



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS  
TECNOLOGÍA EN REDES Y TELECOMUNICACIONES

PLANTEAMIENTO DE UNA RED DE VOZ IP PARA LA EMPRESA  
DANELIDA S.A

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos  
para optar por el título de TECNÓLOGO EN REDES Y  
TELECOMUNICACIONES

Profesor guía  
Iván Macelo Carrera Izurieta

Autor  
RENÉ JAVIER CASTRO ALOMOTO

2012

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para su eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

ING. IVÁN MARCELO CARRERA IZURIETA  
INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y REDES DE INFORMACIÓN  
1721043048

**DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

RENÉ JAVIER CASTRO ALOMOTO  
172080367-3

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente agradezco a Dios por todas sus bendiciones y por darme la fuerza necesaria para seguir adelante con todas las alegrías y tristezas de este mundo, por la vida, la salud y por haberme dado la dicha de ser parte de una hermosa familia.

Agradezco de manera respetuosa y amorosa a mis Padres, quienes con todo su amor, cariño y comprensión me han ayudado a recorrer este camino, recuerden que siempre los llevare en mi corazón.

Agradezco a mi esposa Rocío y a mi hija Sarahí por el apoyo que me han brindado, recuerden que las amo, y que siempre serán la alegría de mi corazón y de mi vida, también agradezco de manera especial a mi hermano Daniel por su apoyo con el cuidado de mí hija.

Agradezco a mis maestros por sus enseñanzas y por su ayuda en los momentos difíciles, gracias por el tiempo brindado.

*Es la hora de partir, la dura y fría hora que la noche sujeta a todo horario.*

*(Pablo Neruda).*

## **DEDICATORIA**

Mi tesis la dedico principalmente a mi DIOS y Señor JESUCRISTO, por regalarme vida y por el inmenso amor que nos demuestra cada día.

A mis Padres que siempre están conmigo, por aquel apoyo moral e incondicional que siempre me han brindado.

A mi Esposa, a mi hija y a mis hermanos por sus constantes muestras de alegría que me han demostrado y a mis profesores por confiar en mí.

Y no me puedo despedir sin antes decirles, que sin la ayuda de todos ustedes no lo hubiera logrado.

Aquí está el fruto de ese esfuerzo.

Les agradezco a todos ustedes con toda mi alma, el haber llegado a mi vida y compartir todos los momentos agradables y tristes, pero aquellos momentos son los que más valoramos, aquellos que nos hacen crecer cada día más.

## **RESUMEN**

Este proyecto se va a realizar con la finalidad de dar a conocer una de las tecnologías más utilizadas en la rama de la comunicación.

La investigación acerca de la tecnología de voz sobre IP (VoIP), se realizará con la finalidad de presentar una propuesta diferente de comunicación de voz a la empresa Danelida S.A.

Mediante esta tecnología la empresa Danelida S.A., se podrá dar soluciones a los diferentes problemas de comunicación que tiene, y así poder dar respuestas oportunas, confiables y seguras a sus diferentes sucursales.

## **ABSTRACT**

This project will be done in order to introduce one of the most commonly used technologies in communications.

Research on the voice over IP (VoIP) technology will be held in order to submit a proposal, different from voice communication to the company Danelida S.A.

With this technology, the company Danelida S.A. may have different solutions to communication problems that they have, so they can get timely, reliable and secure responses to their different branches.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I.....	3
1 Marco del Problema.....	3
1.1 Planteamiento de una red de voz sobre IP para la empresa Danelida S.A .....	3
1.1.1 Análisis Macro.- .....	3
1.1.2 Análisis Micro.- .....	3
1.1.3 Análisis Crítico.-.....	3
1.2 Delimitación del Problema .....	4
1.3 Interrogantes.....	4
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1 Objetivo General.-.....	4
1.4.2 Objetivos Específicos.- .....	5
1.5 Justificación del Proyecto.....	5
CAPITULO II .....	6
2 Marco Teórico.....	6
2.1 La telefonía.....	6
2.2 Voz sobre IP .....	6
2.3 Telefonía IP.....	6
2.4 Central IP .....	6
2.5 Servidor SIP.....	6
2.6 Beneficios de una central IP. ....	6
2.7 Teléfono para Voz IP.....	7
CAPITULO III .....	8

3	Metodología.....	8
3.1	Diagrama de Voz IP.....	9
3.2	Comparación de las ventajas y desventajas que nos ofrece la Voz IP. .....	9
3.2.1	Ventajas.....	9
3.2.2	Desventajas.....	10
3.3	Direccionamiento de la red de VoIP.....	10
3.4	Metodología para dimensionar el Servidor.....	12
3.5	Dimensionamiento del Servidor.....	12
3.6	Dimensionamiento del Servidor Mínimo y Recomendado para la instalación de Asterisk.....	12
3.7	Dimensionamiento de Enlaces.....	13
3.8	Funcionamiento.....	17
3.8.1	Funcionamiento de la Red VoIP.....	17
3.8.2	Códecs.....	18
3.8.3	Seguridad básica de la tecnología de VoIP.....	19
3.9	Demostrar la fácil Escalabilidad de la VoIP.....	19
3.10	Plan de numeración para la empresa Danelida S.A.....	21
<b>CAPITULO IV.....</b>		<b>22</b>
4	Conclusionesy Recomendaciones.....	22
4.1	Conclusiones.....	22
4.2	Recomendaciones.....	23
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>25</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1 - Planteamiento del Problema.....	3
Figura 2 - Diagrama de voz sobre IP.....	8
Figura 3 - Direccionamiento para la red de voz sobre IP. ....	11
Figura 4 - Direccionamiento de las Redes Virtuales Privadas.....	11
Figura 5 - Escalabilidad de voz sobre IP.....	19
Figura 6 - Plan de numeración. ....	21

## **INTRODUCCIÓN**

La Voz sobre IP es una tecnología que nos permite realizar la transmisión de voz a través de redes IP en forma de paquetes de datos; esta tecnología está siendo aplicada en telefonía cada vez más por los beneficios que ofrece.

En este trabajo se realizará el planteamiento de una red de voz sobre IP para la empresa Danelida S.A con la finalidad de dar soluciones a los diferentes problemas que tiene esta empresa con respecto a la falta de una comunicación segura, oportuna y para ofrecer una mejor calidad en dicha comunicación.

En este proyecto se dará a conocer una solución a los problemas que presenta la comunicación de la empresa Danelida S.A. Dicha solución será indicada con una comparación entre la tecnología de voz sobre IP y la telefonía fija o convencional que se utiliza en la actualidad. También se realizará el dimensionamiento de los servidores y de los enlaces a ser utilizados entre sucursales, describiendo el diseño de la red y su funcionamiento, tomando en cuenta la escalabilidad que nos ofrece esta tecnología para un futuro crecimiento.

La metodología que se utilizará en este proyecto está basada en la investigación acerca del funcionamiento de la tecnología de voz sobre IP y los numerosos beneficios que nos ofrece, para mejorar la comunicación.

En el Capítulo uno se realizará el análisis general de la tecnología de voz sobre IP, y se delimitará el problema que presenta la empresa con respecto a la comunicación; de esa forma se dará a conocer un esquema de trabajo y el alcance del presente proyecto, tomando en cuenta los objetivos generales y específicos.

En el Capítulo dos se realiza una recopilación de la información con el objetivo de dar a conocer temas que nos vinculan con la tecnología de Voz sobre IP.

En el Capítulo tres se realiza el desarrollo de la metodología, el diagrama del planteamiento de red de voz sobre IP, el dimensionamiento de enlaces y servidores a ser utilizados y se indicará su funcionamiento.

En este mismo capítulo se realizará el análisis de ventajas y desventajas de esta tecnología y se indicará el plan de numeración planteado para esta red.

En el Capítulo cuatro se indican las conclusiones realizadas a lo largo de este proyecto, y se darán a conocer algunas recomendaciones para que el proyecto de voz sobre IP funcione de la mejor manera.

## CAPITULO I

### 1 Marco del Problema.

#### 1.1 Planteamiento de una red de voz sobre IP para la empresa Danelida S.A

##### 1.1.1 Análisis Macro.-

La comunicación de Voz sobre IP (VoIP) es utilizada a nivel mundial por varias empresas, principalmente porque sirve para abaratar los costos de comunicación entre sedes o sucursales dentro o fuera de la red y lograr una respuesta ágil y oportuna de acuerdo a las necesidades propias de las empresas.

##### 1.1.2 Análisis Micro.-

En nuestro país la comunicación de VoIP ha tomado un gran impulso debido a la reducción de costos que esta tecnología nos ofrece, además de la característica de manejar voz y datos por la misma red, y la facilidad que nos ofrece de estar comunicados la mayor parte del tiempo.

##### 1.1.3 Análisis Crítico.-

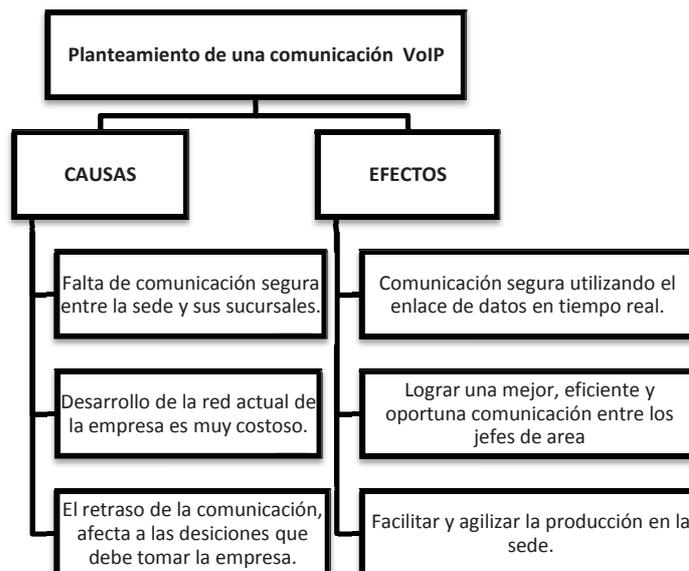


Figura 1 - Planteamiento del Problema.

## 1.2 Delimitación del Problema

Este proyecto se enfocará en:

- Observar las ventajas y desventajas de trabajar con voz sobre IP.
- Dimensionamiento del servidor y los enlaces.
- Diseño de la red de voz sobre IP.
- Configuración de voz sobre IP.
- Funcionamiento de la tecnología de Voz IP.

No se realizará el estudio de otros servicios que nos ofrece la tecnología de Voz IP, como por ejemplo:

- Conferencias
- Buzón de Mensajería
- Correo Electrónico
- Videoconferencias

## 1.3 Interrogantes

¿Cuáles son las ventajas de la comunicación mediante VoIP?

¿Qué servidor se está utilizando?

¿Es mejor una tecnología de comunicación WAN que Internet?

¿Cómo se debería realizar la comunicación entre la sede y sus diferentes sucursales?

¿Qué protocolo se va a utilizar para realizar esta comunicación?

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo General.-

Realizar una propuesta de comunicación mediante VoIP para la empresa Danelida S.A para lograr una mejoría en la comunicación entre la sede ubicada en la avenida Portugal y sus diferentes sucursales.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos.-**

- Comparar las ventajas y desventajas que la tecnología de VoIP ofrece.
- Dimensionar el servidor y enlaces a utilizar.
- Describir el diseño de red de voz sobre IP.
- Indicar el funcionamiento de la red.
- Facilitar la escalabilidad de la red en el caso de adquisición de nuevos locales para sucursales.

#### **1.5 Justificación del Proyecto.**

Este proyecto se va a realizar con la finalidad de proponer una alternativa de comunicación de Voz sobre IP para la empresa Danelida S.A, para solucionar algunos de los problemas que se tiene con respecto a la falta de comunicación oportuna y segura.

Con la tecnología de comunicación de voz sobre IP se puede solucionar parte de los problemas que tiene esta empresa con respecto a comunicación y se pueden economizar algunos gastos que son innecesarios.

Con el uso de la tecnología de voz sobre IP los usuarios de las diferentes sucursales de la empresa Danelida S.A. tendrán la facilidad de poder realizar una comunicación oportuna con la matriz, evitando así molestias hacia los clientes con respecto a pedidos inesperados, o pedidos que puedan ser incumplidos.

La voz sobre IP nos ayuda a realizar una comunicación segura, confiable y de mayor calidad, gracias a los diferentes Códecs que se pueden utilizar.

Finalmente la empresa Danelida S.A. podrá disponer de una propuesta de comunicación con mejores características que la actual.

## CAPITULO II

### **2 Marco Teórico.**

#### **2.1 La telefonía.**

La telefonía es una de las tecnologías que se utiliza en la actualidad, para la realización de comunicaciones de voz entre dos personas en tiempo real.

#### **2.2 Voz sobre IP**

Es la tecnología que nos sirve para realizar las comunicaciones de voz, mediante el protocolo de internet (IP).

#### **2.3 Telefonía IP**

La telefonía IP funciona igual a la telefonía tradicional o convencional, con dos diferencias importantes que son: el costo es menor y sus servicios son más, sin un costo adicional.

Se define como la aplicación de la tecnología de voz sobre IP. Esta aplicación abarca otros servicios como identificación de llamadas, buzón de mensajes, conferencias y otros servicios.

#### **2.4 Central IP**

Es el componente principal de la red de voz sobre IP, que recibe todas las llamadas y las entrega a su destino.

#### **2.5 Servidor SIP**

Es la máquina principal que maneja todas las llamadas SIP de la red, se conoce también como registrador o proxy SIP.

#### **2.6 Beneficios de una central IP.**

Entre los principales beneficios que encontramos son:

- Es más fácil de instalar y configurar que una central telefónica.
- No necesita de cableado por separado.
- Fácil movilidad sin perder su número.

- Las llamadas pueden ser direccionadas a cualquier parte del mundo, sin costos excesivos.
- Reduce significativamente los costos de consumo telefónico.
- Es escalable.

## 2.7 Teléfono para Voz IP

Existen dos clases de teléfonos para la utilización de VoIP los cuales son:

- **Teléfonos IP.**- Es el dispositivo físico que permite al usuario realizar llamadas a otro teléfono IP, softphone, fijo o móvil por medio de la tecnología de VoIP.
- **Softphone.**-Es el software que realiza la simulación de un teléfono convencional por medio de un computador, es decir, utiliza la computadora para realizar llamadas a otros softphones o a teléfonos IP.

## CAPITULO III

## 3 Metodología.

# DIAGRAMA DE VoIP

## Asterisk PBX

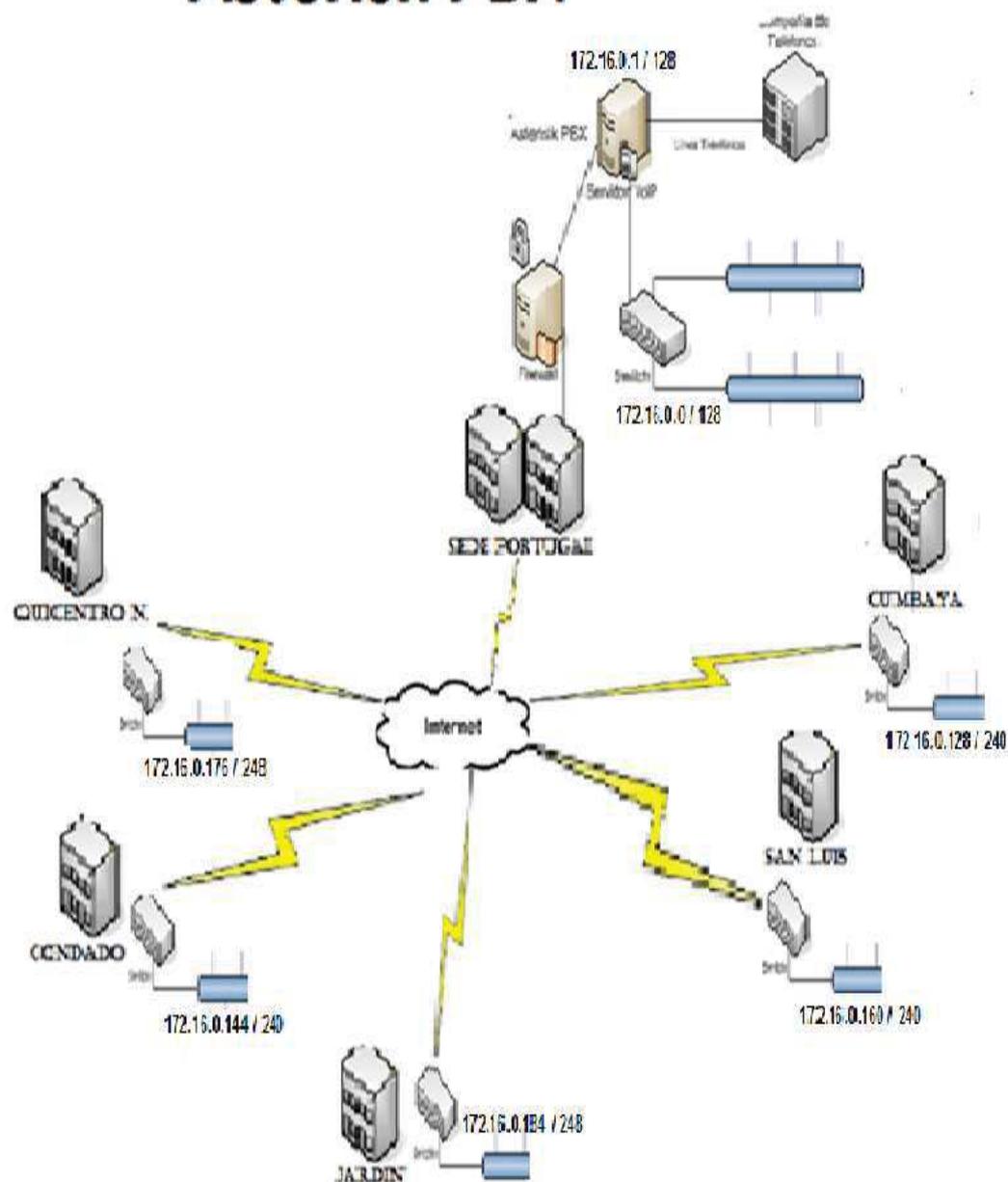


Figura 2 - Diagrama de voz sobre IP.

### **3.1 Diagrama de Voz IP.**

En la figura 2 se muestra un diagrama de voz sobre IP con un PBX basada en Asterisk, en este diagrama se podrá observar las diferentes sucursales que dispone la empresa Danelida S.A., con su sede en la Av. Portugal y Av. de los Shyris.

Este diagrama representa la estructura básica de la implementación de voz sobre IP en la empresa Danelida S.A., sus equipos estarán configurados en la sede, ya que en este lugar se encuentra el mayor movimiento de tráfico con respecto a voz y datos, además en este lugar se realiza la toma de decisiones finales de la empresa.

Las sucursales tendrán una configuración similar conectándose directamente con el servidor que se encuentra en la sede, por medio de enlaces a través del internet.

### **3.2 Comparación de las ventajas y desventajas que nos ofrece la Voz IP.**

#### **3.2.1 Ventajas**

- En realidad se trata de una solución moderna a bajo costo, con una implementación más rápida y eficiente, contando con el mejoramiento de escalabilidad empleando componentes de redes de datos estándares como switches y routers, en lugar de equipos que se van a dedicar a un solo servicio como en el caso de la telefonía tradicional.
- Al obtener una sola red en lugar de dos (red de datos y red de telefonía), ya se tiene una ventaja que es el aprovechamiento de los espacios y además se obtiene el beneficio de la disminución de costos de implementación para cualquier empresa que necesite ambos servicios.
- Por medio de esta tecnología se obtendrá costos inferiores de mantenimiento y de servicio telefónico.
- La VoIP ofrece la posibilidad de desarrollar una sola red convergente que será la encargada de llevar todo tipo de comunicación, como la comunicación de voz, de video, de datos y en general cualquier tipo de información.

- Otra ventaja importante de esta tecnología es la comunicación de más de dos usuarios a la vez, con la posibilidad de establecer una conferencia o una videoconferencia.

### **3.2.2 Desventajas**

- El retraso en la llegada de los paquetes o incluso cortes en la comunicación pueden ocasionar malos entendidos, es un escenario posible en voz sobre IP. Esto sucede cuando la configuración de los equipos de VoIP corresponden a un algoritmo de compresión de baja calidad, o cuando se tienen restricciones en el ancho de banda.
- Para que esta tecnología funcione es necesario de una conexión eléctrica; y en caso de un corte de energía no se podría utilizar esta tecnología, a diferencia de la telefonía tradicional, donde no influiría un corte de energía eléctrica. Sin embargo, la tecnología de VoIP sí puede funcionar durante un corte de energía eléctrica, utilizando la tecnología de PowerOverEthernet y un centro de datos que cuente con generadores de energía de respaldo.
- La tecnología de VoIP es susceptible a diferentes ataques, al igual que cualquier red de datos conectada a internet. Para este problema existen cada vez mejores métodos de encriptación de paquetes, para que estos ataques no puedan afectar la comunicación.
- Se debe tener cuidado con la utilización de softphones, ya que si la CPU está trabajando con una alta carga, se pone en riesgo la calidad de la comunicación. En este caso es recomendable utilizar un teléfono físico junto con su configuración de VoIP.
- El posible deterioro de la comunicación al ser recibida por el usuario, sucede cuando se produce una congestión importante en la red o bien cuando se utiliza un ancho de banda escaso para cada usuario que no permite acceder a una velocidad adecuada de conexión.

### **3.3 Direccionamiento de la red de VoIP.**

A continuación se dará una explicación de cómo tendría que ser configurada la red de VoIP.

Para esto se utilizará una red privada, 172.16.0.0, que servirá de red principal para VoIP y sobre ésta se realizarán las sub-redes para las diferentes sucursales del presente proyecto.

Siendo la dirección del servidor central la 172.16.0.1.

El direccionamiento para la red de VoIP sería:

Sucursal	# IP	Dirección de Red	Primera IP valida	Ultima IP valida	Dirección de Broadcast	Mascara de Red
Portugal	120	172.16.0.0	172.16.0.1	172.16.0.126	172.16.0.127	255.255.255.128
Cumbaya	10	172.16.0.128	172.16.0.129	172.16.0.142	172.16.0.143	255.255.255.240
Condado	7	172.16.0.144	172.16.0.145	172.16.0.158	172.16.0.159	255.255.255.240
San Luis	6	172.16.0.160	172.16.0.161	172.16.0.174	172.16.0.175	255.255.255.240
Quicentro	5	172.16.0.176	172.16.0.177	172.16.0.182	172.16.0.183	255.255.255.248
Jardín	4	172.16.0.184	172.16.0.185	172.16.0.190	172.16.0.191	255.255.255.248

**Figura 3 - Direccionamiento para la red de voz sobre IP.**

En la sede de la red desde Portugal-Cumbaya hasta la red de Portugal-Jardín se deberá configurar una (VPN) red privada virtual.

REDES PRIVADAS (VPN)	# IP	Dirección de Red	Primera IP valida	Ultima IP valida	Dirección de Broadcast	Mascara de Red
Portugal Cumbaya	4	172.16.0.192	172.16.0.193	172.16.0.194	172.16.0.195	255.255.255.252
Portugal Condado	4	172.16.0.196	172.16.0.197	172.16.0.198	172.16.0.199	255.255.255.252
Portugal San Luis	4	172.16.0.200	172.16.0.201	172.16.0.202	172.16.0.203	255.255.255.252
Portugal Quicentro	4	172.16.0.204	172.16.0.205	172.16.0.206	172.16.0.207	255.255.255.252
Portugal Jardín	4	172.16.0.208	172.16.0.209	172.16.0.210	172.16.0.211	255.255.255.252

**Figura 4 - Direccionamiento de las Redes Virtuales Privadas.**

### **3.4 Metodología para dimensionar el Servidor.**

Para realizar el dimensionamiento del servidor que será utilizado se debe poner a consideración:

- Número de extensiones a conectar y de qué tipo.
- Número de llamadas simultáneas posibles.
- Códec a ser utilizado.
- Tipo de red que se dispone.
- Procesador a ser utilizado.
- Capacidad de memoria RAM.
- Disco duro.
- Tarjetas Ethernet.
- Tarjetas de expansión.

### **3.5 Dimensionamiento del Servidor.**

Para dimensionar el servidor con el que se va a trabajar, las condiciones mínimas recomendables serían:

- Procesador de 1.5 GHz ( Pentium IV en adelante)
- Memoria RAM de 256MB.
- Un disco duro de 10 GB.
- Una tarjeta Ethernet.
- Tarjetas de interfaz o expansión. "DigiumQuad"

Siguiendo las especificaciones indicadas en la página web: <http://jalapalug.sigt.org> se tomará como solución el dimensionamiento del servidor que especifica, y así se instalará la versión de Asterisk Home.

### **3.6 Dimensionamiento del Servidor Mínimo y Recomendado para la instalación de Asterisk.**

Previo a la instalación de Asterisk, se necesitará contar con los requerimientos mínimos para poder realizar la instalación.

- Procesador de 500MHz (Pentium III)

- Memoria de 128 MB en RAM
- 2GB en disco duro.
- La versión en .ISO de Asterisk@Home

### **Recomendados**

- Procesador (Dual Core)
- Memoria de 6GBDDR3 en RAM
- 100 GB en disco duro.
- Desde la versión en .ISO de 1.4.0 la cual es Asterisk@Home hasta la última versión en Asterisk.
- Esto siempre y cuando para más de 100 extensiones.

### **3.7 Dimensionamiento de Enlaces.**

Para realizar el dimensionamiento de enlaces en las diferentes sucursales se debe poner a consideración el número de teléfonos a ser utilizados en cada local.

- Por ejemplo: en la sucursal de **San Luis** se utilizarán 6 teléfonos.

Se tomará en consideración el número de llamadas simultáneas que se podría realizar por cada local.

- Por ejemplo: en la misma sucursal se podrán tener 2 llamadas simultáneas.

Se realizará una multiplicación según el algoritmo de codificación a ser utilizado (G.711) por cada llamada por el número de llamadas simultáneas.

- Por ejemplo: 2 llamadas x 80kbps. = 160kbps.

Se determinará el ancho de banda que podría ser contratado para una sucursal.

- Por ejemplo: de los 160kbps. Podríamos contratar los 256kbps.

Se debe repetir los procesos anteriores tomando en consideración un algoritmo de diferente codificación. (G.723.1)

- Por ejemplo: 2 llamadas x 16kbps. = 32kbps.

Por último se repetirá cada una de los procesos anteriores para cada una de las diferentes sucursales.

El dimensionamiento del enlace en la sucursal de **Cumbaya** considerando el número de teléfonos a ser utilizados será:

- Por ejemplo: en la sucursal de **Cumbaya** se utilizaran 10 teléfonos.

Se tomará en consideración el número de llamadas simultáneas que se podría realizar en este local.

- Por ejemplo: en la misma sucursal se podrá tener 3 llamadas simultáneas.

Se realizará una multiplicación según el algoritmo de codificación a ser utilizado (G.711) por cada llamada por el número de llamadas simultáneas.

- Por ejemplo: 3 llamadas x 80kbps. = 240kbps.

Se determinará el ancho de banda que podría ser contratado para una sucursal.

- Por ejemplo: de los 240kbps. Podríamos contratar los 256kbps.

Se debe repetir los procesos anteriores tomando en consideración un algoritmo de codificación diferente. (G.723.1)

- Por ejemplo: 3 llamadas x 16kbps. = 48kbps.

El dimensionamiento del enlace en la sucursal de **Condado** considerando el número de teléfonos a ser utilizados será:

- Por ejemplo: en la sucursal de **Condado** se utilizara 7 teléfonos.

Se tomará en consideración el número de llamadas simultáneas que se podría realizar en este local.

- Por ejemplo: en la misma sucursal se podrá tener 2 llamadas simultáneas.

Se realizará una multiplicación según el algoritmo de codificación a ser utilizado (G.711) por cada llamada por el número de llamadas simultáneas.

- Por ejemplo: 2 llamadas x 80kbps. = 160kbps.

Se determinará el ancho de banda que podría ser contratado para una sucursal.

- Por ejemplo: de los 160kbps. Podríamos contratar los 256kbps.

Se debe repetir los procesos anteriores tomando en consideración un algoritmo de codificación diferente. (G.723.1)

- Por ejemplo: 2 llamadas x 16kbps. = 32kbps.

El dimensionamiento del enlace en la sucursal de **Quicentro** considerando el número de teléfonos a ser utilizados será:

- Por ejemplo: en la sucursal de **Quicentro** se utilizarán 5 teléfonos.

Se tomará en consideración el número de llamadas simultáneas que se podría realizar en este local.

- Por ejemplo: en la misma sucursal se podrán tener 2 llamadas simultáneas.

Se realizará una multiplicación según el algoritmo de codificación a ser utilizado (G.711) por cada llamada por el número de llamadas simultáneas.

- Por ejemplo: 2 llamadas x 80kbps. = 160kbps.

Se determinará el ancho de banda que podría ser contratado para una sucursal.

- Por ejemplo: de los 160kbps. Podríamos contratar los 256kbps.

Se debe repetir los procesos anteriores tomando en consideración un algoritmo de codificación diferente. (G.723.1)

- Por ejemplo: 2 llamadas x 16kbps. = 32kbps.

El dimensionamiento del enlace en la sucursal del **Jardín** considerando el número de teléfonos a ser utilizados será:

- Por ejemplo: en la sucursal de **Jardín** se utilizara 4 teléfonos.

Se tomará en consideración el número de llamadas simultáneas que se podría realizar en este local.

- Por ejemplo: en la misma sucursal se podrá tener 2 llamadas simultáneas.

Se realizará una multiplicación según el algoritmo de codificación a ser utilizado (G.711) por cada llamada por el número de llamadas simultáneas.

- Por ejemplo: 2 llamadas x 80kbps. = 160kbps.

Se determinará el ancho de banda que podría ser contratado para una sucursal.

- Por ejemplo: de los 160kbps. Podríamos contratar los 256kbps.

Se debe repetir los procesos anteriores tomando en consideración un algoritmo de codificación diferente. (G.723.1)

- Por ejemplo: 2 llamadas x 16kbps. = 32kbps.

En el caso de la sede **Portugal** se realizará el dimensionamiento de enlaces de una forma distinta pero sin desviarnos de nuestra base inicial, se debe poner a consideración el número de teléfonos a ser utilizados en la sede.

- Por ejemplo: en la sede **Portugal** se utilizarán 120 teléfonos.

Se tomará en consideración el número de llamadas simultáneas que se podría realizar en la sede.

- Por ejemplo: en la sede se puede tener el total de teléfonos de las sucursales en un caso extremo que sería de 32 llamadas simultáneas.

Se realizará una multiplicación según el algoritmo de codificación a ser utilizado (G.711) por cada llamada por el número de llamadas simultáneas.

- Por ejemplo: 32 llamadas x 80kbps. = 2560kbps.

Se determinará el ancho de banda que podría ser contratado para una sucursal.

- Por ejemplo: de los 2560kbps. Podríamos contratar los 2 Mbps.

Se debe repetir los procesos anteriores tomando en consideración un algoritmo de codificación diferente. (G.723.1)

- Por ejemplo: 32 llamadas x 16kbps. = 512kbps.

### **3.8 Funcionamiento.**

#### **3.8.1 Funcionamiento de la Red VoIP**

Voz sobre IP (VoIP: VoiceOver Internet Protocol) es la posibilidad de enviar canales de voz en tiempo real a través de las redes basadas en el protocolo IP. La tecnología de VoIP envía múltiples mensajes a través del mismo canal, codificados en paquetes y en flujos independientes. Para poder realizar una

llamada se utilizará dos teléfonos, el que realiza la llamada conocida como origen y el que la recibe conocida como destino.

El teléfono origen solicitará al servidor una conexión con el destino mediante el envío de un mensaje a través de la red, este mensaje contiene la petición de marcado, y su respectivo número de destino.

El servidor re direcciona la petición de llamada hacia el destino, cuando la comunicación sea aceptada por el destino, se empezará a enviar la voz digitalizada desde un extremo a otro, hasta que la llamada sea finalizada.

La diferencia principal entre esta solución y la telefonía tradicional, es que no se reservan recursos en la red, sino que cada paquete de voz digitalizada sabe cuál es su destino, y la red se encarga de que llegue a su destino aunque no todos los mensajes viajen por el mismo camino.

SIP es un protocolo de señalización con la intención de ser el estándar final para la iniciación, modificación y finalización de sesiones interactivas del usuario.- SIP es un protocolo punto a punto, como tal requiere un núcleo de red sencillo y altamente escalable con inteligencia distribuida en los extremos de la red, al ser un protocolo basado en texto posibilita una fácil implementación y depuración, eso lo hace flexible y extensible.

### **3.8.2 Códecs**

El códec es aquel codificador que se utilizará para poder realizar la transmisión de voz, dependiendo de la calidad de voz a ser utilizada.

Según el códec utilizado en la transmisión se utilizará más o menos ancho de banda, ya que es directamente proporcional a la calidad de los datos transmitidos. Por lo tanto a mejor calidad de voz, mayor ancho de banda y a menor calidad de voz, menor ancho de banda.

Entre los códec más utilizados en VoIP se tiene a G.711, G.723.1 y G.729 especificados por la ITU-T.

### 3.8.3 Seguridad básica de la tecnología de VoIP.

Hay muchos artículos que explican la seguridad de las redes, por lo cual a continuación se les dará algunos pasos que se deben seguir para crear una política de seguridad.

- Se describirá para qué es el servicio.
- Se describirá el grupo de personas a las que va brindar el servicio.
- Se describirá a qué servicio necesita acceder cada grupo.
- Se redactará un informe en el que se considere violación cualquier otro tipo de acceso o descuida del personal a cargo de la misma.
- Se procurará que la policía de seguridad sea sencilla y clara.

La seguridad a nivel de la red de VoIP se la realizará de la siguiente manera:

- Cerrar todos los puertos y habilitar solo los que tienen la VoIP.
- En el servidor se bloquearán las llamadas para ciertas extensiones.
- A nivel de usuario la seguridad será la contraseña personal para que no existan fraudes o fuuzings.
- Evitar hacker por medio del firewall.
- Al servidor hacerle funcionar como firewall y proxy.

### 3.9 Demostrar la fácil Escalabilidad de la VoIP.

Si en el local de San Luis se tendría que ocupar 6 direcciones IP para las PC y teléfonos IP se tiene que reservar una cantidad de direcciones para la escalabilidad según la necesidad de la empresa.

Entonces el direccionamiento del Local de San Luis sería:

# IP	Direccionamiento de Red	Primera IP valida	Ultima IP valida	IP reservadas escalabilidad
6	172.168.0.160	172.168.0.161	172.167.0.175	7

**Figura 5 - Escalabilidad de voz sobre IP.**

Si en este local se necesitaría incrementar el número de teléfonos, solo se tendría que utilizar una de las direcciones IP que se reservó en el diseño de la red, y se realizarían los mismos pasos que para el dimensionamiento de enlaces.

- Por ejemplo: en la sucursal de **San Luis** se utilizarán **1** teléfonos.

Se tomará en consideración el número de llamadas simultáneas que se podría realizar por cada local.

- Por ejemplo: en la misma sucursal se podrán tener 1 llamadas simultáneas.

Se realizará una multiplicación según el algoritmo de codificación a ser utilizado (G.711) por cada llamada por el número de llamadas simultáneas.

- Por ejemplo: 1 llamadas x 80kbps. = 80kbps.

Se determinará el ancho de banda que podría ser contratado para una sucursal.

- Por ejemplo: de los 80kbps. Se podría contratar los 256kbps.

Se debe repetir los procesos anteriores tomando en consideración un algoritmo de codificación diferente. (G.723.1)

- Por ejemplo: 1 llamadas x 16kbps. = 16kbps.

Entonces con estos pasos se puede realizar la adición de un teléfono a la red, de manera fácil y sin pérdida de tiempo.

### 3.10 Plan de numeración para la empresa Danelida S.A.

<b>PLAN DE NUMERACION PARA LA EMPRESA DANELIDA S.A</b>								
<b>LOCALES</b>	<b># ESTIMADO TELEFONOS</b>	<b>1 - 299</b>	<b>300 - 349</b>	<b>350 - 399</b>	<b>400 - 449</b>	<b>450 - 499</b>	<b>500 - 549</b>	<b>550 – 999</b>
<b>PORTUGAL</b>	<b>120</b>	<b>X</b>						<b>DISPONIBLES</b>
<b>CUMBAYA</b>	<b>10</b>		<b>X</b>					
<b>CONDADO</b>	<b>7</b>			<b>X</b>				
<b>SAN LUIS</b>	<b>6</b>				<b>X</b>			
<b>QUICENTRO</b>	<b>5</b>					<b>X</b>		
<b>JARDIN</b>	<b>4</b>						<b>X</b>	

**Figura 6 - Plan de numeración.**

Con el plan de numeración que se muestra en la figura 5 se podrá realizar la respectiva distribución de direcciones IP que llevará cada local según le sea asignado por la persona a cargo de sistemas.

El objetivo de tener un plan de numeración es llegar a saber con rapidez y seguridad el almacén al que pertenece la extensión de la cual se está realizando la llamada, y poder monitorear con más facilidad las conexiones físicas de dicha extensión en caso de presentarse alguna falla técnica.

Otro aspecto importante del plan de numeración es no mezclar los números de extensión de una sucursal con otra. Adicionalmente cada sucursal tiene reservado un número de extensiones para una posible expansión dentro de la red o futuras contrataciones de personal.

## CAPITULO IV

### 4 Conclusiones y Recomendaciones

#### 4.1 Conclusiones.

- La voz sobre IP es una tecnología que permite realizar la transmisión de la voz a través de redes de datos (redes IP), siendo aplicada en la actualidad en telefonía por los diversos beneficios que brinda.
- La comunicación de voz sobre IP es utilizada por algunas empresas ya que sirve para abaratar los costos de comunicación telefónica entre la sede principal y sus diferentes sucursales.
- La voz sobre IP ha tomado un gran impulso debido a su reducción de costos que esta tecnología ofrece, y además se caracteriza por manejar voz y datos por una misma red.
- La voz sobre IP muestra diferentes opciones de teléfonos, siendo estos fijos o softphone; a los softphone se los puede descargar de internet ya que existen softphones gratuitos o que se los puede conseguir con algún distribuidor autorizado.
- Con la realización del diagrama de la red de VoIP se podrá conocer los diferentes servidores, enlaces e incluso el tráfico que esta red tendrá que soportar para su buen funcionamiento.
- Existen algunas desventajas que esta tecnología ha ido resolviendo a lo largo de su trayectoria, quedando así estas desventajas sin preocupación alguna.
- El dimensionamiento del servidor con el que se va a trabajar debe estar bien definido ya que este será el motor de trabajo de la red que se va a usar.
- El servidor se lo puede comprar o se lo puede armar siempre que sepamos bien las características de: procesador, memoria, disco duro, tarjetas de expansión, tarjetas Ethernet, sin olvidar la versión de Asterisk a ser utilizada.

- Para que esta tecnología funcione correctamente se deberá tomar en cuenta que los enlaces, servidores y dimensionamientos deben estar bien planteados, y a su vez los equipos deben estar bien configurados ya que de esto dependerá su funcionamiento.
- El códec es aquel codificador que se utiliza para la transmisión de voz, dependiendo del ancho de banda que se disponga tendremos una mejor calidad de voz.
- La fácil escalabilidad que ofrece esta tecnología se debe a un buen direccionamiento de la red en la que se va a trabajar, y a su fácil configuración en tiempo real sin interrumpir alguna estación de trabajo o dejar inhabilitada la central IP.
- Es necesario realizar de ante mano un plan de numeración para las diferentes sucursales y sedes que van a disponer de teléfono, ya sí podremos realizar con facilidad la designación de números IP a sus diferentes usuarios y llevar un orden numérico.
- El objetivo principal de realizar un plan de numeración es saber con rapidez y seguridad a quien pertenece dicha extensión y poder monitorear con facilidad las conexiones.

#### **4.2 Recomendaciones**

- Es recomendable realizar un diagrama del área de trabajo en la que se va a llevar a cabo la implementación de esta tecnología y en su mejor caso conocer las instalaciones de la sede y sus sucursales.
- Se recomienda buscar las soluciones para las desventajas que esta tecnología presente, y así dar posibles soluciones e ideas positivas con respecto a la voz sobre IP.
- Es recomendable armar el servidor con las características convenientes, antes que comprarlo. De esta manera tendrá las características deseadas y no solamente una aproximación.
- Se recomienda utilizar el protocolo SIP ya que trabaja con conexiones punto a punto, como tal requiere un núcleo de red sencillo y altamente

escalable consumiendo un menor tiempo de procesamiento en el servidor.

- Es recomendable que el direccionamiento de la red de voz sobre IP sea privado y siempre tomando en cuenta una futura expansión o crecimiento de usuarios.
- Es recomendable verificar su funcionamiento en cada sucursal, ya que en algún punto de acceso o en alguna sucursal este mal configurado el direccionamiento IP o equipos de conectividad.
- Es recomendable tomar en cuenta el códec a ser utilizado ya que de este codificador va a depender la calidad de voz a ser escuchada y el ancho de banda a ser utilizado.
- Se recomienda realizar un plan de numeración estimando la cantidad de teléfonos a ser utilizados en cada sucursal, y así poder ordenar de mejor manera las extensiones para la sede y sus sucursales.

## REFERENCIAS

### Libro:

- Ibarra Saúl, The future thelefone 2007, Introducción a VoIP y Asterisk, <http://www.saghul.net>. Extraído el 15 de octubre del 2011.

### Documentos de Internet:

- Sin autor, ¿Qué que es un Servidor SIP?, [www.3cx.es/voip-sip/sip-server.php](http://www.3cx.es/voip-sip/sip-server.php). Consultado el 25 de septiembre 2011.
- Sin autor, ¿Qué es una central telefónica?, [www.3cx.es/centralita-telefonica/index](http://www.3cx.es/centralita-telefonica/index). Consultado el 25 de octubre del 2011.
- Fénix Solutions, ¿Cómo dimensionar un Servidor?, 2010, [www.fenixsolutions.com.ar/telefonía/asterisk/como-dimensionar-servidor-para-elastix-ip-pbx/](http://www.fenixsolutions.com.ar/telefonía/asterisk/como-dimensionar-servidor-para-elastix-ip-pbx/). Consultado el 2 de septiembre del 2011.
- Monografías, VOIP - Voz sobre IP (Voice Over Internet Protocol), [www.monografias.com/trabajos3/voip/voip.shtml](http://www.monografias.com/trabajos3/voip/voip.shtml). Consultado el 10 de Septiembre del 2011.
- Snap VoIP, SIP Fundamentals (protocolo SIP), <http://snapvoip.blogspot.com/>. Consultado el 22 de Octubre del 2011.
- Snap Voip, Recursos VoIP - Voz sobre IP: Telefonía IP, Videoconferencia, [www.recursosvoip.com/](http://www.recursosvoip.com/). Consultado el 22 de Octubre del 2011.
- Wikipedia, Voz sobre IP, [es.wikipedia.org/wiki/Voz\\_sobre\\_IP](http://es.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_IP). Consultado el 25 de Octubre del 2011.
- Osmosis Latina, Voz sobre IP (11, de Marzo del 2005), [www.osmosislatina.com/conectividad/voip.htm](http://www.osmosislatina.com/conectividad/voip.htm). Consultado el 05 de Noviembre del 2011.
- Asterisk, versiones de Asterisk y formas de uso, <http://www.asterisk.org/>. Consultado el 18 de Noviembre del 2011.
- Asterisk, software libre de Voz sobre IP, <http://www.asterisk.org/>. Consultado el 21 de noviembre del 2011.

**Tutoriales:**

- Tutoriales básicos sobre telefonía IP y VoIP.

[www.recursosvoip.com/tutorial1/teleip.php](http://www.recursosvoip.com/tutorial1/teleip.php)

- El estándar VoIP.

[www.abcdatos.com/tutoriales/tutorial/15510.html](http://www.abcdatos.com/tutoriales/tutorial/15510.html)