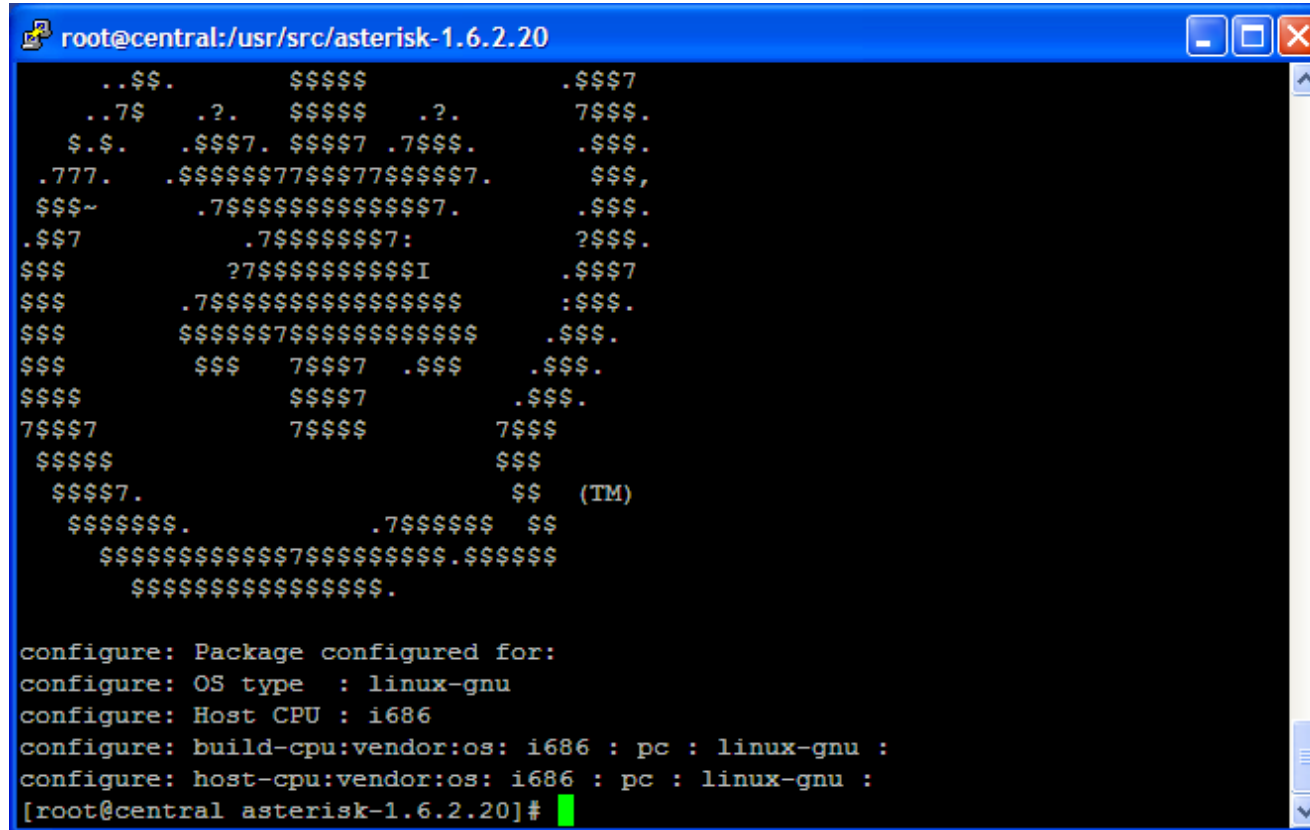
[root@central src]# wget http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/asterisk/re
leases/asterisk-1.6.2.20tar.gz
[root@central src]# wget http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/asterisk/re
leases/asterisk-1.6.2.20.tar.gz
--2011-09-12 06:52:37-- http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/asterisk/re
leases/asterisk-1.6.2.20.tar.gz
Resolving downloads.asterisk.org... 76.164.171.233, 2001:470:e0d4::e9
Connecting to downloads.asterisk.org|76.164.171.233|:80... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 23806408 (23M) [application/x-gzip]
Saving to: `asterisk-1.6.2.20.tar.gz'

21% [=====>
```

```
tar xzvf asterisk-1.6.2.20.tar.gz
cd asterisk-1.6.2.20
./configure
```


En la figura # 48 le mostramos nuevamente los comando Make, Make Install

4.8.3.3.22 Figura # 48

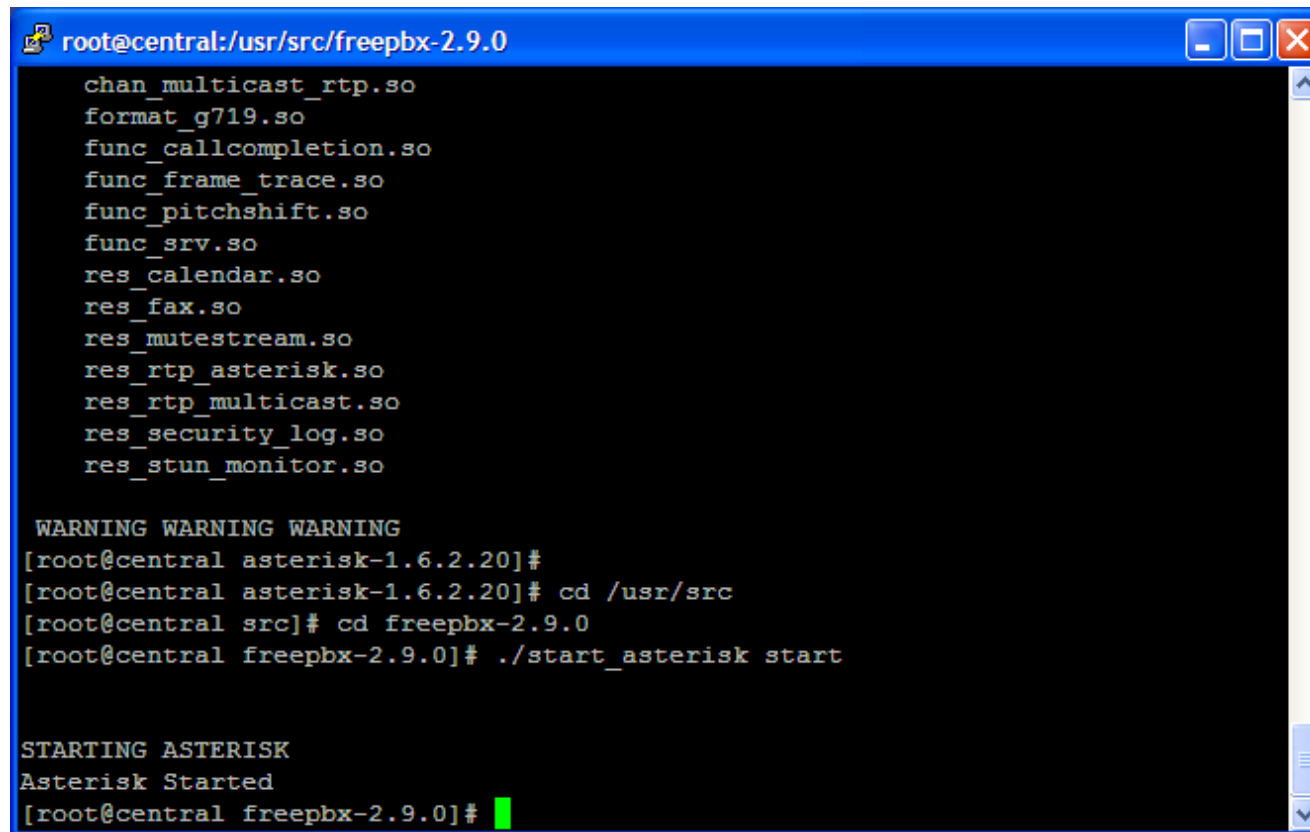


```
root@central:/usr/src/asterisk-1.6.2.20
..$$$.      $$$$$$      .$$$7
..7$ .?.  $$$$$$ .?.  7$$$
$.$.  .$$$7. $$$$$7 .7$$$ .$$$
.777.  .$$$$$77$$$$77$$$$$7.  $$$
$$$~   .7$$$$$$$$$$$$$7.  .$$$
. $$7   .7$$$$$$$7:  ?$$$
$$$    ?7$$$$$$$$$$$I  .$$$7
$$$    .7$$$$$$$$$$$$$$$  :$$$
$$$    $$$$$$7$$$$$$$$$$$$$  .$$$
$$$    $$$ 7$$$7 .$$$ .$$$
$$$$$   $$$$$7  .$$$
7$$$7   7$$$$  7$$$
$$$$$   $$$
$$$$$7.  $$$ (TM)
$$$$$$$ .  .7$$$$$ $$
$$$$$$$$$$$$$7$$$$$$$$$. $$$$$$
$$$$$$$$$$$$$$$$$.

configure: Package configured for:
configure: OS type : linux-gnu
configure: Host CPU : i686
configure: build-cpu:vendor:os: i686 : pc : linux-gnu :
configure: host-cpu:vendor:os: i686 : pc : linux-gnu :
[root@central asterisk-1.6.2.20]#
```

Paso 10: En la figura # 49 se muestra por último la instalación del freepbx con la siguiente línea de comandos (cd /usr/src/freepbx-2.6.0 ./start_asterisk start)

4.8.3.3.23 Figura # 49



```
root@central:/usr/src/freepbx-2.9.0
chan_multicast_rtp.so
format_g719.so
func_callcompletion.so
func_frame_trace.so
func_pitchshift.so
func_srv.so
res_calendar.so
res_fax.so
res_mutestream.so
res_rtp_asterisk.so
res_rtp_multicast.so
res_security_log.so
res_stun_monitor.so

WARNING WARNING WARNING
[root@central asterisk-1.6.2.20]#
[root@central asterisk-1.6.2.20]# cd /usr/src
[root@central src]# cd freepbx-2.9.0
[root@central freepbx-2.9.0]# ./start_asterisk start

STARTING ASTERISK
Asterisk Started
[root@central freepbx-2.9.0]#
```

Nota: comprobar que mysql este levantado

Sino poner : service mysqld start

```
./install_amp --username=asteriskuser --password=asterisk
```

Paso 11: Iniciar los servicios desde el arranque del sistema

Con esta línea estoy configurando para que se ejecute e inicie los servicios al levantar el sistema operativo

```
echo "/usr/local/sbin/ampportalstart" >> /etc/rc.local
```

```
chkconfig httpd on
```

```
service httpd start
```

```
chkconfig mysqld on
```

```
service mysqld restart
```

Deshabilitar Firewall y SELINUX

```
chkconfig iptables off
```

Editar archivo

```
vi /etc/selinux/config
```

Cambiar

```
SELINUX=enabled
```

Por

```
SELINUX=disabled
```

Hay que reiniciar el equipo para continuar la instalación.

Paso 12: Ajustes

Editar archivo

```
vim /var/www/html/recordings/includes/main.conf.php
```

Cambiar:

```
$ARI_ADMIN_PASSWORD ="ari_password";
```

Por:

```
$ARI_ADMIN_PASSWORD="asterisk";
```

Editar archivo

```
vim /etc/asterisk/sip_nat.conf
```

Cargar el siguiente contenido:

```
localnet=192.168.1.0/255.255.255.0
```

```
externhost=pbx.DOMAIN.com (Set youreexternalhostnamenamehere)
```

```
externrefresh=10
```

```
fromdomain=DOMAIN.com (Set youreexternaldomainnamehere)
```

```
nat=yes
```

```
qualify=yes
```

```
canreinvite=no
```

Levantar asterisk

```
amportal stop
```

```
amportal start
```

4.8.4 Seguridades

Si bien es sabido que hoy por hoy Linux es el SO más seguro (recordemos que en el mundo MacOS existen virus algo más dañinos y que en los encuentros de seguridad, Linux termina siendo invulnerable, siendo MacOS vulnerada a través de Flash en Safari), esto no quiere decir que Linux no disponga de un Firewall.

Ello así, Linux dispone de un poderoso Firewall integrado ya a su kernel, se trata de Iptables, el cual es utilizado en los servers y demás dada su solidez, velocidad, etc.

Ahora, no está de más recordar que es un Firewall:

4.8.4.1 Firewall

Un firewall es un dispositivo que filtra el tráfico entre redes, como mínimo dos. El firewall puede ser un dispositivo físico o un software sobre un sistema operativo.

En general debemos verlo como una caja con DOS o más interfaces de red en la que se establecen una reglas de filtrado con las que se decide si una conexión determinada puede establecerse o no. Incluso puede ir más allá y realizar modificaciones sobre las comunicaciones, como el NAT.

Esa sería la definición genérica, hoy en día un firewall es un hardware específico con un sistema operativo o una IOS que filtra el tráfico TCP/UDP/ICMP/./IP y decide si un paquete pasa, se modifica, se convierte o se descarta. Para que un firewall entre redes funcione como tal debe tener al menos dos tarjetas de red.

En definitiva lo que se hace es:

- Habilita el acceso a puertos de administración a determinadas IPs privilegiadas

- Enmascara el tráfico de la red local hacia el exterior (NAT, una petición de un pc de la LAN sale al exterior con la Ip pública), para poder salir a internet
- Deniega el acceso desde el exterior a puertos de administración y a todo lo que este entre 1 y 1024.

Hay dos maneras de implementar un firewall:

1. Política por defecto ACEPTAR: en principio todo lo que entra y sale por el firewall se acepta y solo se denegará lo que se diga explícitamente.
2. Política por defecto DENEGAR: todo esta denegado, y solo se permitirá pasar por el firewall aquellos que se permita explícitamente.

Como es obvio imaginar, la primera política facilita mucho la gestión del firewall, ya que simplemente nos tenemos que preocupar de proteger aquellos puertos o direcciones que sabemos que nos interesa; el resto no importa tanto y se deja pasar.

En cambio, si la política por defecto es DENEGAR, a no ser que lo permitamos explícitamente, el firewall se convierte en un auténtico MURO infranqueable. El problema es que es mucho más difícil preparar un firewall así, y hay que tener muy claro cómo funciona el sistema (sea Iptables o el que sea) y que es lo que se tiene que abrir sin caer en la tentación de empezar a meter reglas super-permisivas.

Esta configuración de firewall es la recomendada, aunque no es aconsejable usarla si no se domina mínimamente el sistema. Uno de los objetos principales de este documento es mostrar la forma de crear este tipo de firewalls.

Te preguntará, que es Iptables?

Netfilter es un framework disponible en el núcleo Linux que permite interceptar y manipular paquetes de red. Dicho framework permite realizar el manejo de paquetes en diferentes estados del procesamiento. Netfilter es también el nombre que recibe el proyecto que se encarga de ofrecer herramientas libres para cortafuegos basados en Linux.

El componente más popular construido sobre Netfilter es iptables, unas herramientas de cortafuegos que permite no solamente filtrar paquetes, sino también realizar traducción de direcciones de red (NAT) para IPv4 o mantener registros de log. El proyecto ofrecía compatibilidad hacia atrás con ipchains hasta hace relativamente poco, aunque hoy día dicho soporte ya ha sido retirado al considerarse una herramienta obsoleta. El proyecto Netfilter no sólo ofrece componentes disponibles como módulos del núcleo sino que también ofrece herramientas de espacio de usuario y librerías.

Iptables es el nombre de la herramienta de espacio de usuario mediante la cual el administrador puede definir políticas de filtrado del tráfico que circula por la red. El nombre Iptables se utiliza frecuentemente de forma errónea para referirse a toda la infraestructura ofrecida por el proyecto Netfilter. Sin embargo, el proyecto ofrece otros subsistemas independientes de Iptables tales como el connection tracking system o sistema de seguimiento de conexiones, o que, que permite encolar paquetes para que sean tratados desde espacio de usuario. iptables es un software disponible en prácticamente todas las distribuciones de Linux actuales.

Permite al administrador del sistema definir reglas acerca de qué hacer con los paquetes de red. Las reglas se agrupan en cadenas: cada cadena es una lista ordenada de reglas. Las cadenas se agrupan en tablas: cada tabla está asociada con un tipo diferente de procesamiento de paquetes.

Cada regla especifica qué paquetes la cumplen (match) y un destino que indica qué hacer con el paquete si éste cumple la regla. Cada paquete de red que llega a una computadora o que se envía desde una computadora recorre por lo menos una cadena y cada regla de esa cadena se comprueba con el paquete. Si la regla cumple con el datagrama, el recorrido se detiene y el destino de la regla dicta lo que se debe hacer con el paquete. Si el paquete alcanza el fin de una cadena predefinida sin haberse correspondido con ninguna regla de la cadena, la política de destino de la cadena dicta qué hacer con el paquete. Si el paquete alcanza el fin de una cadena definida por el usuario sin haber cumplido ninguna regla de la cadena o si la cadena definida por el usuario está vacía, el recorrido continúa en la cadena que hizo la llamada (lo que se denomina implicit target RETURN o RETORNO de destino implícito). Solo las cadenas predefinidas tienen políticas.

En Iptables, las reglas se agrupan en cadenas. Una cadena es un conjunto de reglas para paquetes IP, que determinan lo que se debe hacer con ellos. Cada regla puede desechar el paquete de la cadena (cortocircuito), con lo cual otras cadenas no serán consideradas. Una cadena puede contener un enlace a otra cadena: si el paquete pasa a través de esa cadena entera o si cumple una regla de destino de retorno, va a continuar en la primera cadena. No hay un límite respecto de cuántas anidadas pueden estar las cadenas. Hay tres cadenas básicas (INPUT, OUTPUT y FORWARD: ENTRADA, SALIDA y REENVÍO) y el usuario puede crear tantas como desee. Una regla puede ser simplemente un puntero a una cadena.

Opciones comunes

En cada una de las formas de invocación de iptables que se muestra a continuación, las siguientes opciones comunes están disponibles:

- t tabla.-** Hace que el comando se aplique a la tabla especificada. Si esta opción se omite, el comando se aplica a la tabla filter por defecto.
- v.-** Produce una salida con detalles (del inglés, verbose).

-n.- Produce una salida numérica (es decir, números de puerto en lugar de nombres de servicio y direcciones IP en lugar de nombres de dominio).

4.8.4.1.1 Firewall con Iptables

Para generar este script con Iptables, se deben seguir los siguientes pasos:

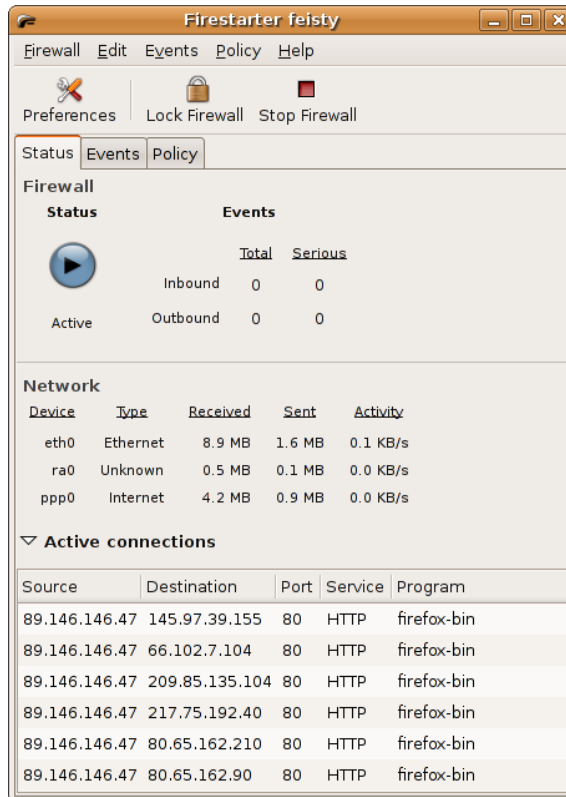
1. Se crea un archivo de texto con un editor de texto plano cualquiera, como ser vi, emacs o nano, entre muchísimos otros. A este archivo se lo llama, por ejemplo, iptables_ipt.
2. Se le da permiso de ejecución mediante el comando `chmod u+x` o también `chmod 777 iptables_ipt`.
3. Se ejecuta desde la línea de comandos `./iptables_ipt`

¿Qué Firewall recomendamos?

Retomando, decíamos que la tercera pregunta casi obligada es preguntar por un buen firewall para instalar. Acá es donde debemos terminar de aclarar la idea... Iptables es el firewall de nuestro Linux, los programas que nos recomiendan son GUIs o entornos gráficos que nos facilitan ingresar, quitar, modificar reglas a nuestro firewall. Los GUIs que suelen recomendarnos son: Firestarter, o utilizá ufw (Uncomplicated Firewall- el cual es un front end de consola y que activamos simplemente con `sudo ufw enable`) o para mejorar la utilización de ufw nos dicen, utilizá gufw...

En la figura # 50 se muestra como puede ser instalado Firestarter

4.8.4.1.1 Figura # 50



Firestarter

```
sudo apt-get install firestarter
```

Por su parte UFW se inicia de la forma que lo mencionamos

```
sudo ufw enable
```

Si queremos desactivarlo simplemente cambiamos enable por disable

Ahora, para manipular ufw es conveniente utilizar gufw.

gufw, GUI para ufw

gufw, GUI para ufw

Luego de determinada las reglas que querramos, podemos cerrar con toda tranquilidad el GUI de nuestro iptable y no equivale a “cerrar o apagar” el firewall...

Como dijimos, Iptables no se apaga, está integrado al kernel y mientras nuestra PC esté encendida, iptables estará cumpliendo su función.

4.9. Conclusiones y Recomendaciones para una Eficiente Implementación de la Red

4.9.1 Conclusiones

Al implementar una solución de Telefonía sobre IP unificada, tiene varias mejoras a nivel tecnológico y de costos, las cuales se describen a continuación:

- En un sistema de telefonía sobre IP, únicamente nos debemos preocupar por la administración, configuración y gestión de la red de datos, debido a que la voz viaja en forma de paquetes a través de este medio.
- Los servicios como IVR (Respuesta de Voz Interactiva), TTS (Texto a voz), operadora automática son servicios fáciles de implementar en un Sistema de Telefonía sobre IP, no es necesario desarrollar interfaces adicionales para poner a funcionar a estos servicios.
- La administración de un Sistema de telefonía sobre IP, se la puede realizar desde cualquier PC dentro de la empresa, también se puede ingresar a la administración desde cualquier parte del mundo a través del Internet, siempre y cuando cuente con los permisos de accesos necesarios.
- La configuración de los sistemas de telefonía VoIP, es fácil de realizarla, ya que se utiliza interfaces gráficas con menús de ayuda.
- Por medio de la telefonía, los usuarios de la empresa gestionan como y cuando desean estar accesibles, esto mejora las comunicaciones, la productividad y la capacidad de respuesta.

Costos:

- La solución de telefonía sobre IP, permite comunicarse con todas las oficinas sucursales desde cualquier punto de la red, eliminando los costos de llamadas telefónicas de larga distancia nacional entre distribuidores.
- Para la implementación de nuevas sucursales, no es necesario adquirir nuevos servidores de telefonía, en este tipo de sistema solo se debe adquirir teléfonos IP, los que se registrarán en el servidor ubicado en la oficina principal.
- La convergencia nacional al implementar el sistema de telefonía VoIP reducirá el costo sustancial de telefonía tradicional.
- Por otro lado la telefonía 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.
- Al tener este tipo de sistemas, ellos ahorrarían energía y mantenimiento, debido a que físicamente los servidores de telefonía son mucho más pequeños que las centrales tradicionales.
- En un ambiente de mensajería unificada, los usuarios pueden acceder a su buzón de correo desde cualquier lugar en el que se encuentren, a través de varios dispositivos de comunicación como el celular, la PC, etc.

4.9.2 Recomendaciones

- Se le recomienda a la cervecería nacional implementar este tipo de solución, aunque resulta un poco costosa su implementación, el retorno de la inversión se lo obtiene a corto plazo, por todos los beneficios anteriormente descritos.
- Para transportar voz sobre una red IP es necesario que esta cumpla requerimientos de calidad de servicio tales como: retardo, variación del retardo, prioridad en el tráfico y pérdida de paquetes. Se debe tener en cuenta estos parámetros al momento de dimensionar la red ya que si no se dimensiona adecuadamente estos parámetros, se tendrá problemas al transmitir la señal de la voz.
- Se recomienda realizar un estudio de los enlaces WAN entre las sucursales, ya que al momento de implementar este tipo de solución se va a incrementar el consumo de ancho de banda. Dependiendo del resultado del análisis que se haga, se tendrá que ampliar el canal de comunicación, o se deberá realizar nuevas configuraciones de compresión y calidad de servicio.

BIBLIOGRAFÍAS

1. Tecnología VoIP y tecnología IP

Autores: José Manuel Huidobro, David Roldán Martínez

Año Publicación: 2006

2. VoIP, La Telefonía De Internet

Autores: José Antonio Carballar Falcón

Año Publicación: 2007

3. VoIP: wireless, P2P and New Enterprise Voice Over IP

Autores: Samrat Ganguly, Sudeept Bhatnagar

Año Publicación: 2008

4. Sistemas de Telefonía

Autores: José Manuel Huidobro Moya, Rafael Conesa Pastor

Año Publicación: 2006

5. Instalaciones de Telefonía. Prácticas

Autores: Carmelo Fernández García, José Antonio Barbado Santana

Año Publicación: 2008

6. Sistemas de telefonía

Autor: José Damián Cabezas Pozo

Año Publicación: 2007

7. Construyendo Sistemas Telefónicos Con Asterisk

Autores: David Gomillion, Barrie Dempster

Año Publicación: 2007

8. VoIP y Asterisk: Redescubriendo la Telefonía

Autores: GOMEZ, J. y Otros

Año Publicación: 2008

9. Redes Globales de Información con internet y Tcp/Ip

Autores: COMER, Douglas.

Año Publicación: 1996

10. VoIP y Asterisk, Redescubriendo la Telefonía

Autor: Julio Gómez López

Año Publicación: 2009

11. IP Telephony: Deploying VoIP Protocols and IMS Infrastructure

Autor: Olivier Hersent

Año Publicación: 2010

12. Introduction to IP Telephony: Why and How Companies are Upgrading Private Telephone Systems to use VoIP Services

Autor: Lawrence Harte

Año Publicación: 2006

13. VoIP: Wireless, P2P and New Enterprise Voice over IP

Autores: Samrat Ganguly and Sudeept Bhatnagar

Año Publicación: 2008

14. Sterisk: The Definitive Guide (Definitive Guides)

Autores: Leif Madsen, Jim Van Meggelen and Russell Bryant

Año Publicación: 2011

LINKOGRAFIAS

1. www.cervecerianacional.com.ec/Desktop.aspx?Id=193
2. boards5.melodysoft.com/S4_03/como-funciona-la-voz-sobre-ip-138.html
platea.pntic.mec.es/~lmarti2/voip/tecnologia/tecnologia.html
3. boards5.melodysoft.com/S4_03/voz-sobre-ip-mejorar-la-calidad-del-139.html
4. www.telefoniavozip.com/voip/tipos-de-comunicacion-en-la-telefonip.htm
5. www.telefoniavozip.com/voip/telefonip-vs-telefonip-convensional.htm
6. www.mujeresdeempresa.com/tecnologia/tecnologia041001.shtml
7. www.grupounetcom.com/tienda/download/Ventajas_de_la_Telefonip_VO_IP.pdf
8. www.monografias.com/trabajos38/futuro-telefonip/futuro-telefonip2.shtml
9. www.monografias.com/especiales/telefonipai/i-telefonipai.html
10. www.infonetics.com/pr/2011/2H10-VoIP-and-UC-Services-Market-Highlights.asp
11. www.monografias.com/trabajos26/voz-sobre-ip/voz-sobre-ip.shtml
12. bit.ly/oNoUrT
13. www.monografias.com/trabajos26/voz-sobre-ip/voz-sobre-ip.shtml
14. wikitel.info/wiki/Redes_de_datos
15. es.wikipedia.org/wiki/Session_Initiation_Protocol
16. www.voipforo.com/protocolosvoip.php
17. es.wikipedia.org/wiki/IAX2
18. www.voipforo.com
19. www.ipvoicesa.com/blog/?p=56
20. www.augcyl.org/?q=glol-intro-sistemas-distribuidos
21. www.elmundolinux.com/definicionlinux.php
22. es.wikipedia.org/wiki/Asterisk
23. es.wikipedia.org/wiki/CentOS
24. www.3cx.es/voip-telefono/sip-telefono.html

5. ANEXOS

Anexo # 1

Acrónimos VoIP

- **ATM** Asynchronous Transfer Mode (Modo de Transferencia Asíncrona).
- **CCITT** Consultative Committee for International Telegraph and Telephone (Comité Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía)
- **CPE** Customer Premises Equipment (Equipo en Instalaciones de Cliente)
- **CTI** Computer Telephony Integration (Integración Ordenador- Telefonía)
- **DiffServ** Differentiated Services Internet QoS model (modelo de Calidad de Servicio en Internet basado en Servicios Diferenciados)
- **DNS** Domain Name System (Sistema de Nombres de Dominio)
- **E.164** Recomendación de la ITU-T para la numeración telefónica internacional, especialmente para ISDN, BISDN y SMDS.
- **ENUM** Telephone Number Mapping (Integración de Números de Teléfono en DNS)
- **FDM** Frequency Division Multiplexing (Multiplexado por División de Frecuencia)
- **FoIP** Fax over IP (Fax sobre IP)
- **H.323** Estándar de la ITU-T para voz y videoconferencia interactiva en tiempo real en redes de área local, LAN, e Internet.

- **IETF** Internet Engineering Task Force (Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet)
- **IGMP** Internet Group Management Protocol (Protocolo de Gestión de Grupos en Internet)
- **IN** Intelligent Network (Red Inteligente)
- **IntServ** Integrated Services Internet QoS model (modelo de Calidad de Servicio en Servicios Integrados de Internet)
- **IP** Internet Protocol (Protocolo Internet)
- **IP Multicast** Extensión del Protocolo Internet para dar soporte a comunicaciones multidifusión
- **IPBX** Internet Protocol Private Branch Exchange (Centralita Privada basada en IP)
- **IPSec** IP Security (Protocolo de Seguridad IP)
- **ISDN** Integrated Services Data Network (Red Digital de Servicios Integrados, RDSI)
- **ISP** Internet Service Provider (Proveedor de Servicios Internet, PSI)
- **ITSP** Internet Telephony Service Provider (Proveedor de Servicios de Telefonía Internet, PSTI)
- **LDP** Label Distribution Protocol (Protocolo de Distribución de Etiquetas)
- **LSR** Label Switching Router (Encaminador de Conmutación de Etiquetas)
- **MBONE** Multicast Backbone (Red Troncal de Multidifusión)

- **MCU** Multipoint Control Unit (Unidad de Control Multipunto)
- **MEGACO** Media Gateway Control (Control de Pasarela de Medios)
- **MGCP** Media Gateway Control Protocol (Protocolo de Control de Pasarela de Medios)
- **MOS** Mean Opinion Score (Nota Media de Resultado de Opinión)
- **MPLS** Multiprotocol Label Switching (Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo)
- **OLR** Overall Loudness Rating (Índice de Sonoridad Global)
- **PBX** Private Branch Exchange (Centralita Telefónica Privada)
- **PHB** Per Hop Behaviour (Comportamiento por Salto)
- **PoP** Point of Presence (Punto de Presencia)
- **POTS** Plain Old Telephone Service (Servicio Telefónico Tradicional)
- **PPP** Point to Point Protocol (Protocolo Punto a Punto)
- **PSTN** Public Switched Telephone Network (Red de Telefonía Conmutada Pública)
- **QoS** Quality of Service (Calidad de Servicio)
- **RAS** Registration, Authentication and Status (Registro, Autenticación y Estado)

- **RSVP** Reservation Protocol (Protocolo de Reserva)
- **RTCP** Real Time Control Protocol (Protocolo de Control de Tiempo Real)
- **RTP** Real Time Protocol (Protocolo de Tiempo Real)
- **SAP** Session Annunciation Protocol (Protocolo de Anuncio de Sesión)
- **SCN** Switched Circuit Network (Red de Circuitos Conmutados)
- **SDP** Session Description Protocol (Protocolo de Descripción de Sesión)
- **SIP** Session Initiation Protocol (Protocolo de Inicio de Sesión)
- **SLA** Service Level Agreement (Acuerdo de Nivel de Servicio)
- **SS7** Signalling System Number 7 (Sistemas de Señales número 7)
- **STMR** Side Tone Masking Rating (Índice de Enmascaramiento para el Efecto Local)
- **TCP** Transmission Control Protocol (Protocolo de Control de Transmisión)
- **TDM** Time Division Multiplexing (Multiplexado por División de Tiempo)
- **TIPHON** Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (Armonización de Protocolos de Redes de Telecomunicación e Internet)
- **UDP** User Datagram Protocol (Protocolo de Datagramas de Usuario)

- **UMTS** Universal Mobile Telephone System (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles)
- **VLAN** Virtual Local Area Network (Red de Área Local Virtual)
- **VPN** Virtual Private Network (Red Privada Virtual)
- **xDSL** Cualquiera de las tecnologías de Líneas de Suscripción Digital (por ejemplo, ADSL)

Anexo # 2

Términos Voip

Circuit Switching (conmutación de circuitos). Técnica de comunicación en la que se establece un canal (o circuito dedicado) durante toda la duración de la comunicación. La red de conmutación de circuitos más ubicua es la red telefónica, que asigna recursos de comunicaciones (sean segmentos de cable, «ranuras» de tiempo o frecuencias) dedicados para cada llamada telefónica.

Codec (codec). Algoritmo software usado para comprimir/ descomprimir señales de voz o audio. Se caracterizan por varios parámetros como la cantidad de bits, el tamaño de la trama (frame), los retardos de proceso, etc. Algunos ejemplos de codecs típicos son G.711, G.723.1, G.729 o G.726.

Extranet (extranet). Red que permite a una empresa compartir información contenida en su Intranet con otras empresas y con sus clientes. Las extranets transmiten información a través de Internet y por ello incorporan mecanismos de seguridad para proteger los datos.

Gatekeeper (portero). Entidad de red H.323 que proporciona traducción de direcciones y controla el acceso a la red de los terminales, pasarelas y MCUs H.323. Puede proporcionar otros servicios como la localización de pasarelas.

Gateway (pasarela). Dispositivo empleado para conectar redes que usan diferentes protocolos de comunicación de forma que la información puede pasar de una a otra. En VoIP existen dos tipos principales de pasarelas: la Pasarela de Medios (Media Gateways), para la conversión de datos (voz), y la Pasarela de Señalización (Signalling Gateway), para convertir información de señalización.

Impairments (defectos). Efectos que degradan la calidad de la voz cuando se transmite a través de una red. Los defectos típicos los causan el ruido, el retardo el eco o la pérdida de paquetes.

Intranet (intranet). Red propia de una organización, diseñada y desarrollada siguiendo los protocolos propios de Internet, en particular el protocolo TCP/IP. Puede tratarse de una red aislada, es decir no conectada a Internet.

IP Telephony (Telefonía Internet).

Jitter (variación de retardo). Es un término que se refiere al nivel de variación de retardo que introduce una red. Una red con variación 0 tarda exactamente lo mismo en transferir cada paquete de información, mientras que una red con variación de retardo alta tarda mucho más tiempo en entregar algunos paquetes que en entregar otros. La variación de retardo es importante cuando se envía audio o video, que deben llegar a intervalos regulares si se quieren evitar desajustes o sonidos ininteligibles.

Packet Switching (conmutación de paquetes). Técnica de conmutación en la cual los mensajes se dividen en paquetes antes de su envío. A continuación, cada paquete se transmite de forma individual y puede incluso seguir rutas diferentes hasta su destino. Una vez que los paquetes llegan a éste se agrupan para reconstruir el mensaje original.

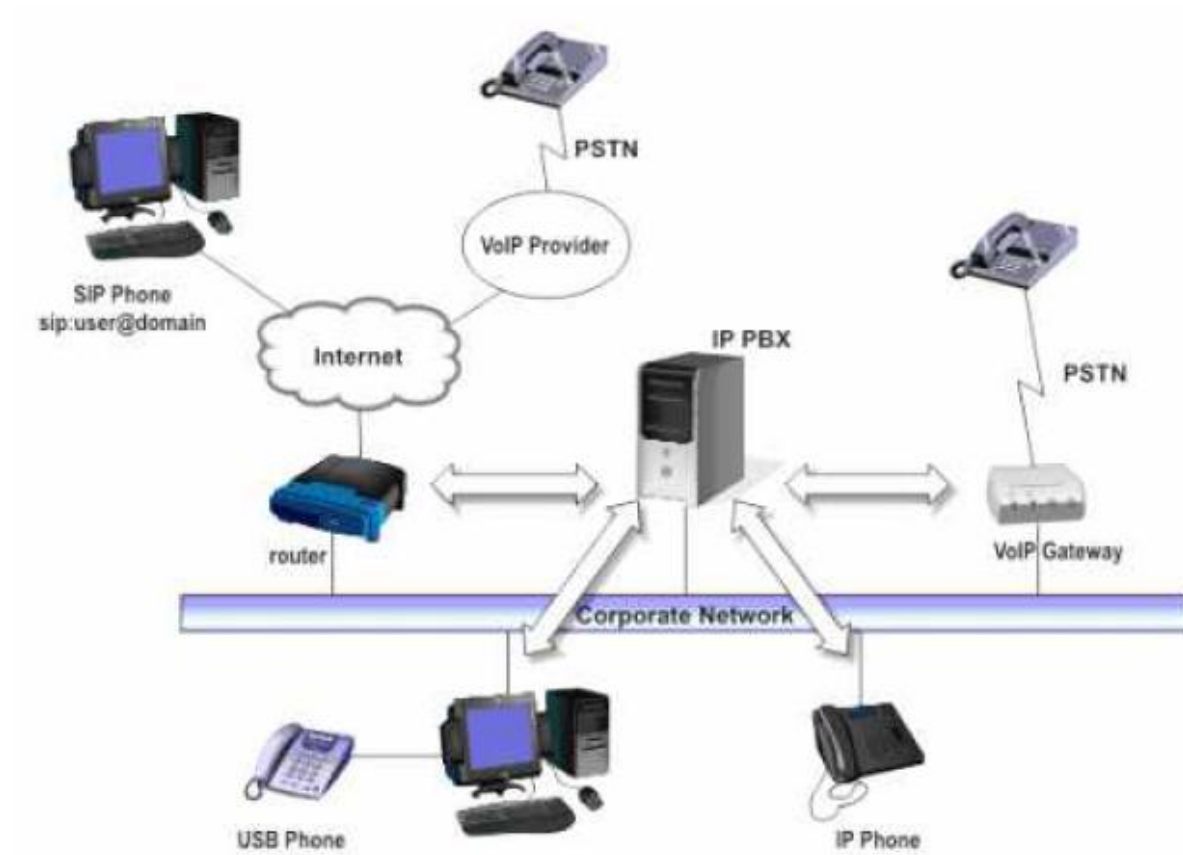
Router (en caminador, enrutador). Dispositivo que distribuye tráfico entre redes. La decisión sobre a donde enviar los datos se realiza en base a información de nivel de red y tablas de direccionamiento. Es el nodo básico de una red IP.

Softswitch (conmutación por software). Programa que realiza las funciones de un conmutador telefónico y sustituye a éste al emular muchas de sus funciones de dirigir el tráfico de voz, pero además añade la flexibilidad y las prestaciones propias del tráfico de paquetes.

VoIP, Voice over IP (Voz sobre IP). Método de envío de voz por redes de conmutación de paquetes utilizando TCP/IP, tales como Internet.

Anexo # 3

Vista general de un sistema telefónico VOIP



Anexo # 4

Cervecería Nacional



Parte Interna de la Compañía



Lugar donde se encuentra ubicados los tanques cerveceros



Estacionamiento de Mamut



Oficinas

