



# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Instituto de Tecnologías

Programa de Especialización Tecnológica en Electricidad,  
Electrónica y  
Telecomunicaciones

Seminario de Voz sobre IP

IMPLEMENTACIÓN DE VOZ SOBRE IP EN PFC CONTROLS

TESINA DE SEMINARIO

Previa la obtención del Título de:  
TECNOLOGO EN ELECTRONICA

Presentada por:  
RICHARD ANDRES CALDERON ARBELAEZ

GUAYAQUIL - ECUADOR

2012



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Instituto de Tecnologías**

**Programa de Especialización Tecnológica en Electricidad,  
Electrónica y  
Telecomunicaciones**

Seminario de Voz sobre IP

IMPLEMENTACION DE VOZ SOBRE IP EN PFC CONTROLS

TESINA DE SEMINARIO

Previa la obtención del Título de:

**TECNOLOGO EN ELECTRONICA**

Presentada por:

**RICHARD ANDRES CALDERON ARBELAEZ**

**GUAYAQUIL - ECUADOR  
2012**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco infinitamente a Dios por haberme permitido llegar a la meta propuesta, ya que ha sido mi guía.

A mis padres, ya que sin su apoyo en el arduo camino que me ha tocado recorrer, no habría podido llegar a ser profesional de provecho que soy ahora.

## **DEDICATORIA**

Dedico a este trabajo en honor a DIOS; y a mis padres por brindarme sabiduría y esfuerzo para continuar en todas mis metas y objetivos, a mis queridos maestros que sin duda confiaron en mí y me corrigieron en toda mi vida universitaria quienes me brindaron confianza y amistad.

**TRIBUNAL DE GRADUACION**



---

**M.T Iván Ruiz Peña**  
**PROFESOR DIRECTOR DEL SEMINARIO DE GRADUACION**



---

**Msc. Washington Enríquez**  
**PROFESOR DELEGADO POR EL INTEC**

## **DECLARACION EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de esta Tesina de Graduación, nos corresponde exclusivamente; y al patrimonio intelectual de la misma ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



---

RICHARD ANDRÉS CALDERON ARBELAEZ

## ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE GENERAL	1
ABREVIATURAS	2
ÍNDICE DE FIGURAS	3
ÍNDICE DE TABLAS	4
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>Voz sobre IP</b>	
1.1 Definición de VoIP	5
1.2 ¿Qué es Telefonía IP?	5
1.3 Protocolos de Voz sobre IP	5
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>Situación Actual PFC Controls</b>	
2.1 Historia de la empresa	6
2.2 Situación actual de la empresa	7
2.3 Descripción de las centrales telefónicas actuales	8
<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>Implementación de tecnología VoIP</b>	
3.1 Descripción del proyecto	9
3.2 Descripción de otros equipos a instalar	10
3.3 Presupuesto de implementación del proyecto	11
<b>CONCLUSIONES</b>	13
<b>RECOMENDACIONES</b>	14
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	15



## ABREVIATURAS

CNT	Corporación Nacional de Telecomunicaciones
DECT	Telecomunicaciones Inalámbricas Mejoradas Digitalmente
H.323	Norma ITU, estándar de telefonía IP
IP	Protocolo de internet
ITU	Unión internacional de telecomunicaciones
Mbps	Mega bits por segundo
PBX	Private Branch Exchange, Central Privada automática
PC	Computadora personal
PSTN	Red telefónica pública conmutada
TCP	Protocolo de control de transferencia
VoIP	Voz sobre protocolo de internet



## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Gráfico 01.-PFC Controls, matriz.	8
Gráfico 02.- Conexión actual de las centrales telefónicas.	8
Gráfico 03.- Enlace inalámbrico de datos.	9
Gráfico 04.- Central telefónica actual.	10
Gráfico 05.- Central telefónica Alcatel OmniPCX Office.	11
Gráfico 06.- Futura interconexión entre las centrales.	12
Gráfico 07.- Consola de Administración.	12
Gráfico 08.- Alcatel-Lucent 4019.	12
Grafico 09.- Alcatel-Lucent 300 Dect	15
Grafico 10.- Antena Dect.	16
Grafico 11.- Alcatel PIMphony Pro.	17

## ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 01.- Presupuesto de Implementación.	11



## **CAPÍTULO 1**

### **VOZ SOBRE IP**

#### **1.1 Definición de VoIP**

Voz sobre Protocolo de Internet, también llamado Voz sobre IP, (por sus siglas en inglés, *Voice over IP*), es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando un protocolo IP (Protocolo de Internet).

Esto significa que se envía la señal de voz en forma digital, en paquetes de datos, en lugar de enviarla en forma analógica a través de circuitos utilizables sólo por telefonía convencional como las redes PSTN (*Public Switched Telephone Network*, Red Telefónica Pública Conmutada).

#### **1.2 ¿Qué es Telefonía IP?**

La telefonía IP reúne la transmisión de voz y de datos, lo que posibilita la utilización de las redes informáticas para efectuar llamadas telefónicas.

#### **1.3 Protocolos de Voz sobre IP**

##### **H.323**

H.323 es el estándar creado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) que se compone por un protocolo sumamente complejo y extenso, el cual además de incluir la voz sobre IP, ofrece especificaciones para vídeo-conferencias y aplicaciones en tiempo real, entre otras variantes.

Un punto fuerte de H.323 era la relativa y temprana disponibilidad de un grupo de estándares, no solo definiendo el modelo básico de llamada, sino que además definía servicios suplementarios, necesarios para dirigir las expectativas de comunicaciones comerciales. H.323 fue el primer estándar de VoIP en adoptar el estándar de IETF de RTP (Protocolo de Transporte en tiempo Real) para transportar audio y vídeo sobre redes IP.

## **CAPÍTULO 2**

### **SITUACIÓN ACTUAL PFC CONTROLS**

#### **2.1 Historia de la empresa**

Con su oficina central en Guayaquil, Atarazana, PFC es un proveedor de varias marcas de prestigio en la industria de automatización, control de acceso, sistemas de CCTV y automatismos para portones, puertas comerciales y residenciales.

La compañía PFC ha tenido éxito en la región gracias a su presencia directa con la sucursal en Quito, con oficinas propias y personal calificado para proporcionarle un excelente servicio y asistencia técnica.

La prioridad de la compañía es ofrecer un servicio rápido y eficiente tanto en la venta, como en la pos venta, soporte técnico y entrenamiento.

Un equipo de profesionales entrenados está disponible para ayudarle en su próximo proyecto de control de acceso, intercomunicadores, sistema de CCTV, portón vehicular o sistema de parqueo.

#### **2.2 Situación Actual**



Grafico 01.- PFC Controls

Nombre de la empresa: PFC Controls

Matriz: Alamos de la Atarazana Mz 117k villa 13.

Numero de agencia: 1

Numero de centrales: 2

- La empresa utiliza líneas externas de CNT para la intercomunicación entre la matriz y la agencia o viceversa, generando gastos muy significativos por este concepto.

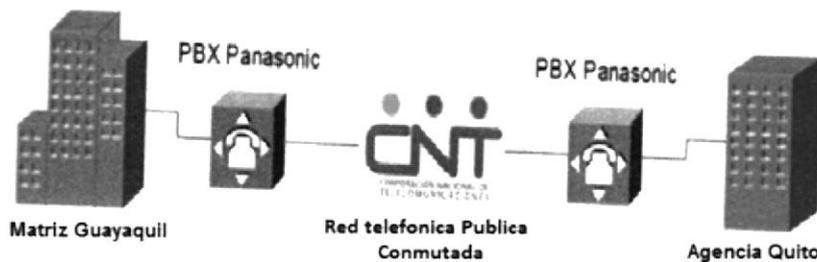


Grafico 02.- Conexión actual de las centrales telefónicas

- Para la comunicación de datos cuenta con un enlace de radio privado, con una velocidad de 2 Mbps; la matriz se encuentra ubicada en Guayaquil y su sucursal en Quito.

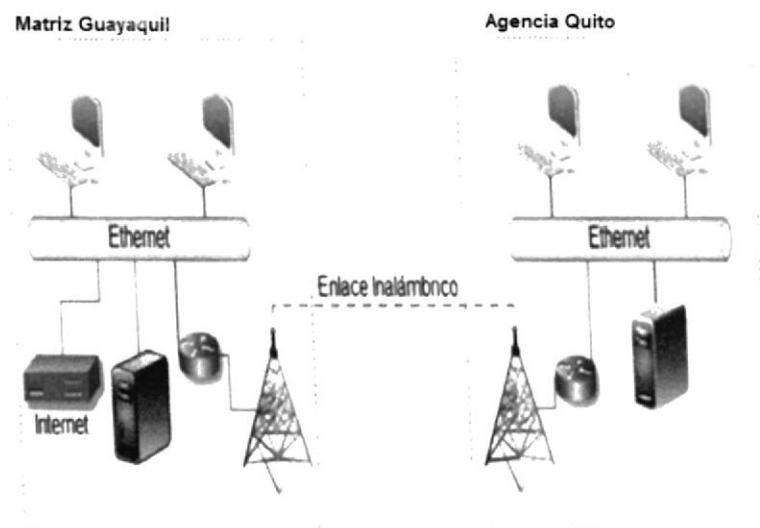


Grafico 03.- Enlace inalámbrico de datos

### 2.3 Descripción de las centrales telefónicas actuales

Poseen 2 centrales telefónicas marca Panasonic modelo Tea 308.

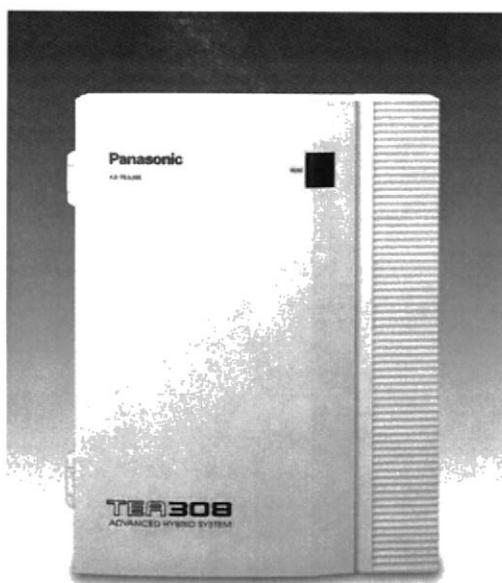


Grafico 04.- Central telefonica actual

- ❖ 3 líneas externas y 8 líneas internas.
- ❖ Preatención y derivación automática de llamadas.
- ❖ Toma, desvío, transferencia y captura de llamadas.
- ❖ Transferencia automática de Fax.
- ❖ Conferencia.
- ❖ Memoria compartida de 80 números de teléfonos.
- ❖ Servicio Diurno/Nocturno.
- ❖ Bloqueo de llamadas.

## CAPÍTULO 3 IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍA VOIP

### 3.1 Descripción del proyecto

Se implementará la tecnología de voz sobre IP en PFC Controls y su agencia de la siguiente manera:

- Se reemplazara las centrales telefónicas actuales por centrales telefónicas Alcatel OmniPCX Office.



Grafico 05.- Central telefónica Alcatel-Lucent OmniPCX Office.

- Se establecerá una conexión directa entre las dos centrales por medio del enlace de radio privado que existe actualmente, que servirá para las llamadas telefónicas entre la matriz y la agencia, reduciendo así los altos costos de interconexión.
- La matriz contará con 3 líneas externas de CNT, las extensiones internas se distribuirán de las siguiente manera:
  - 5 teléfonos digitales Alcatel-Lucent 4019
    - Gerencia
    - Secretaría
    - Vendedor 1
    - Vendedor 2
    - Bodega
  - 3 teléfonos móviles Alcatel-Lucent 300 Dect
    - Mantenimiento
    - Jefe Bodega
    - Guardianía



- La agencia contará con 2 líneas externas de CNT, las extensiones internas se distribuirán de la siguiente manera:
  - 4 teléfonos digitales Alcatel-Lucent 4019
    - Gerencia
    - Secretaría
    - Vendedor
    - Bodega
  - 2 teléfonos móviles Alcatel-Lucent 300 Dect
    - Mantenimiento
    - Jefe Bodega
  
- La futura interconexión de voz y datos bajo una misma red será de la siguiente manera:

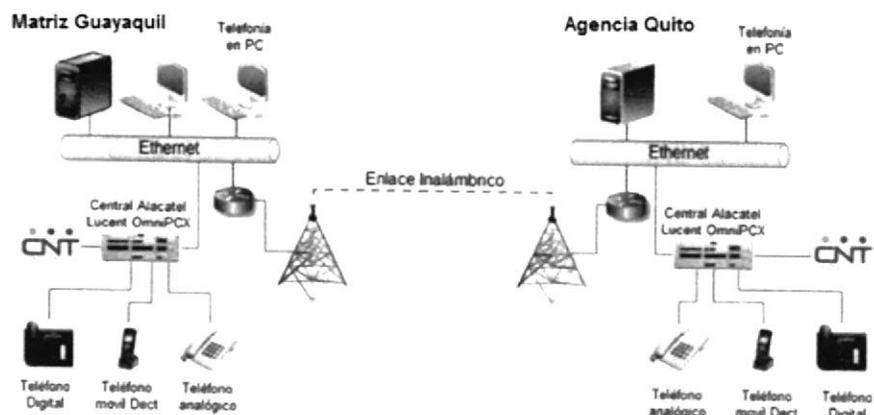


Grafico 04.- Futura conexión entre las centrales



## 3.2 Descripción de otros equipos a instalar

### Teléfono digital Alcatel-Lucent modelo 4019



Gráfico 08.- Alcatel-Lucent modelo 4019

- Comunicaciones empresariales instantáneas.
- Ergonomía optimizada.
- Excelente calidad de sonido.
- Amplia gama de funciones de telefonía.

### Teléfono móvil Alcatel-Lucent modelo Dect 300



Gráfico 09.- Alcatel-Lucent 300 Dect.



Gráfico 10.- Antena Dect.

- Protocolo OmniPCX.
- Función vibración.
- Autonomía: 20 a 160 horas.
- Carga: 3,5 horas
- Resistencia a los impactos (pruebas de vibración y de caída).
- Trabaja con antena Alcatel Dect.

## Telefonía en PC mediante el softphone Alcatel PIMphony

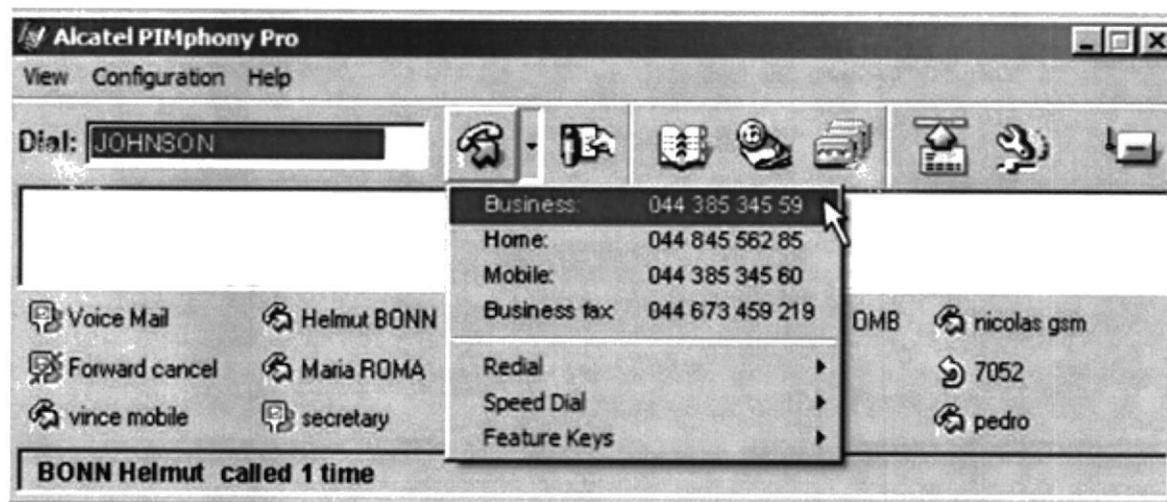


Gráfico 11.- Alcatel PIMphony Pro.

- Servicio de telefonía.
- Telefonía IP.
- Servicio de mensajería.
- Registro de llamadas.
- Modalidad asistente.

### 3.3 Presupuesto de implementación del proyecto

Equipo	Valor unitario	Cantidad	Total
Teléfono Digital	100,00	9	900,00
Antena Dect	330,00	5	1.650,00
Teléfono inalámbrico	220,00	5	1.100,00
Licencia del Softphone	200,00	2	400,00
Implementación de centrales	1.500,00	2	3.000,00
		<b>TOTAL</b>	<b>7.050,00</b>

Tabla 01.- Presupuesto de Implementación.

## CONCLUSIONES

Luego de analizar el presente trabajo se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Gracias a las ventajas que presenta la tecnología voz sobre IP, logre simplificar, reducir y sintetizar un mejor servicio de comunicación tanto externo como interno.
- También conseguí mejoras y ampliaciones en las redes internas de la empresa permitiendo así abaratar los costos internos por consumo de llamadas.



## RECOMENDACIONES

Con este nuevo sistema implementado recomiendo lo siguiente:

- Tener equipos de respaldo para que, en caso de daño se pueda restaurar sin ningún problema el servicio.
- Mantener a los operarios de los equipos bien capacitados para responder ante cualquier problema o imprevisto que llegase a presentarse.
- Dar mantenimiento a los equipos, por lo menos dos veces al año para la solución de problemas que se presenten durante su uso.



## BIBLIOGRAFÍA

- **Monografías.com:**  
<http://www.monografias.com/trabajos26/voz-sobre-ip/voz-sobre-ip.shtml>  
12/01/13
- **Enciclopedia libre Wikipedia:**  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Voz\\_sobre\\_Protocolo\\_de\\_Internet](http://es.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_Protocolo_de_Internet)  
<http://es.wikipedia.org/wiki/H.323>  
12/01/13
- **Productos Alcatel-Lucent**  
<http://www.alcatelproducts.com.ar/content/view/6/30>  
12/01/13