


**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE
EXTENSIÓN LATACUNGA**

**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL GRADO DE INGENIERO EN
ELECTRÓNICA E INSTRUMENTACIÓN**

**CAICEDO ROMERO IRMA YOLANDA
CHANGO CAIZA NANCY KARINA**

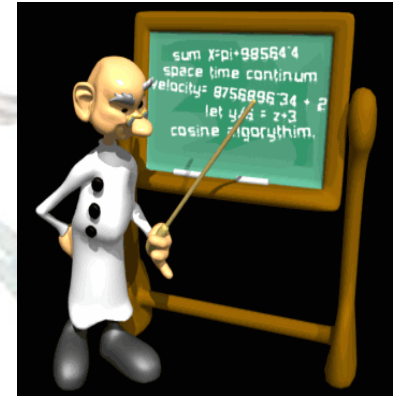
**1922
ECUADOR**



***“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA
DE ENTRENAMIENTO EN COMUNICACIONES
CENTRALIZADAS BASADAS EN TECNOLOGÍA
ELASTIX EN EL LABORATORIO DE
COMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE LA
FUERZAS ARMADAS- ESPE EXTENSIÓN
LATACUNGA”***

1922
ECUADOR

OBJETIVOS



OBJETIVO GENERAL

Diseñar e Implementar un sistema de entrenamiento en comunicaciones centralizadas basadas en tecnología ELASTIX en el laboratorio de comunicaciones de la Universidad De La Fuerzas Armadas - ESPE Extensión Latacunga.

1922
ECUADOR

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar y dimensionar los elementos para el diseño del sistema de comunicaciones con protocolo IPv4 y protocolo IPv6.
- Implementar y configurar una central telefónica IP con IVR, mensajería instantánea entre PCs, correos electrónicos, fax y videoconferencias.
- Diseñar e implementar las guías prácticas para profesores y estudiantes de un servidor de comunicaciones unificadas.

IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

Las principales ventajas de la telefonía IP y de las comunicaciones unificadas son la simplificación de la infraestructura de comunicaciones, llamadas internas gratuitas, plan de numeración integrado y optimización de las líneas de comunicación, la movilidad y el acceso a funcionalidades avanzadas.

1922
ECUADOR

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En esta investigación se diseñó e implementó en el laboratorio de comunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE extensión Latacunga un sistema unificado de telefonía con gestión centralizada IVR, llamadas internas gratuitas, mensajería instantánea entre PCs, correos electrónicos, fax y videoconferencias.

Para el desarrollo de esta propuesta de investigación, se desarrolló un servidor interactivo mediante el software Elastix con protocolo de internet versión 4 y protocolo de internet versión 6.

ECUADOR

PROTOCOLOS DE INTERNET

Es un protocolo de comunicación de datos digitales. Las Direcciones IPv4 se están agotando, para ello existe otro estándar, IPv6, con el que es posible asignar mayor cantidad de direcciones. Su aplicación está siendo lenta, y a fecha de hoy **solo un 6% de ordenadores** en todo el mundo se conecta vía IPv6.

	Protocolo Internet versión 4 (Ipv4)	Protocolo Internet versión 6 (IPv6)
Lanzada en	1981	1999
Tamaño de las direcciones	número de 32 bits	número de 128 bits
Formato de las direcciones	Notación decimal con puntos 199.43.0.202	Notación hexadecimal: 2001:500:4::/48
Cantidad de direcciones	$2^{32} = \sim 4$ mil millones de direcciones	$2^{128} = \sim 16$ trillones de direcciones

<i>Aplicación</i>	http, ftp, ...
<i>Transporte</i>	TCP, UDP,
Red	IP
<i>Enlace</i>	Ethernet, Token Ring, FDDI, ...



ELASTIX

Software de código abierto para el establecimiento de comunicaciones unificadas.

El objetivo de Elastix es el de incorporar en una única solución todos los medios y alternativas de comunicación existentes en el ámbito empresarial.

Implementa gran parte de su funcionalidad sobre cuatro programas de software.

Asterisk

Función de PBX

Hylafax

Fax

Openfire

Mensajería Instantánea

Postfix

Correo electrónico

Mail Server

Mensajería Instantánea

Fax Server

Voz sobre IP

Video Conferencia



Comunicaciones Unificadas

FUNCIONALIDADES

- Correo de Voz
- Fax-a-email
- Soporte para softphone
- Interface de configuración Web
- Sala de conferencias virtuales
- Grabación de llamadas
- Interconexión entre PBXs
- Identificación del llamante

1922
ECUADOR

ROUTER

Es un dispositivo de red que sirve para interconectar redes de ordenadores.

En este caso se los utiliza para tener red alámbrica e inalámbrica asignando direcciones IPs mediante DHCP.

En la red se utilizó dos routers D-Link DIR 610:

- IPv4 este router dará DHCP en protocolo de internet versión 4 con la subred 192.168.5.x
- IPv6 este router dará DHCP en protocolo de internet versión 6 con la subred 2001:db8:c0c7::x.

CONFIGURACIÓN DEL ROUTER IPv4

DIR-610	CONFIGURACIÓN	AVANZADO	HERRAMIENTAS	ESTADO
INTERNET	RED INALÁMBRICA			
PARÁMETROS INALÁMBRICOS	Utilice esta sección para configurar los parámetros inalámbricos para su router D-Link. Tenga en cuenta que también será necesario duplicar los cambios realizados en esta sección en su cliente inalámbrico.			
PARÁMETROS DE RED	Para proteger su intimidad, puede configurar las características de seguridad inalámbrica. Este dispositivo admite tres modos de seguridad inalámbrica: WEP, WPA y WPA2.			
IPv6	<input type="button" value="Guardar parámetros"/> <input type="button" value="No guardar parámetros"/>			
CONFIGURACIÓN WDS				
Activar WDS : <input type="checkbox"/> Siempre <input type="button" value="Nuevo programa"/>				
Nombre de Red Wi-Fi : <input type="text" value="dlink"/> <input type="button" value="Site Survey"/>				
Modo de seguridad : <input type="text" value="Ninguno"/>				
PARÁMETROS DE RED INALÁMBRICA				
Banda de Frecuencia : Banda de frecuencia 2,4 GHz inalámbrica				
Activar inalámbrica : <input checked="" type="checkbox"/> Siempre <input type="button" value="Nuevo programa"/>				
Nombre de la red inalámbrica : <input type="text" value="Central IPV4"/> (También denominada SSID)				
Modo 802.11 : <input type="text" value="Mixed 802.11n, 802.11g and 802.11b"/>				
Activar búsqueda automática de canal : <input type="checkbox"/>				
Canal inalámbrico : <input type="text" value="2.412 GHz - CH 1"/>				
Velocidad de transmisión : <input type="text" value="Mejor (automático)"/> (Mbit/s)				
Anchura de canal : <input type="text" value="20/40 MHz(Automático)"/>				
Estado de visibilidad : <input checked="" type="radio"/> Visible <input type="radio"/> Invisible				

FIGURA 1. Configuración del Router IPv4

CONFIGURACIÓN DEL ROUTER IPv6

IPv6 <p>Utilice esta sección para configurar su tipo de conexión IPv6. Si no está seguro del método de conexión, póngase en contacto con su proveedor de servicios de Internet.</p> <p><input type="button" value="Guardar parámetros"/> <input type="button" value="No guardar parámetros"/></p>	CONFIGURACIÓN DE LA DIRECCIÓN IPv6 DE LAN <p>Utilice esta sección para configurar los parámetros de red interna de su router. Si cambia aquí la dirección IPv6 de LAN, puede que necesite ajustar los parámetros de red del PC para acceder de nuevo a la red.</p> <p>Dirección IPv6 de LAN : <input type="text" value="2001:db8:c0c7::250"/> /64</p> <p>Dirección de enlace local IPv6 : fe80::9294:e4ff:feb1:be16 /64 de LAN</p>
TIPO DE CONEXIÓN IPv6 <p>Elija el modo que va a utilizar el router para conectar al IPv6 de Internet.</p> <p>Mi conexión IPv6 es : <input type="text" value="IPv6 estática"/></p>	PARÁMETROS DE CONFIGURACIÓN AUTOMÁTICA DE LA DIRECCIÓN <p>Utilice esta sección para configurar la configuración automática de IPv6 a fin de que asigne las direcciones IP a los ordenadores de su red.</p> <p>Activar la asignación automática de direcciones IPv6 : <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Tipo de configuración automática : <input type="text" value="DHCPv6 con estado"/></p> <p>Rango de dirección IPv6 (inicio) : <input type="text" value="xxxx"/> :00 3</p> <p>Rango de dirección IPv6 (final) : <input type="text" value="xxxx"/> :00 99</p> <p>Duración de la dirección IPv6 : <input type="text" value="10"/> (minutos)</p> <p><input type="button" value="Guardar parámetros"/> <input type="button" value="No guardar parámetros"/></p>
CONFIGURACIÓN DE LA DIRECCIÓN IPv6 DE WAN <p>Introduzca la información de la dirección IPv6 suministrada por su proveedor de servicios de Internet (ISP).</p> <p>Usar dirección de enlace local : <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Dirección IPv6 : <input type="text" value="fe80::9294:e4ff:feb1:be17"/></p> <p>Longitud del prefijo de subred : <input type="text" value="64"/></p> <p>Puerta de enlace predeterminada : <input type="text" value="2001:db8:c0c7::1"/></p> <p>Servidor DNS primario : <input type="text" value="2001:db8:c0c7::200.107.10.52"/></p> <p>Servidor DNS secundario : <input type="text" value="2001:db8:c0c7::200.107.60.58"/></p>	

FIGURA 2. Configuración del Router IPv6

CONFIGURACIÓN DEL ROUTER IPv6

RED INALÁMBRICA

Utilice esta sección para configurar los parámetros inalámbricos para su router D-Link. Tenga en cuenta que también será necesario duplicar los cambios realizados en esta sección en su cliente inalámbrico.

Para proteger su intimidad, puede configurar las características de seguridad inalámbrica. Este dispositivo admite tres modos de seguridad inalámbrica: WEP, WPA y WPA2.

CONFIGURACIÓN WDS

Activar WDS : Siempre

Nombre de Red Wi-Fi :

Modo de seguridad :

PARÁMETROS DE RED INALÁMBRICA

Banda de Frecuencia : Banda de frecuencia 2,4 GHz inalámbrica

Activar inalámbrica : Siempre

Nombre de la red inalámbrica : (También denominada SSID)

Modo 802.11 :

Activar búsqueda automática de canal :

Canal inalámbrico :

Velocidad de transmisión : (Mbit/s)

Anchura de canal :

Estado de visibilidad : Visible Invisible

FIGURA 3. Configuración del Router IPv6

BASE CELULAR

Portech MV-370 es un canal VoIP GSM gateway de llamada terminación (VoIP a GSM) y de origen (GSM para VoIP). Se basa en SIP y compatible con Asterisk. Permite hacer llamadas desde los teléfonos IP a las redes GSM (celulares, locales, Emergencias, y números gratuitos 1800.) y la red GSM a IP teléfono.

GSM: Sistema Global Mobil.

ECUADOR

BASE CELULAR

PORTech
Your CTI Partner

Mobile Setting

VoIP Tx Gain: (0~12) VoIP Rx Gain: (0~15)
LAN Dialtone Vol: (0~12)

Mobile ON OFF

Routing Range: ~ (0~49)
CODEC Tx Gain: (0~7) CODEC Rx Gain: (0~7)
SIP From: Answer delay: (0~15)
CLID Presentation: OFF ON Restart dial fails: (0~15)
Mobile PIN Code: On Code: Confirmed:
Dial Prefix: LAN Answer Mode:
Init AT Cmd:

Submit

Reset

PORTech
Your CTI Partner

Service Domain Settings

Realm 1 (Default)

Active: ON OFF
Display Name:
User Name:
Register Name:
Register Password:
Domain Server:
Proxy Server:
Outbound Proxy:
Status:

FIGURA 4. Configuración de la Base Celular

1922
ECUADOR

TELÉFONO IP

- ❖ Es un teléfono con la diferencia que utiliza una conexión de red de datos, en lugar de una conexión de red telefónica.
- ❖ Sistema completamente digital y programable, mediante un sistema de administración que puede ser accedido mediante la web.
- ❖ Dispone de una dirección IP a la que poder acceder y mediante la que se puede configurar como si fuese un ordenador más.

Para configurar un teléfono IP se debe tener en cuenta dos aspectos:

1. Configuración de red.
2. Registro del dispositivo con el servidor Elastix.

CONFIGURACIÓN DE RED

The image shows a screenshot of the Yealink web interface for configuring a phone's network settings. The interface is in Spanish and includes a navigation menu at the top with options like 'Estado', 'Cuenta', 'Redes', 'Teléfono', 'Contactos', 'Actualizar', and 'Seguridad'. The 'Redes' tab is selected and highlighted with a red box, with an arrow pointing to it from the text '1.- Clic en Redes'. Below the navigation, there are tabs for 'Puerto LAN', 'Puerto LAN para PC', and 'Avanzado'. The main configuration area has two radio buttons: 'Obtén una dirección de IP automáticamente.' (unselected) and 'Usa la siguiente dirección IP.' (selected). Under the selected option, there are input fields for 'Dirección IP' (192.168.5.40), 'Máscara de subred' (255.255.255.0), 'Default Gateway' (192.168.5.20), 'DNS Primario' (200.107.20.62), and 'DNS Secundario' (200.107.60.58). Each of these fields is highlighted with a red box and has an arrow pointing to it from a corresponding numbered instruction: '2.- Colocar la dirección IP que va a tener el teléfono', '3.- Colocar la máscara de subred', '4.- Colocar puerta de enlace', and '5.- Colocar las direcciones DNS'. Below these fields are input fields for 'Usuario' and 'Contraseña' under the 'Detrás del Modem xDSL (PPPoE):' section. At the bottom, there are 'Confirmar' and 'Cancelar' buttons. The 'Confirmar' button is highlighted with a red box and has an arrow pointing to it from the text '6.- Clic en confirmar'. A 'Nota' section on the right side of the page contains the text: 'Obtén una dirección IP automáticamente. Esta configuración es proporcionada por DSL.'

1.- Clic en Redes

2.- Colocar la dirección IP que va a tener el teléfono

3.- Colocar la máscara de subred

4.- Colocar puerta de enlace

5.- Colocar las direcciones DNS

6.- Clic en confirmar

FIGURA 5. Configuración del Teléfono IP

REGISTRO DEL DISPOSITIVO CON EL SERVIDOR ELASTIX

The screenshot shows the Yealink web interface for configuring an account. The interface is annotated with ten numbered steps:

- 1.- Clic en cuentas
- 2.- Selección de la cuenta a configurar
- 3.- Nombre de la etiqueta
- 4.- Numero de extensión
- 5.- Numero de extensión
- 6.- Contraseña de la extensión
- 8.- Colocar el numero para llamar al buzón
- 9.- Seleccionar el tono de timbrado
- 10.- Clic en confirmar para guardar los cambios

The configuration form includes the following fields and options:

- Cuenta: Cuenta 1
- Etiqueta: Telefono 1
- Nombre de extensión: 1004
- Numero de extensión: 1004
- Contraseña: [oculto]
- Servidor SIP: 192.168.5.30
- Porto: 5060
- Nombre de buzón de voz: 100
- Tono de timbrado: Ring.wav

FIGURA 6. Configuración del Teléfono IP

DIAGRAMA DE RED

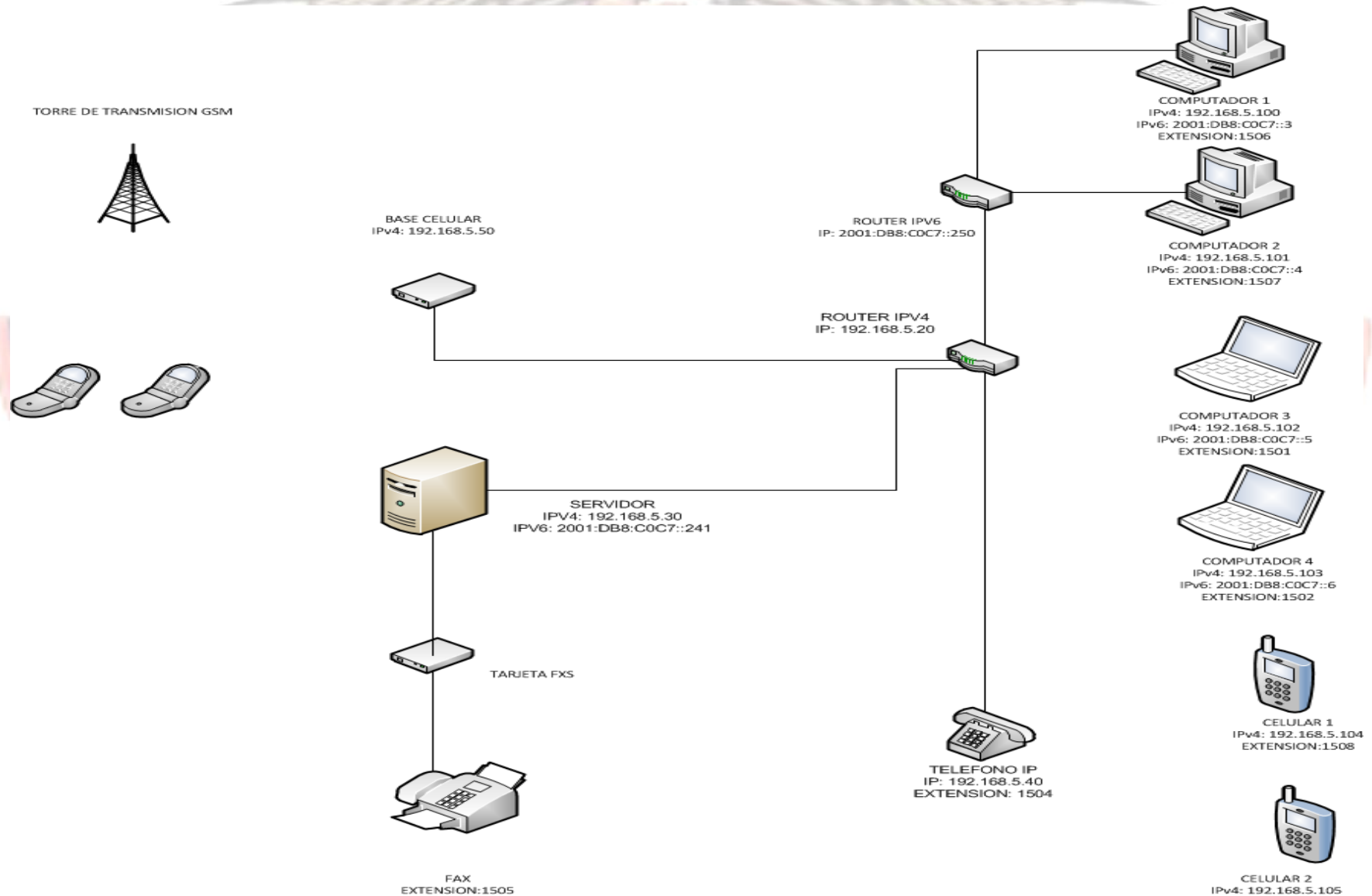


FIGURA 7. Red Implementada



IMPLEMENTACIÓN

1922
ECUADOR

MODIFICACIÓN DE ARCHIVOS

SIP

- `vi /etc/asterisk/sip.conf`

```
; You should have received a copy of the GNU General Public License
; along with FreePBX.  If not, see <http://www.gnu.org/licenses/>.
;
; Copyright (C) 2004 Coalescent Systems Inc (Canada)
; Copyright (C) 2006 Why Pay More 4 Less Pty Ltd (Australia)
; Copyright (C) 2007 Astrogen LLC (USA)

[general]
bindport=5060
bindaddr=0.0.0.0
bindaddr=[::]
disallow=all
language=es
; These files will all be included in the [general] context
;
include sip_general_additional.conf

; sip_general_custom.conf is the proper file location for placing any sip general
; options that you might need set.  For example: enable and force the sip jitterbu
ffer.
; If these settings are desired they should be set the sip_general_custom.conf fi
le.
```

FIGURA 8. Configuración del Archivo SIP

MODIFICACIÓN DE ARCHIVOS

MANAGER

- `vi /etc/asterisk/manager.conf`

```
; The AMI connection is used both by the portal and the operator's panel in Free
PBX.
;
; FreePBX assumes an AMI connection to localhost:5038 by default.
;
[general]
enabled = yes
port = 5038
bindaddr = 0.0.0.0
displayconnects=no ;only effects 1.6+

[admin]
secret = central123
deny=0.0.0.0/0.0.0.0
permit=127.0.0.1/255.255.255.0
permit=[::]
read = system,call,log,verbose,command,agent,user,config,command,dtmf,reporting,
cdr,dialplan,originate
write = system,call,log,verbose,command,agent,user,config,command,dtmf,reporting
,cdr,dialplan,originate

#include manager_additional.conf
#include manager_custom.conf
```

FIGURA 9. Configuración del Archivo MANAGER

CENTRAL TELÉFONICA

VoIP es un método por el cual tomando señales de audio analógicas se las transforma en datos digitales que pueden ser transmitidos a través de la red hacia una dirección IP determinada.

- Voicemails con soporte para notificaciones por e-mail
- IVR configurable y bastante flexible
- Provisionador de teléfonos vía Web. Esto permite instalar numerosos teléfonos en muy corto tiempo.
- Soporte para Video-teléfonos
- Interfaz de detección de hardware de telefonía
- Servidor DHCP para asignación dinámica de IPs a Teléfonos IP.

CARACTERÍSTICAS

- Reporte de detalle de llamadas con soporte para búsquedas por fecha, extensión y otros criterios
- Tarificación con informes de consumo por destino
- Soporte para interfaces análogas FXS/FXO
- Identificación de llamadas
- Troncalización
- Rutas entrantes y salientes las cuales se pueden configurar por coincidencia de patrones de marcado lo cual da mucha flexibilidad
- Soporte para follow-me
- Acceso interactivo desde el Web a la consola de Asterisk

EXTENSIONES

- Se procede a crear cada una de las extensiones, asignando los 4 parámetros básicos:
 - Tipo de Extensión
 - Número de extensión
 - Nombre de extensión
 - Clave de la extensión

1922
ECUADOR

CONFIGURACIÓN DE EXTENSIONES

Add SIP Extension

Add Extension

User Extension: 1501

Display Name: PC1 → Número de la extensión

CID Num Alias: → Nombre de la extensión

SIP Alias:

Extension Options

Outbound CID:

Ring Time: 20

Call Waiting: Disable

Call Screening: Disable

Pinless Dialing: Disable

Emergency CID:

Device Options

This device uses sip technology.

secret: 1234

dtmfmode: rfc2833

Dictation Services

Dictation Service: Disabled

Dictation Format: Ogg Vorbis

Email Address:

Language

Language Code: es

Voicemail & Directory

Status: Enabled

Voicemail Password: 1234

Email Address: pc1@centralespe.com

Pager Email Address:

Email Attachment: yes no

Play CID: yes no

Play Envelope: yes no

Delete Voicemail: yes no

IMAP Username:

IMAP Password:

VM Options:

VM Context: default

Submit → Clic en Submit para crear la extensión

FIGURA 10. Creación de una extensión SIP

IVR

- **IVR** (Interactive Voice Response), Respuesta de Voz Interactiva.
- Consiste en un sistema telefónico que es capaz de recibir una llamada e interactuar con el humano a través de grabaciones de voz y el reconocimiento de respuestas simples, como "sí", "no" u otras. Es un sistema automatizado de respuesta interactiva, orientado a entregar y/o capturar información a través del teléfono, permitiendo el acceso a servicios de información u otras operaciones.

CONFIGURACIÓN DEL IVR

PBX Configuration

Básico

- Extensiones
- Códigos de funcionalidades
- Configuración General
- Rutas Salientes
- Troncales

Control de Llamadas entrantes

- Rutas Entrantes
- 7cc Channel RPs
- Anuncios
- Blacklist
- CallerID Lookup Sources
- Day/Night Control
- Sígueme
- IVR
- Queue Priorities
- Colas
- Grupos de Timbrado
- Condiciones de Tiempo
- Time Groups

Opciones Internas & Configuración

- Conferencias
- Languages
- Otras Aplicaciones
- Otros Destinos
- Música en Espera
- Conjuntos de PIN
- Paginación e Intercamunicación
- Estacionamiento

Recepcionista digital

Editar menú IVRCentral

Guardar Eliminar Recepcionista digital IVRCentral

Used as Destination by 3 Objects:

Cambiar nombre: IVRCentral → Nombre del IVR

Anuncio: IVRCENTRAL → Colocar el audio deseado

Tiempo de espera: 10 → Tiempo de espera

VM Return to IVR:

Habilitar marcación directa:

Loop Before t-dest:

Timeout Message: Ninguno

Loop Before i-dest:

Mensaje de 'Opción no válida': Ninguno

Repeat Loops: 2

Incrementar opciones Guardar Disminuir opciones

0	Extensions	<1504> TELFIP	Return to IVR	<input type="checkbox"/>	
1	IVR	IVRSoft	Return to IVR	<input type="checkbox"/>	
2	Extensions	<1504> TELFIP	Return to IVR	<input type="checkbox"/>	
3	Extensions	<1508> CELU1	Return to IVR	<input type="checkbox"/>	
4	Extensions	<1505> TELFANALOG	Return to IVR	<input type="checkbox"/>	
5	Extensions	<1520> FAX1	Return to IVR	<input type="checkbox"/>	

Increase Options Save Decrease Options

→ Guardar los cambios

→ Menú el IVR

→ Añadir IVR

→ IVRCentral

→ IVRSoft

→ Unnamed

FIGURA 11. Creación de un IVR

CONFIGURACIÓN DE LA TRONCAL

Add SIP Trunk

General Settings

Trunk Name:

Outbound Caller ID:

CID Options: ▾

Maximum Channels:

Disable Trunk: Disable

Monitor Trunk Failures: Enable

Dialed Number Manipulation Rules

) + |

Dial Rules Wizards:

Outbound Dial Prefix:

- Languages
- Otras Aplicaciones
- Otros Destinos
- Música en Espera
- Conjuntos de PIN
- Paginación e Intercomunicación
- Estacionamiento
- Grabaciones del Sistema

Outgoing Settings

Trunk Name:

PEER Details:

```
host=192.168.5.50
port=5060
type=peer
qualify=yes
trunk=yes
```

Registration

Register String:

FIGURA 12. Creación de una Troncal SIP

CONFIGURACIÓN DE UNA RUTA DE SALIDA

Dial Patterns that will use this Route

(prepend) + 9		[09XXXXXXXX	/ CallerId	
(prepend) + 9		[0[2-7]2XXXXXX	/ CallerId	
(prepend) + prefix		[1800NXXXXXX	/ CallerId	
(prepend) + prefix		[1888NXXXXXX	/ CallerId	
(prepend) + prefix		[1877NXXXXXX	/ CallerId	
(prepend) + prefix		[1866NXXXXXX	/ CallerId	
(prepend) + prefix		[911	/ CallerId	

+ Add More Dial Pattern Fields

Dial patterns wizards: (pick one)

Trunk Sequence for Matched Routes

0	<input type="button" value="v"/> CELULAR
1	<input type="button" value="v"/>

FIGURA 13. Creación de una ruta saliente

CONFIGURACIÓN DE UNA RUTA DE ENTRADA

Language

Language:

Fax Detect

Detect Faxes: No Yes

Fax Detection type:

Fax Detection Time:

Fax Destination:

CID Lookup Source

Source:

Set Destination

FIGURA 14. Creación de una ruta de entrada

VIDEOCONFERENCIA

- Videoconferencia o videollamada es la comunicación simultánea bidireccional de audio y vídeo, que permite mantener reuniones con personas situadas en lugares alejados entre sí.

1922
ECUADOR

CONFIGURACIÓN DE VIDEOCONFERENCIA

Video Codecs

Video Support Enabled Disabled

h264 h263p h263 h261

Max Bit Rate kb/s

MEDIA & RTP Settings

Reinvite Behavior yes no nonat update

RTP Timers (rtptimeout) (rtpholdtimeout) (rtptimeout)

FIGURA 15. Activación de la videoconferencia

CORREO ELECTRÓNICO

- Correo electrónico, conocido también como e-mail es un servicio de red que permite a los usuarios enviar y recibir mensajes y archivos rápidamente, mediante sistemas de comunicación electrónicos. Por medio de mensajes de correo electrónico se puede enviar, no solamente texto, sino todo tipo de documentos digitales.

CARACTERÍSTICAS

- Servidor de correo electrónico con soporte multidominio
- Administrable desde Web
- Interfaz de configuración de Relay
- Cliente de Email basado en Web
- Soporte para "cuotas" configurable desde el Web
- Soporte antispam
- Soporte para manejo de listas de correo

1922
ECUADOR

CONFIGURACIÓN DEL CORREO ELECTRÓNICO

The image shows a web interface for managing email accounts. The top part is the 'Create Account' form, and the bottom part is the 'Email Account List' table.

Create Account Form:

Domain: [Export Accounts](#)

Account Name

Create Account

Account File Upload

Email Address: * @centralespe.com Quota (KB): *

Password: * Retype password: *

Email Account List Table:

Account Name	Quota (KB)
pc1@centralespe.com	0 KB / 500 KB (0.00%)
pc2@centralespe.com	0 KB / 500 KB (0.00%)
pc3@centralespe.com	0 KB / 500 KB (0.00%)

FIGURA 16. Creación de un correo electrónico

MENSAJERÍA INSTANTÁNEA

- La mensajería, es un servicio de comunicación en tiempo real entre dos o más personas basada en texto. El texto es enviado a través de dispositivos conectados a la red.
- Servidor de mensajería instantánea basado en Openfire e integrado a PBX con soporte para protocolo XMPP, lo que permite usar una amplia gama de clientes de mensajería instantánea disponibles
- El servidor de mensajería es configurable desde Web
- Soporta grupos de usuarios

CONFIGURACIÓN DE MENSAJERÍA INSTANTÁNEA

The image displays two screenshots of the Asterisk user management interface. The top screenshot shows the 'Crear Usuario' (Create User) form, and the bottom screenshot shows the 'Lista de Usuarios' (List of Users) table.

Crear Usuario Form:

Use el formulario siguiente para crear un nuevo usuario.

Crear Nuevo Usuario

Usuario: *
Nombre:
Email:
Contraseña: *
Confirmar Contraseña: *

* Campos Requeridos

Add User/Asterisk Phone mapping

* Username:
* Device:
* Extension:
Caller ID:
Primary:

* Required fields

Lista de Usuarios

Total de Usuarios: 7 -- Ordenados por Nombre de Usuario -- Usuarios por página: 15

	Conectado	Usuario	Nombre	Creado	Última Salida	Editar	Borrar
1		admin	Administrator	28-ago-2013			
2		celu1	CELU1	28-ago-2013			
3		pc1	PC1	28-ago-2013	10 días, 22 horas, 13 minutos		
4		pc2	PC2	28-ago-2013	5 días, 4 horas, 55 minutos		
5		pc3	PC3	28-ago-2013			
6		pc4	PC4	02-sep-2013	13 días, 5 horas, 21 minutos		
7		pc5	PC5	04-sep-2013			

FIGURA 17. Creación de un usuario de mensajería instantánea

FAX

- Un fax es un sistema de telecomunicaciones, que permite enviar copias de documentos a la distancia, utilizando por lo general las líneas telefónicas.
- Servidor de Fax administrable desde Web
- Visor de Faxes integrado, pudiendo descargarse los faxes desde el Web en formato PDF.
- Aplicación fax-a-email

CONFIGURACIÓN DEL FAX

The screenshot displays the Elastix web interface for configuring a virtual fax. The top navigation bar includes 'System', 'Agenda', 'Email', 'Fax', 'PBX', 'IM', and 'Reports'. The 'Fax' menu is active, showing sub-options: 'Virtual Fax', 'Fax Master', 'Fax Clients', 'Fax Viewer', and 'Email Template'.

The 'Nuevo Fax Virtual' form contains the following fields:

- Nombre de Fax Virtual: * FAX1
- Extension de Fax (IAX): * 1520
- Email Asociado: * fax1@centralespe.com
- Secreto (IAX): * 1234
- Nombre Caller ID: (empty)
- Código País: * 593
- Número Caller ID: (empty)
- Código Area: * 3

The 'Visor de Fax' table shows a list of received faxes:

Eliminar	Tipo	Archivo	Nombre de Compañía	Fax de Compañía	Fax Destino	Fecha de Fax	Opciones
<input type="checkbox"/>	Recibido	fax00000009.pdf	032809062	1505	FAX1 - 1520	2013-09-04 16:09:49	Editar
<input type="checkbox"/>	Recibido	fax00000007.pdf	032809062	1505	FAX1 - 1520	2013-09-04 14:55:50	Editar
<input type="checkbox"/>	Recibido	fax00000006.pdf	032809062	1505	FAX1 - 1520	2013-09-04 14:46:56	Editar
<input type="checkbox"/>	Recibido	fax00000004.pdf	XXXXXXX	1520	FAX2 - 1521	2013-08-29 22:12:32	Editar
<input type="checkbox"/>	Recibido	fax00000003.pdf	XXXXXXX	1521	FAX3 - 1522	2013-08-29 22:00:55	Editar

FIGURA 18. Creación de un fax

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

- **Pruebas de VoIP**

El objetivo de las pruebas es comprobar la comunicación VoIP, realizando llamadas entre las extensiones SIP registradas en un mismo servidor. Durante el proceso de comunicación se realiza la captura de paquetes RTP transmitidos, con la herramienta Wireshark que permite obtener algunas gráficas del flujo de paquetes y Jitter generado entre las llamadas.

PRUEBAS DE VoIP

Time	192.168.5.30 192.168.5.100	Comment
1.642198000	(S060) Request: INVITE sip:1525@192.168.5.100:63336;ri (63336)	SIP/SDP: Request: INVITE sip:1525@192.168.5.100:63336;ri
1.660799000	(S060) Request: INVITE sip:1525@192.168.5.100:63336;ri (63336)	SIP/SDP: Request: INVITE sip:1525@192.168.5.100:63336;ri
1.675450000	(S060) Status: 180 Ringing (63336)	SIP: Status: 180 Ringing
1.675599000	(S060) Status: 180 Ringing (63336)	SIP: Status: 180 Ringing
6.483406000	(S060) Status: 200 OK (63336)	SIP/SDP: Status: 200 OK
6.485232000	(S060) Request: ACK sip:1525@192.168.5.100:63336;rin (63336)	SIP: Request: ACK sip:1525@192.168.5.100:63336;rin
21.601067000	(S060) Request: BYE sip:1508@192.168.5.30:5060 (63336)	SIP: Request: BYE sip:1508@192.168.5.30:5060
21.605112000	(S060) Status: 200 OK (63336)	SIP: Status: 200 OK

FIGURA 19. Sesión establecida entre clientes SIP mediante IPv4

1922
ECUADOR

PRUEBAS DE VoIP

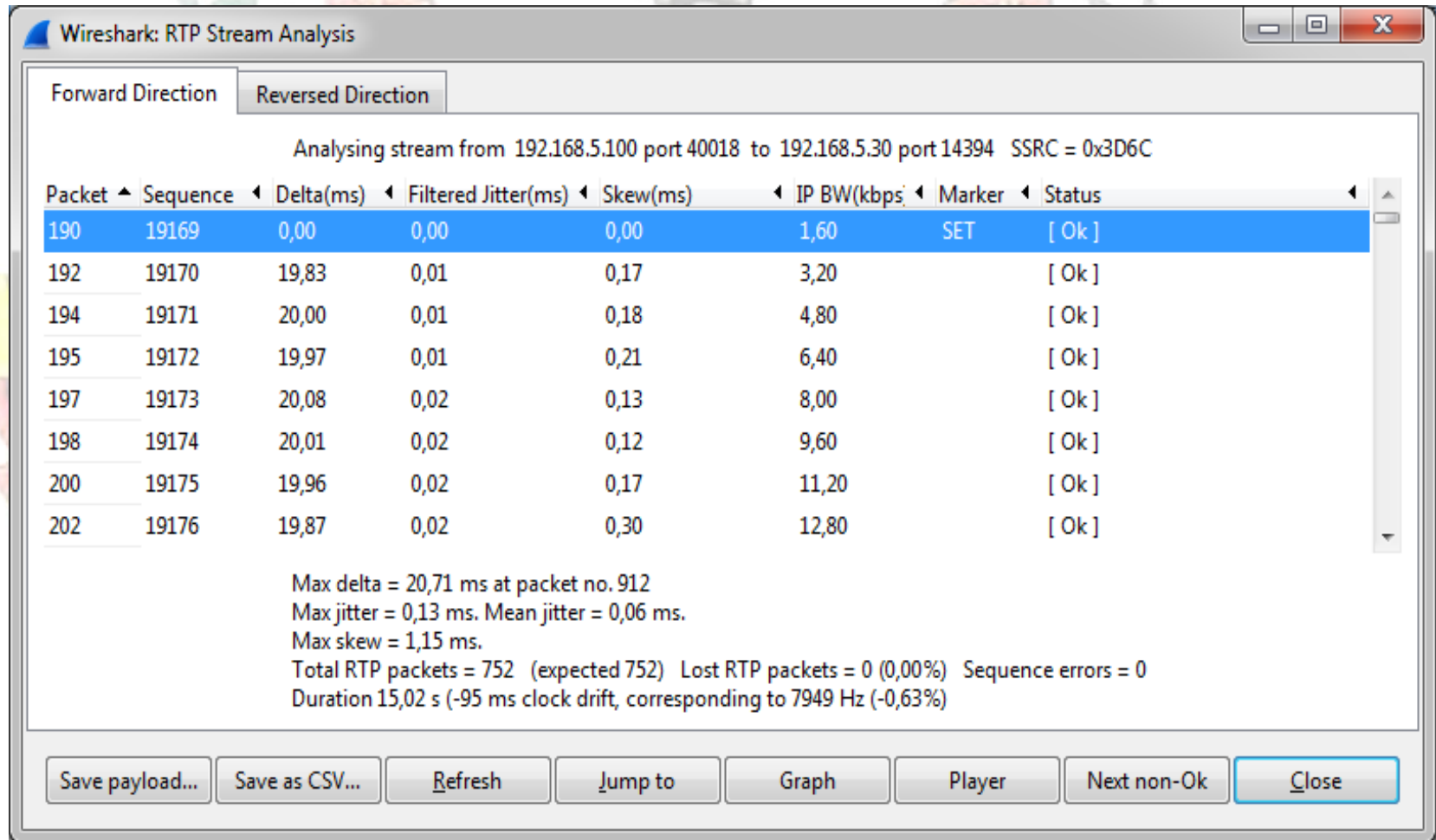


FIGURA 20. Flujo de paquetes RTP en una llamada entre extensiones IPv4

PRUEBAS DE VoIP

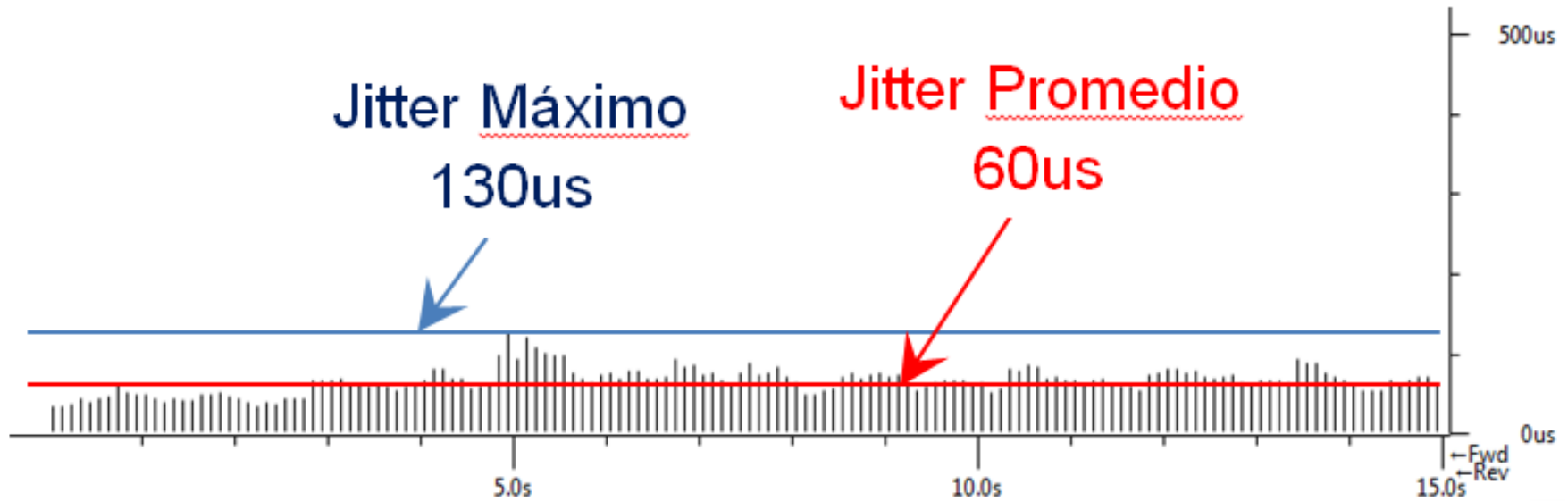


FIGURA 21. Jitter máximo y promedio generado en una llamada entre extensiones IPv4

PRUEBAS DE VoIP

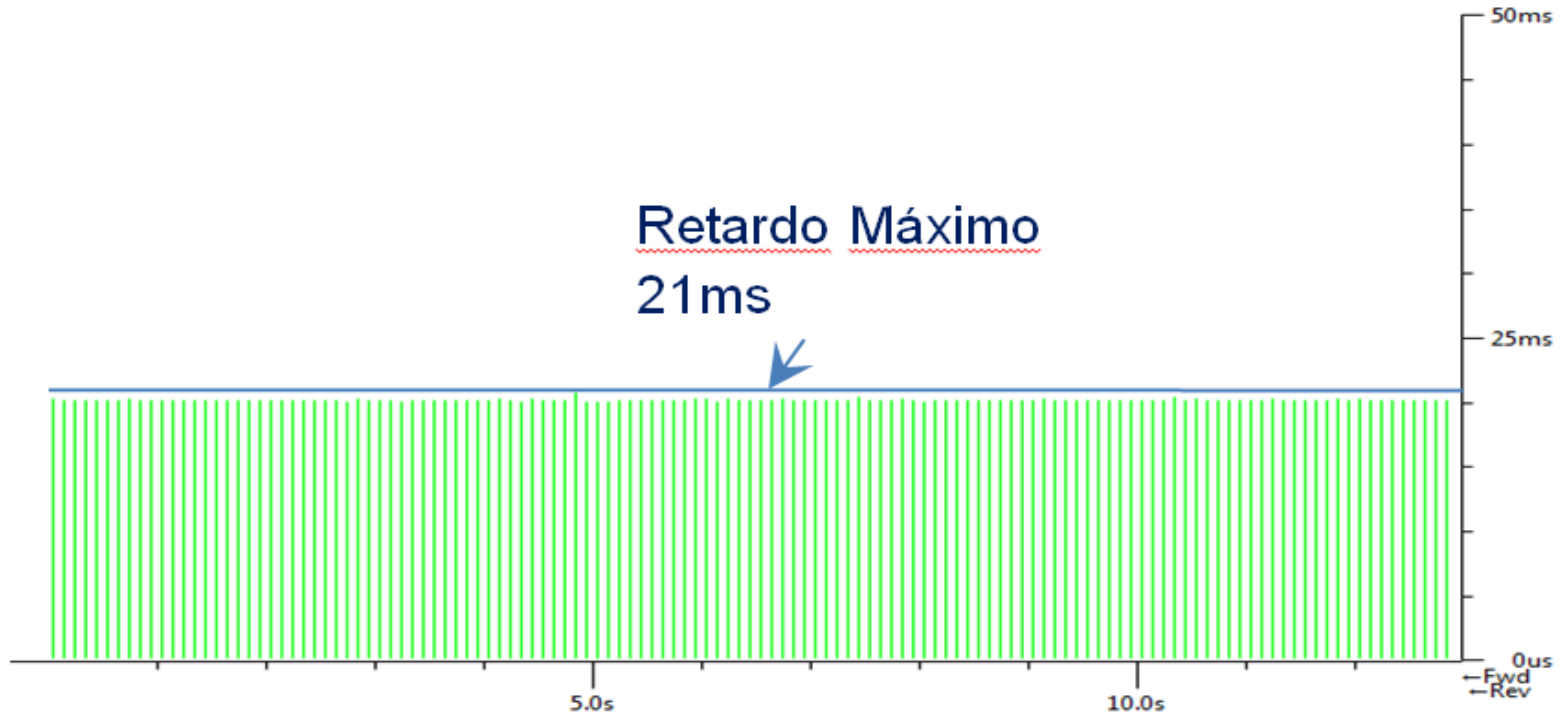


FIGURA 22. Retardo máximo generado en una llamada entre extensiones IPv4

PRUEBAS DE VoIP

TIPO	EXTENSIONES	RETARDO	JITTER		PAQUETES	DURACIÓN
			MÁXIMO	PROMEDIO		
IPv4 a IPv4						
CELULAR a LAPTOP (inalámbrico)	1509 a 1528	75,97ms	6,49ms	0,54ms	836	16,70s
TELÉFONO IP a LAPTOP (alámbrico - inalámbrico)	1506 a 1528	26,62ms	1,46ms	0,28ms	467	9,31s
LAPTOP a LAPTOP (inalámbrico)	1526 a 1528	25,14ms	0,73ms	0,16ms	614	12,26s
PC a PC (alámbrico)	1525 a 1528	20,71ms	0,13ms	0,06ms	752	15,02s
IPv4 a IPv6						
CELULAR a LAPTOP (inalámbrico)	1509 a 1503	109,71ms	19,81ms	12,46ms	519	10,41s
TELÉFONO IP A LAPTOP (alámbrico - inalámbrico)	1506 a 1503	49,85ms	4,42ms	1,17ms	551	11,00s
IPv6 a IPv6						
LAPTOP a LAPTOP (inalámbrico)	1503 a 1501	51,82ms	20,62ms	19,92ms	500	9,97s
PC a PC (alámbrico)	1501 a 502	99,80ms	23,82ms	19,94ms	1206	24,08s
IPv6 a IPv4						
LAPTOP a CELULAR (inalámbrico)	1503 a 1509	145,19ms	20,50ms	14,78ms	662	12,54s
LAPTOP a TELÉFONO IP (inalámbrico - alámbrico)	1503 a 1506	37,63ms	3,55ms	0,89ms	439	8,76s
PC a CELULAR (alámbrico-inalámbrico)	1501-1508	82,07ms	22,10ms	19,94ms	430	8,56s

PRUEBAS DE VIDEOCONFERENCIA

Time	192.168.5.30	192.168.5.100	Comment
2.698426000		Status: 200 OK	SIP/SDP: Status: 200 OK
2.830431000		Status: 200 OK	SIP/SDP: Status: 200 OK
2.925563000		Request: ACK sip:15	SIP: Request: ACK sip:1526@192.168.5.30:5060
3.032807000		Request: ACK sip:15	SIP: Request: ACK sip:1526@192.168.5.30:5060
12.627608000		Request: BYE sip:15	SIP: Request: BYE sip:1525@192.168.5.100:65270;instance=c
12.735957000		Status: 200 OK	SIP: Status: 200 OK

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
22	2.74347100	192.168.5.30	192.168.5.100	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x3803B825, Seq=14252, Time=111296, Mark
23	2.76105800	192.168.5.30	192.168.5.100	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x3803B825, Seq=14253, Time=111456
24	2.78118100	192.168.5.30	192.168.5.100	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x3803B825, Seq=14254, Time=111616
25	2.80042900	192.168.5.30	192.168.5.100	H.263	445	PT=ITU-T H.263, SSRC=0x30D8A636, Seq=60919, Time=0MODE A H263 payload (PSC) I-Frame
26	2.80043100	192.168.5.30	192.168.5.100	H.263	323	PT=ITU-T H.263, SSRC=0x30D8A636, Seq=60920, Time=0MODE A H263 payload
27	2.80043200	192.168.5.30	192.168.5.100	H.263	287	PT=ITU-T H.263, SSRC=0x30D8A636, Seq=60921, Time=0MODE A H263 payload
28	2.80043200	192.168.5.30	192.168.5.100	H.263	205	PT=ITU-T H.263, SSRC=0x30D8A636, Seq=60922, Time=0MODE A H263 payload
29	2.80136400	192.168.5.30	192.168.5.100	H.263	465	PT=ITU-T H.263, SSRC=0x30D8A636, Seq=60923, Time=0MODE A H263 payload
30	2.80136600	192.168.5.30	192.168.5.100	H.263	450	PT=ITU-T H.263, SSRC=0x30D8A636, Seq=60924, Time=0MODE A H263 payload
31	2.80148700	192.168.5.30	192.168.5.100	H.263	889	PT=ITU-T H.263, SSRC=0x30D8A636, Seq=60925, Time=0MODE A H263 payload
32	2.80148800	192.168.5.30	192.168.5.100	H.263	792	PT=ITU-T H.263, SSRC=0x30D8A636, Seq=60926, Time=0MODE A H263 payload
33	2.80149100	192.168.5.30	192.168.5.100	H.263	933	PT=ITU-T H.263, SSRC=0x30D8A636, Seq=60927, Time=0, MarkMODE A H263 payload
34	2.80161900	192.168.5.30	192.168.5.100	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x3803B825, Seq=14255, Time=111776
35	2.80233400	192.168.5.100	192.168.5.30	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x6DF1, Seq=5705, Time=126256, Mark
36	2.82143000	192.168.5.100	192.168.5.30	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x3803B825, Seq=14256, Time=111936
37	2.82160200	192.168.5.100	192.168.5.30	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x6DF1, Seq=5706, Time=126416
39	2.83381000	192.168.5.100	192.168.5.30	H.263	509	PT=ITU-T H.263, SSRC=0xFEFFFFFF, Seq=4631, Time=41840741MODE A H263 payload (PSC) P-frame
40	2.83389200	192.168.5.100	192.168.5.30	H.263	820	PT=ITU-T H.263, SSRC=0xFEFFFFFF, Seq=4632, Time=41840741MODE A H263 payload
41	2.83394500	192.168.5.100	192.168.5.30	H.263	808	PT=ITU-T H.263, SSRC=0xFEFFFFFF, Seq=4633, Time=41840741MODE A H263 payload

FIGURA 23. Pruebas de videoconferencia

PRUEBAS DE CORREO ELECTRÓNICO

The top screenshot shows the Roundcube 'Compose' interface. The 'Remiteinte' field is set to 'pc1@centralespe.com'. The 'Destinatario' field contains 'pc2@centralespe.com;pc3@centralespe.com'. The 'Asunto' field contains 'prueba de envio'. The body of the email contains the text: 'buenas tardes le envio este correo para que me agregue a sus contactos'.

The bottom screenshot shows the Roundcube 'Inbox' view. The table below lists the email messages:

Asunto	Remiteinte	Fecha	Tamaño
prueba de envio	pc1@centralespe.com	Hoy 21:21	783 B
pruebas	pc1@centralespe.com	Jue 21:09	697 B
prueba	pc1@centralespe.com	02.09.2013 10:21	731 B

FIGURA 24. Pruebas de Correo Electrónico

PRUEBAS DE MENSAJERÍA INSTANTÁNEA

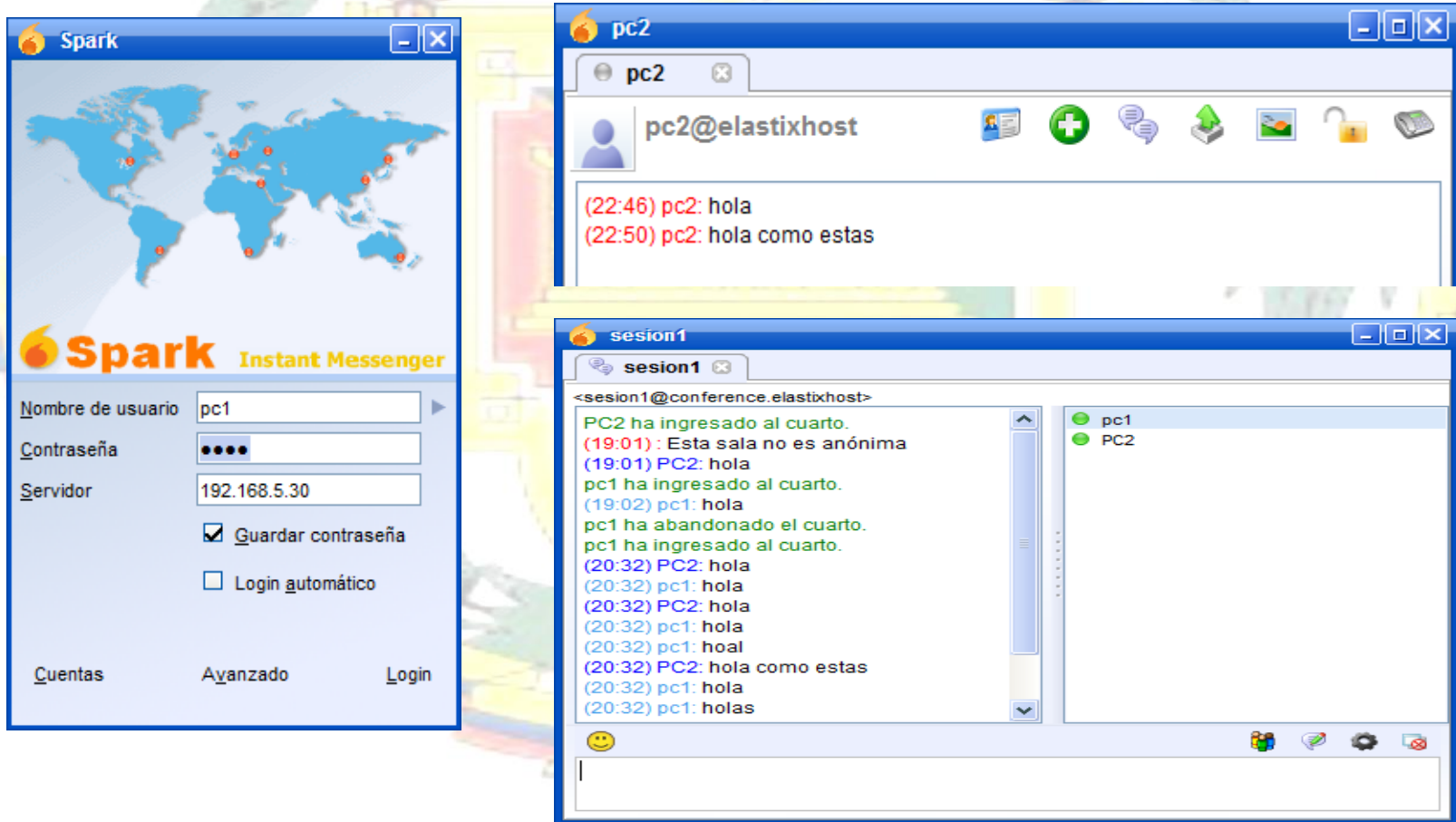


FIGURA 25. Pruebas de Mensajería Instantánea

PRUEBAS DE FAX

The screenshot displays a web interface for sending faxes and checking an email inbox. The top navigation bar includes 'Sistema', 'Agenda', 'Email', 'Fax', 'PBX', 'IM', and 'Reports'. The 'Fax' section is active, showing a 'Send Fax' form with the following details:

- Fax Device to use:** / 1520
- Destination fax numbers:** 1521
- Text to FAX:** buenas noches es una prueba de envio de fax.

The 'Webmail' section shows a list of messages:

Asunto	Remitente	Fecha	Tamaño
Fax attached (ID: fax000000010)	Fax Elastix	Hoy 21:25	5 KB
Fax attached (ID: fax000000004)	Fax Elastix	29.08.2013 22:12	225 KB
Fax attached (ID: fax000000002)	Fax Elastix	29.08.2013 21:39	7 KB
Fax attached (ID: fax000000001)	Fax Elastix	29.08.2013 21:38	7 KB

From: **Jun 23 sep 2013 21:25:33 ECT** Page 1 of 1

buenas noches es una prueba de envio de fax.

FIGURA 26. Pruebas de Fax

CONCLUSIONES

- Se pudo realizar la implementación de VoIP en IPv6 modificando los archivos SIP.CONF y MANAGER.CONF en el servidor.
- Se logró la implementación del protocolo SIP en un entorno IPv6, mientras que IAX y SIP en el entorno IPv4, debido a que el protocolo IAX aún no cuenta con soporte para un tipo de direccionamiento IPv6.
- Los estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE Extensión Latacunga podrán mejorar sus conocimientos realizando prácticas en la central de comunicaciones mediante Elastix y el uso de las comunicaciones IP con la ayuda de guías prácticas, tanto en IPv4 como en IPv6.

CONCLUSIONES

- Se podrán realizar llamadas gratuitas de VoIP mediante el protocolos IPV6 e IPv4, diseño realizado mediante el software Elastix, con mensajería instantánea entre computadoras, correos electrónicos, fax y videoconferencias.
- La mayoría de las herramientas que se utilizaron para el desarrollo de este proyecto, están basadas en software libre tales como Elastix, CentOS, Linphone, 3CX, Spark, y Wireshark, comprobándose que estas aplicaciones se adaptan muy fácilmente a los desarrollos de software y hardware propietarios, lo que representa una gran ventaja al momento de realizar implementaciones de este tipo de tecnologías.
- En la realización de las pruebas de funcionalidad y monitoreo de tráfico gracias al Wireshark se pudo observar el comportamiento de algunos factores que intervienen en una comunicación VoIP, tales como Jitter y retardo.

CONCLUSIONES

En la implementación de red se conectó el router IPv4 y el router IPv6 lo que dio como resultado que la parte inalámbrica se asignan direcciones IP tanto en versión 4 como en versión 6.

Para acceder de forma remota al servidor se puede utilizar el software Putty, mediante este se podrá realizar modificaciones, además se lo podrá apagar.

En la implementación de red se conectó el router IPv4 y el router IPv6 lo que dio como resultado que la parte inalámbrica se asignan direcciones IP tanto en versión 4 como en versión 6.

Las comunicaciones IP están creciendo de manera acelerada a nivel mundial y seguirá creciendo pues los servicios y la innovación que ofrece son altamente mayores a la tecnología actual de comunicación que gradualmente irá desapareciendo hasta lograr una transformación total en la manera de comunicarse.

RECOMENDACIONES

- Conocer la ubicación correcta de los archivos SIP y MANAGER, para que no se modifiquen otros archivos que no sean estos, puesto que la modificación incorrecta de los archivos cambiara la configuración del servidor.
- Utilizar las guías para realizar correctamente las prácticas, porque el uso no correcto del servidor puede modificar las configuraciones.
- Es importante seguir realizando pruebas, sobre entornos de direccionamiento IPv6, para poder adaptarse al cambio de manera gradual, debido a que en muy poco tiempo las empresas más grandes de la red Internet migrarán todos sus servicios sobre este nuevo entorno de red.
- Las aplicaciones existentes como Elastixv6 y Linphone que son vitales para el servicio de VoIP sobre IPv6, aún no se encuentran desarrolladas en un 100% por lo que es recomendable esperar nuevas versiones de las mismas para poder aplicar en producción este tipo de centrales telefónicas.

RECOMENDACIONES

- Antes de implementar VoIP sobre el protocolo IPv6 se debe tener un conocimiento profundo de cómo trabaja VoIP sobre IPv4, para de esta manera poder aprovechar al máximo los beneficios que trae la aplicación del nuevo protocolo en la transmisión de comunicaciones VoIP.
- No apagar el servidor físicamente (con el botón de encendido) porque se pueden desconfigurar los parámetros en la central, por lo que se recomienda apagarlo remotamente.
- Si se utilizan routers que soporten protocolo IPV6 e IPv4, en el router proveedor de direcciones IPV6 se debe desactivar el protocolo IPV4, para que no exista conflicto y se tenga dos redes inalámbricas.
- Se recomienda que el servidor y los dispositivos de red fijos tengan direcciones IP estáticas, para que el acceso a los mismos sean más rápidos.



GRACIAS

1922
ECUADOR