



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

“COMUNICACIONES UNIFICADAS CON ELASTIX”

EXAMEN DE GRADO (COMPLEXIVO)

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN

EDGAR FABRICIO LANDÍVAR CHÁVEZ

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2016

AGRADECIMIENTOS

A Danielita, por su sonrisa...

DEDICATORIA

A los que siempre creyeron y a otros gigantes que nos mostraron el camino.

TRIBUNAL DE EVALUACIÓN

Dr. Freddy Villao

PROFESOR EVALUADOR

Ing. César Yépez

PROFESOR EVALUADOR

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad y la autoría del contenido de este Trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y doy mi consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

Edgar Landívar Chávez

RESUMEN

Elastix s. distribución de software libre de Servidor de Comunicaciones Unificadas que integra en un solo paquete diferentes tecnologías de comunicaciones como IP-PBX, Fax, e-mail, Mensajería Instantánea, Conferencia de Video y Voz, Calendario, Agenda y Colaboración.

Cuando me vi en la misión de escribir “Comunicaciones Unificadas con Elastix” ya existían otros libros o manuales de Elastix. Me parecía que ya estaban cubiertos los temas más importantes concernientes a material de entrenamiento para la certificación de Elastix.

Casi de inmediato fue claro sin embargo que pese a que las obras existentes cubrían muchos tópicos importantes no funcionarían del todo como material de estudio para un curso de certificación. La obra que se necesitaba tenía que cubrir aspectos internos del funcionamiento de Elastix y sus componentes, así como también cubrir posibles vacíos de los alumnos en tópicos diversos como Asterisk y protocolos de comunicación como SIP y RTP. No existía nada parecido en ese momento, una alternativa era usar diferentes obras para cubrir la totalidad del entrenamiento pero eso sería un poco engorroso y se vería algo desorganizado. No existía simplemente material oficial de estudio.

Semanas después me di a la tarea de escribir un pensum para nuestros cursos olvidándome un poco del tema del libro faltante. El pensum fue recibido muy bien así que decidí bosquejar brevemente lo que debería contener cada tópico, es así como “Comunicaciones Unificadas con Elastix” pudo ser.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
TRIBUNAL DE EVALUACIÓN.....	iv
DECLARACIÓN EXPRESA.....	v
RESUMEN.....	vi
CAPÍTULO 1.....	9
1. INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO 2.....	11
2. CONFIGURACIÓN BÁSICA DE PBX.....	11
2.1 Creando una extensión.....	11
2.2 IVR y sistema de grabación.....	13
2.2.1 Grabación de mensaje de bienvenida.....	13
2.2.2 Configurar un IVR de bienvenida.....	14
2.3 Salas de conferencia.....	16
CAPÍTULO 3.....	18
3. CONFIGURACIÓN DE HARDWARE.....	18
3.1 Instalación de hardware de telefonía en Elastix.....	18
3.2 Instalación física de una tarjeta.....	18
3.3 Detección de hardware.....	19
CAPÍTULO 4.....	21
4. CONFIGURACIÓN AVANZADA DE PBX.....	21
4.1 Ruteo de llamadas.....	21
4.1.1 Rutas Entrantes.....	21
4.1.2 Rutas Salientes.....	22
4.2 Troncales.....	24

4.2.1	Troncales de tipo IAX y SIP.....	24
4.2.2	Troncales de tipo DAHDI.....	25
4.3	Reportes.....	25
4.3.1	Reportes CDR.....	25
4.3.2	Uso de Canales.....	26
CAPÍTULO 5.....		27
5.	CONECTANDO SERVIDORES ELASTIX.....	27
5.1	Interconexión entre dos servidores Elastix.....	27
5.1.1	Definiendo la troncal SIP.....	28
5.1.2	Definiendo las rutas salientes.....	29
5.2	Conexión predefinida con proveedores de llamadas vía IP.....	29
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		30
BIBLIOGRAFÍA.....		31
ANEXOS		32

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

Sin duda la invención de lo que hoy conocemos como telefonía debió ser un acto asombroso en su tiempo, casi mágico. El oír la voz en tiempo real de alguien ubicado en un sitio remoto saliendo de una misteriosa caja en una época en la que esto era solo posible en la ciencia ficción debió haber sido una experiencia única y casi fantástica. De seguro que la idea de un aparato parlante ya rondaba por la cabeza de muchos inventores desde tiempos inmemoriales. Sin embargo, sólo recién a inicios del siglo 19 fue cuando pareció algo alcanzable pues ya se había descubierto la electricidad, inventado el telégrafo y algunos ya experimentaban con ondas de radio.

Décadas después: el Internet. Tuvo su origen en los años 1960s como un proyecto del Departamento de Defensa de los Estados Unidos con el objetivo de crear una red robusta que conectara algunos organismos públicos con universidades. La idea de la red, que originalmente se llamó ARPANet, era que si alguno de los nodos quedaba fuera de funcionamiento esto no perjudicara significativamente a la red. Para esto se ideó una red descentralizada que pudiera manejar más de un camino entre dos de sus puntos. En resumen, se trataba de construir una red a prueba de fallos y de bajo coste. Gracias a este enfoque ARPANet evolucionó hasta lo que hoy en día conocemos como Internet, una red de comunicaciones tan grande y poderosa que sin duda ha ejercido un impacto en nuestras culturas. Sin su existencia el proyecto Elastix simplemente no hubiera aparecido [1].

La voz sobre IP o VoIP aparece años después. Esta consiste en transmitir voz sobre protocolo de Internet (IP). Dicho así puede sonar simple pero las redes IP fueron diseñadas principalmente para datos y muchas de las ventajas de las redes IP para los datos resultan ser una desventaja para la voz. Esto se debe a que la voz es muy sensible a retardos y problemas de transmisión por muy pequeños que estos sean. Transmitir voz sobre protocolo IP es entonces toda una empresa con muchos problemas técnicos que resolver. Por suerte la tecnología ha evolucionado y la pericia de algunos ingenieros talentosos ha resultado en que podamos abstraernos en gran

medida de aquellos problemas inherentes a las redes IP que perjudican la calidad de voz [2].

Fue así como llegamos a Elastix. Elastix fue creado y mantenido por la compañía ecuatoriana PaloSanto Solutions. Elastix fue liberado como software libre por primera vez en Marzo de 2006. Inicialmente no se trataba de una distribución sino más bien de una interfaz para mostrar registros de detalles de llamadas para Asterisk (CDRs). Fue recién a finales de diciembre de 2006 cuando se lo lanzó como una distribución que contenía diversas herramientas administrables bajo una misma interfaz web y que llamó la atención por su usabilidad. Desde entonces hasta la fecha Elastix no ha parado de crecer en popularidad, habiendo superado en 2010 su primer millón de descargas.

CAPÍTULO 2

2. Configuración Básica de PBX

2.1 Creando una extensión

Definir y editar extensiones es probablemente la tarea más común realizada por un administrador de PBX. En la versión 2.0 de Elastix es posible la creación de cinco tipos de dispositivos o tecnologías soportadas para definir una extensión: SIP, IAX2, DAHDI, "Custom" y Virtual.

Para crear una "Nueva extensión" se debe ingresar al Menú "PBX". Por defecto se accede a la sección "PBX Configuration". En esta sección se escoge del panel izquierdo la opción "Extensiones". Ahora se puede crear una nueva extensión. Primero escoja el dispositivo de entre las opciones disponibles:

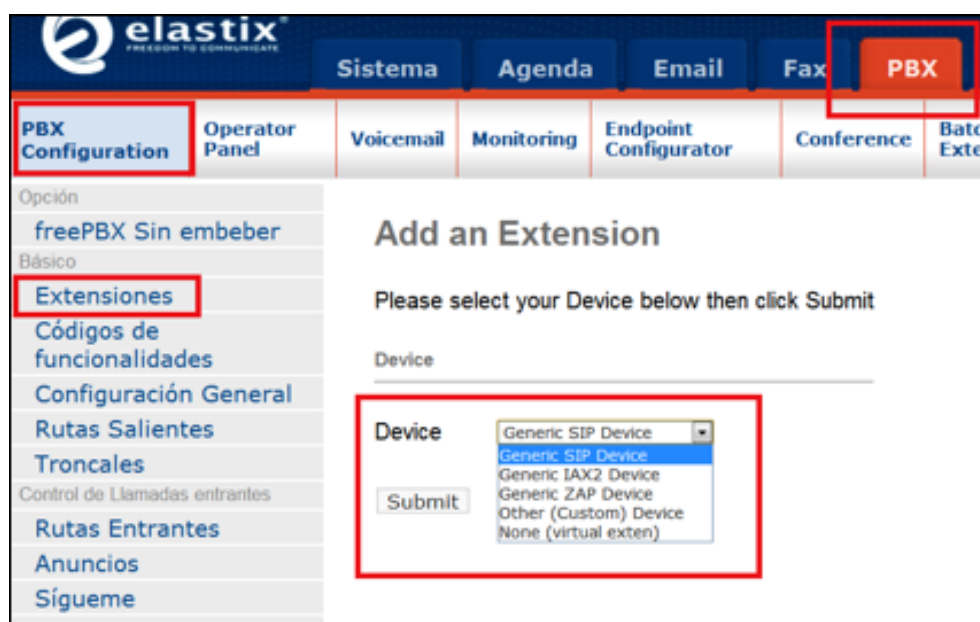


Figura 2.1: Creando nueva extensión

A continuación aparecerá un formulario que varía un poco dependiendo de lo que se haya escogido previamente.

Add SIP Extension	
<hr/>	
Add Extension	Dictation Services
User Extension <input type="text"/>	Dictation Service <input type="button" value="Disabled"/>
Display Name <input type="text"/>	Dictation Format <input type="button" value="Opt Verbs"/>
CID Num Alias <input type="text"/>	Email Address <input type="text"/>
SIP Alias <input type="text"/>	
<hr/>	
Extension Options	Language
Outbound CID <input type="text"/>	Language Code <input type="text"/>
Ring Time <input type="button" value="Default"/>	
Call Waiting <input type="button" value="Disable"/>	
Call Screening <input type="button" value="Disable"/>	
Pinless Dialing <input type="button" value="Disable"/>	
Emergency CID <input type="text"/>	
<hr/>	
Assigned DID/CID	Recording Options
DID Description <input type="text"/>	Record Incoming <input type="button" value="On Demand"/>
Add Inbound DID <input type="text"/>	Record Outgoing <input type="button" value="On Demand"/>
Add Inbound CID <input type="text"/>	
<hr/>	
Device Options	Voicemail & Directory
This device uses sip technology.	Status <input type="button" value="Disabled"/>
secret <input type="text"/>	Voicemail Password <input type="text"/>
dtrmode <input type="text" value="rfc2833"/>	Email Address <input type="text"/>
	Pager Email Address <input type="text"/>
	Email Attachment <input type="radio"/> yes <input checked="" type="radio"/> no
	Play CID <input type="radio"/> yes <input checked="" type="radio"/> no
	Play Envelope <input type="radio"/> yes <input checked="" type="radio"/> no
	Delete Voicemail <input type="radio"/> yes <input checked="" type="radio"/> no
	IMAP Username <input type="text"/>
	IMAP Password <input type="text"/>
	VM Options <input type="text"/>
	VM Context <input type="text" value="default"/>

Figura 2.2: Formulario de creación de nueva extensión SIP

Como se puede observar es posible configurar aquí muchas cosas interesantes pero no todos los datos son necesarios para conseguir una extensión funcional. Los más importantes son:

- **User Extension:** Debe ser único. Éste es el número que se puede marcar de cualquier otra extensión. Puede ser de cualquier longitud, pero convencionalmente se utiliza una extensión de tres o cuatro cifras.
- **Display Name:** Es el nombre del Caller ID para que las llamadas de este usuario puedan ser identificadas con un nombre. Sólo debe ingresar el nombre, no la extensión.

- **Secret:** Esta es la contraseña usada por el dispositivo de telefonía para autenticarse contra el servidor de Asterisk que viene en Elastix. Esto es configurado generalmente por el administrador antes de entregar el teléfono al usuario y generalmente no se requiere que lo conozca el usuario. Si el usuario está utilizando un softphone, entonces necesitará saber esta contraseña para configurar su software.

2.2 IVR y sistema de grabación

2.2.1 Grabación de mensaje de bienvenida

Antes de Crear un IVR es necesario tener un mensaje ya grabado que será reproducido cuando una llamada es atendida por dicho IVR. Usted tiene 2 opciones para este fin: grabar el mensaje desde su propia extensión o cargar un archivo de audio grabado anteriormente.

La primera opción sin duda es la más cómoda puesto que se puede grabar desde el mismo teléfono en un tiempo muy corto. Sin embargo la segunda opción da la posibilidad de cargar un archivo de audio producido en estudio. Existen compañías que se dedican a brindar estos servicios de grabación de voces para IVRs y dependiendo de nuestro presupuesto pueden incluir voces profesionales, música de fondo, efectos de sonido, entre otras características.

Para acceder a este módulo diríjase al Menú "PBX", aparecerá por defecto la sección "Configuración PBX", en el panel izquierdo escoja la opción "Grabaciones del sistema".



Figura 2.3: Grabaciones del sistema

La primera opción permite grabar el audio directamente desde una extensión ya funcional. Para esto se ingresa el número de extensión desde el cual se quiere realizar la grabación en el recuadro que dice “Si desea realizar y comprobar grabaciones desde su teléfono, por favor, escriba aquí su extensión”.

La segunda opción que se tiene es la de cargar una grabación creada en otro medio, para ello se debe tener un archivo de audio con un formato soportado por Asterisk. Esto se realiza en este mismo módulo.

2.2.2 Configurar un IVR de bienvenida

El IVR permite recibir una llamada entrante y reproducir un mensaje de bienvenida. Además se puede tener un menú interactivo por teclado telefónico, a través de los 10 dígitos, y los símbolos # (numeral) y *

(asterisco). Con esto es posible encaminar la llamada hacia otro destino o nuevamente hacia el IVR que envió el anuncio.

Para la creación de un IVR no es necesario llenar todos los campos. Considerando un IVR de bienvenida, no se hacen necesarias opciones de destino.

Los campos requeridos son los siguientes:

- Cambiar nombre: Etiquetar el IVR con un nombre distintivo.
- Tiempo de espera: Tiempo de espera (en segundos) antes de encaminar la llamada a un operador después de haber sido reproducido el mensaje pregrabado.
- Habilitar marcación directa: Opción que permite a quien llama marcar una extensión interna directamente sin tener que esperar a que el operador conteste.
- Anuncio: Es el anuncio o mensaje de bienvenida que se grabó anteriormente. Aparecerá una lista con todos los mensajes disponibles.

A continuación se debe proceder a configurar cuáles serán los destinos de las llamadas de acuerdo con el dígito que el llamante presione en su teléfono. Generalmente se sabe definir que el dígito 0 (cero) hace que la llamada sea enviada a la extensión del operador.

The screenshot shows the 'Recepcionista digital' configuration page in the freePBX interface. The left sidebar has 'IVR' highlighted. The main form is titled 'Recepcionista digital' and 'Editar menú Unnamed'. It contains the following fields and options:

- Guardar | Eliminar Recepcionista digital Unnamed
- Cambiar nombre: Unnamed
- Anuncio: Ninguno
- Tiempo de espera: 10
- Habilitar directorio:
- VM Return to IVR:
- Contexto del directorio: [Dropdown]
- 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
- volver al IVR
- Phonebook Directory: Phonebook Directory
- IVR: Unnamed
- Terminate Call: Hangup
- Extensions: <1001> Mickey Mouse

Figura 2.4: Formulario de creación de IVR

Entre las opciones del menú disponibles, en la parte izquierda existe un casillero donde se debe ingresar el dígito correspondiente a la opción del IVR. Luego debe escoger cuál será el destino de la llamada. Aquí usted podrá seleccionar entre varios módulos disponibles ya sea enviar la llamada a una cola de atención ya definida, a otro IVR, a un grupo de timbrado, a una extensión específica, etc.

2.3 Salas de conferencias

Elastix puede administrar dos tipos de cuartos de conferencia: Los cuartos de conferencia permanentes y los cuartos de conferencia temporales. El primer tipo se puede administrar bajo el menú “PBX → PBX Configuration → Conferences”, mientras que el segundo se puede administrar bajo el menú “PBX à Conferencias”.

Los cuartos de conferencia no son otra cosa que una especie de extensión virtual en la que a través de ella se pueden interconectar varias llamadas al mismo tiempo, dando con esto la ilusión de estar en una conferencia con muchas personas conversando al mismo tiempo.

Un cuarto de conferencia permanente es aquel que tiene un número definitivo preasignado. Suponiendo que se quiere crear el cuarto 88999 y asignarlo al Gerente de Operaciones. De ahora en adelante las reuniones telefónicas de los lunes por las mañanas se pueden realizar simplemente marcando 88999 cuando llegue la hora pactada y todos los participantes saben que ese número de cuarto no cambiara de lunes a lunes.

Un cuarto de conferencia temporal se crea, como es obvio, para fines temporales. Suponiendo que la empresa va a participar de una exposición de productos en el extranjero y quiere agendar una serie de reuniones entre los proveedores y asesores externos para que se pongan de acuerdo en diferentes tópicos. Por lo tanto se decide asignar un cuarto de conferencia para cada asesor con el fin de que ellos mismos coordinen las conferencias que crean necesarias. Lógicamente

no se quiere que estos cuartos sean permanentes sino más bien que expiren luego de la feria ya que ellos no son trabajadores permanentes de la compañía.

The screenshot displays the Elastix PBX web interface for creating a new conference. The interface features a top navigation bar with the Elastix logo and menu items: Sistema, Agenda, Email, Fax, and PBX (highlighted). Below this is a secondary navigation bar with tabs: PBX Configuration, Operator Panel, Voicemail, Monitoring, Endpoint Configurator, and Conference. The main content area is titled 'Conferencia' and includes a 'Guardar' (Save) and 'Cancelar' (Cancel) button. The form contains the following fields and options:

- Nombre de Conferencia:** * (Required) [Text input field]
- PIN Moderador:** [Text input field]
- PIN Usuario:** [Text input field]
- Tiempo Inicio (PST/PDT):** * (Required) [Time selection widget]
- Numero de Conferencia:** * (Required) [Text input field with value 87309]
- Conferencia Propia:** [Text input field]
- Opciones de Moderador:** Anuncio Grabar
- Opciones de Usuario:** Anuncio Solo Escuchar Esperar por Lider
- Duración (HH:MM):** [Time selection widget with value 1:0]
- Max Participantes:** * (Required) [Text input field with value 10]

Figura 2.5: Creación de nueva conferencia temporal

Los campos requeridos son:

- Nombre de la Conferencia: Necesario para identificar la conferencia
- Número de la conferencia: Se provee un número aleatorio para la conferencia. Usted puede cambiarlo si no está siendo usado por otra conferencia
- Tiempo Inicio (PST/PDT): Tiempo de inicio de la conferencia
- Máximo Participantes: No se podrán invitar más participantes una vez se complete el número máximo de participantes.

CAPÍTULO 3

3. Configuración de Hardware

3.1 Instalación de hardware de telefonía en Elastix

Instalar hardware de telefonía en Elastix es una tarea relativamente sencilla. Sin embargo, es necesario tener claros los conceptos antes de comenzar pues de lo contrario pueden existir confusiones.

Para instalar hardware de telefonía en Elastix se debe seguir los siguientes pasos.

- 1) Instalar el hardware físicamente
- 2) Detectar el hardware a nivel de drivers
- 3) Configurar el hardware a nivel de Asterisk

3.2 Instalación física de una tarjeta

Esto no involucra ninguna tarea complicada, solo las precauciones obvias al instalar tarjetas electrónicas en un computador, como haber apagado y desconectado completamente el equipo de la toma eléctrica y usar un dispositivo de descarga electrostática.

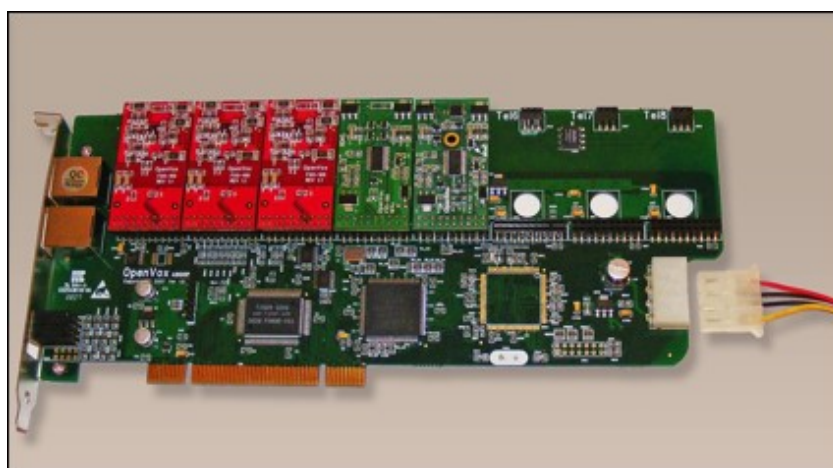


Figura 3.1: Tarjeta telefónica analógica de tipo modular con 3 módulos FXO y 2 FXS instalados

En la figura anterior se puede observar en la parte inferior derecha el conector tipo molex que sirve para proveer de energía adicional a la tarjeta en caso de que se utilicen módulos FXS.

Luego de instalar la tarjeta, al encender el equipo y se debe verla enlistada a nivel de bus PCI. Como ejercicio se puede utilizar el comando `lspci` antes y después de instalar la tarjeta y ver la diferencia.

3.3 Detección de hardware

Una vez que la tarjeta ha sido instalada es hora de que los drivers la detecten. El driver de telefonía más importante en Elastix recibe el nombre de DAHDI (realmente se trata de un conjunto de drivers). DAHDI no es el único driver de telefonía existente en Elastix. Si bien la mayoría de fabricantes de hardware de telefonía usan DAHDI (o han integrado sus drivers dentro de DAHDI), existen otros fabricantes que proveen drivers diferentes como es el caso de Sangoma o Rhino Equipment. Estos otros drivers también se encuentran integrados dentro de Elastix.

En las primeras versiones de Elastix la tarea de detectar el hardware se hacía manualmente ejecutando algunos comandos desde la consola del equipo. Actualmente se cuenta con una interfaz Web que detecta el hardware de manera automática y muestra gráficamente el hardware detectado.

Esta interfaz se puede acceder desde el menú “System → Hardware Detector”.

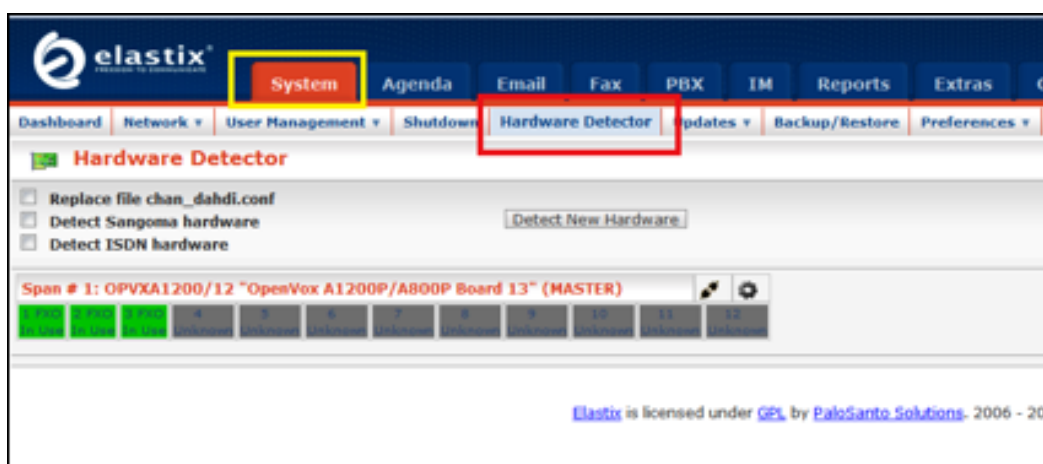


Figura 3.2: Detección de Hardware Elastix 2.0

En dicho menú se tienen las siguientes opciones:

- “Replace file chan_dahdi.conf”: Esta opción crea un archivo `/etc/asterisk/chan_dahdi.conf` adicionalmente a los necesarios que se requieren para el sistema DAHDI (`/etc/dahdi/modules.conf` y `/etc/dahdi/system.conf`) que será procesado por Asterisk, conteniendo la información de configuración de las tarjetas que se detecten.
- “Detect Sangoma Hardware”: Esta opción activa el funcionamiento del demónico de “wanrouter” provisto por el fabricante SANGOMA para reconocimiento de su hardware y su integración con los módulos de DAHDI.
- “Detect ISDN hardware”: Esta es una opción heredada de versiones anteriores de Elastix, utilizada exclusivamente para detección de hardware del tipo “mISDN”. Comúnmente se utiliza esta opción para la detección de tarjetas BRI de Digium y sus clónicas.

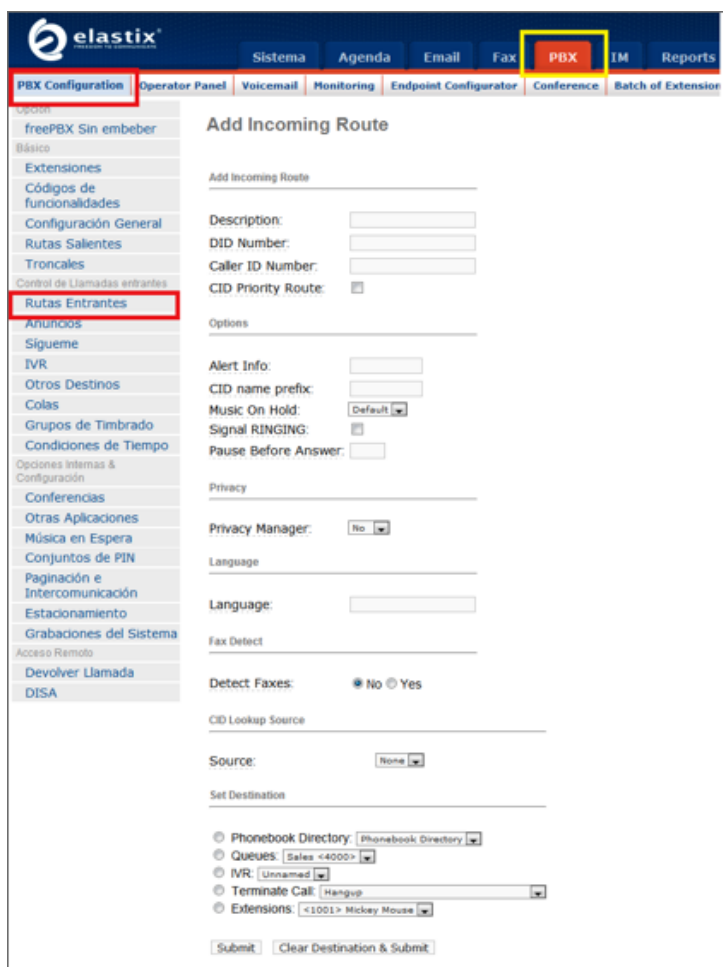
CAPÍTULO 4

4. Configuración avanzada de PBX

4.1 Ruteo de llamadas

4.1.1 Rutas Entrantes

Esta opción permite configurar el destino de las llamadas que ingresan por una determinada troncal. Cuando una llamada ingresa al servidor, Asterisk puede fijarse en el DID, en el CallerID o el número de puerto por donde está recibándose dicha llamada en el caso de que se cuente con troncales tipo DAHDI.



The screenshot displays the Elastix web interface for configuring an incoming route. The top navigation bar includes 'Sistema', 'Agenda', 'Email', 'Fax', 'PBX', 'IM', and 'Reports'. The 'PBX' menu is highlighted. Below it, a sub-menu shows 'PBX Configuration' (highlighted), 'Operator Panel', 'Voicemail', 'Monitoring', 'Endpoint Configurator', 'Conference', and 'Batch of Extension'. The left sidebar lists various configuration categories, with 'Rutas Entrantes' (Incoming Routes) highlighted. The main content area is titled 'Add Incoming Route' and contains the following fields and options:

- Add Incoming Route:** A text input field.
- Description:** A text input field.
- DID Number:** A text input field.
- Caller ID Number:** A text input field.
- CID Priority Route:** A checkbox.
- Options:**
 - Alert Info:** A text input field.
 - CID name prefix:** A text input field.
 - Music On Hold:** A dropdown menu with 'Default' selected.
 - Signal RINGING:** A checkbox.
 - Pause Before Answer:** A checkbox.
- Privacy:**
 - Privacy Manager:** A dropdown menu with 'No' selected.
- Language:** A text input field.
- Fax Detect:**
 - Detect Faxes:** Radio buttons for 'No' (selected) and 'Yes'.
- CID Lookup Source:**
 - Source:** A dropdown menu with 'None' selected.
- Set Destination:**
 - Phonebook Directory:** A dropdown menu with 'Phonebook Directory' selected.
 - QUEUES:** A dropdown menu with 'Sales <4000>' selected.
 - IVR:** A dropdown menu with 'Unnamed' selected.
 - Terminate Call:** A dropdown menu with 'Hangup' selected.
 - Extensions:** A dropdown menu with '<1001> Mickey Mouse' selected.

At the bottom of the form are two buttons: 'Submit' and 'Clear Destination & Submit'.

Figura 4.1: Formulario de creación de nueva ruta entrante

- Description: Etiqueta que identifica la ruta entrante.
- DID Number: Para un peer del tipo SIP o IAX, el DID (Destination-Inward-Dial) es el número destino de la llamada, es asignado por el proveedor y generalmente está asociado al número de cuenta. Si su cuenta es '85679432', ingresando ése número en el campo DID, las llamadas entrantes destinadas a esa cuenta deberían coincidir con esta información y dirigirse al destino configurado. Si deja este campo en blanco se estará haciendo referencia a las llamadas entrantes con cualquier número como destino.
- Caller ID Number: El CID Number es el Caller ID o número telefónico desde donde se origina la llamada que es recibido por Elastix. Este dato no es confiable ya que puede ser fácilmente burlado por hackers. Al dejar este campo en blanco se estará haciendo referencia a las llamadas entrantes con cualquier Caller ID.
- Set destination: Mediante el “set destination” se puede especificar dónde se quiere que la llamada sea terminada, siendo esto: un IVR, una extensión, un miscellaneous destination, colgar la llamada o a un contexto personalizado.

4.1.2 Rutas Salientes

Mediante las rutas salientes es posible indicar a través de qué troncal o troncales deben ser enviadas las llamadas que originan desde alguna extensión interna de la central Elastix.

The image shows the Elastix PBX configuration interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'Sistema', 'Agenda', 'Email', 'Fax', 'PBX', 'IM', and 'Rep'. The 'PBX' tab is highlighted in yellow. Below this, there is a sub-navigation bar with tabs for 'PBX Configuration', 'Operator Panel', 'Voicemail', 'Monitoring', 'Endpoint Configurator', 'Conference', and 'Batch of Ext'. The 'PBX Configuration' tab is active. On the left side, there is a sidebar menu with various options. 'Rutas Salientes' is highlighted in red. The main content area is titled 'Add Route' and contains the following fields and options:

- Route Name:
- Route CID: Override Extension CID
- Route Password:
- PIN Set:
- Emergency Dialing:
- Intra Company Route:
- Music On Hold?:
- Dial Patterns:
- Clean & Remove duplicates:
- Dial patterns wizards:
- Trunk Sequence:
- Submit Changes:

Figura 4.2: Formulario de creación de nueva ruta saliente

- Route Name: En este campo se especifica un nombre descriptivo para la troncal para poder facilitar la administración de las mismas.
- Route CID: En este campo es posible especificar un número que será utilizado por la llamada como número de origen. Esta característica de cambiar el número origen a discreción del administrador de la central debe estar soportada por el proveedor de las troncales utilizadas para realizar la llamada.
- Route Password: Si se llena este campo, cada vez que una llamada intente utilizar esta troncal, al llamador le será solicitada que ingrese ese mismo patrón como clave. Si la clave es ingresada correctamente la llamada es conectada, caso contrario la llamada es descartada. Solo es permitido el ingreso de dígitos.
- Dial Patterns: El patrón de marcado es el conjunto o patrón de dígitos que Asterisk usa para discriminar si el número marcado por la extensión

interna “hace juego” con el patrón configurado en la ruta saliente y de este modo determinar el canal por donde debe enviar la llamada.

Patrón	Descripción
X	cualquier dígito de 0-9
Z	cualquier dígito de 1-9
N	cualquier dígito de 2-9
[1237-9]	cualquier dígito entre corchetes
.	uno o más caracteres
	Separa el número ubicado a la izquierda del número marcado. Ej: 9 NXXXXXX debería representar los números marcados como “92234567” pero sólo debería pasar “2234567”

Tabla 1: Patrones de marcado disponibles para matchear y seleccionar ruta saliente

- Trunk Sequence: Se lista e indica el orden en que se debe intentar el uso de las troncales. Cuando un número digitado por un llamador “hace juego” con el patrón de marcado especificado, Asterisk intentará realizar la llamada por las troncales especificadas en esta opción en el orden en que son listadas

4.2 Troncales

Una troncal es aquella que permite terminar una llamada a otro sistema externo de comunicación VoIP. Alguno de los tipos de troncales son: DAHDI, IAX2, SIP, ENUM, DUNDi y Custom.

4.2.1 Troncales de tipo IAX y SIP

Se deben especificar configuraciones entrantes y salientes que generalmente son provistas por el proveedor de servicios de voz. Las configuraciones pueden incluir username, password, codec utilizado, el host con el cual debe de registrarse, etc.

4.2.2 Troncales de tipo DAHDI

Las troncales de tipo DAHDI son las asociadas a hardware de telefonía instalado en la máquina y usa el módulo chan_dahdi.so. Los archivos asociados a este tipo de troncales son el /etc/asterisk/chan_dahdi.conf y los archivos bajo la carpeta /etc/dahdi/

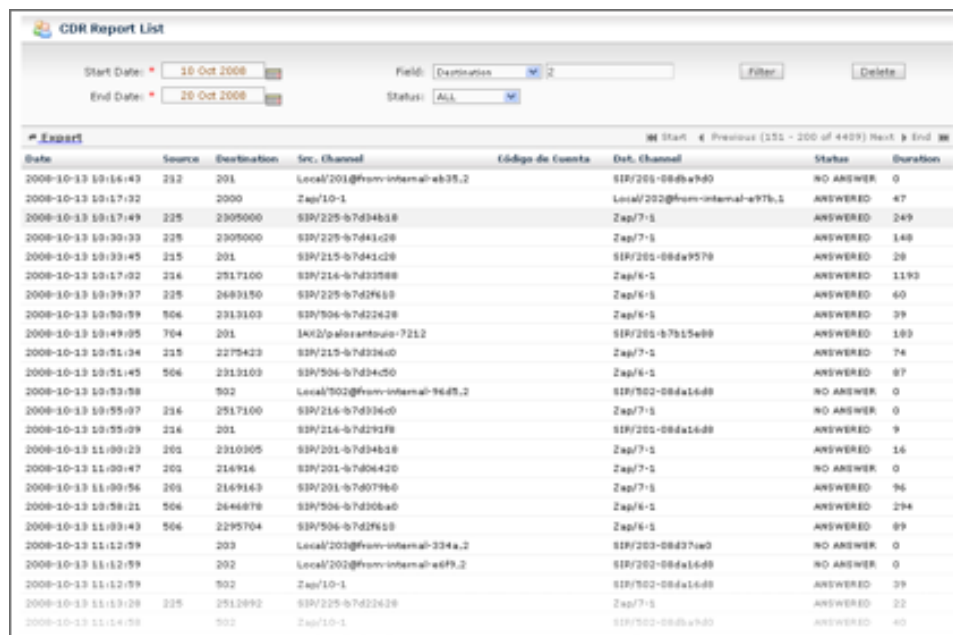
Las troncales DAHDI son creadas mediante un número asociado a la posición del canal en el hardware.

4.3 Reportes

4.3.1 Reporte CDR

CDR es la abreviación de Call Detail Record o Registro de Detalle de Llamada.

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



Date	Source	Destination	Src. Channel	Código de Cuenta	Dest. Channel	Status	Duration
2008-10-13 10:14:43	232	201	Local/201@from-internal-eb38.2		SIP/205-0886e9d0	NO ANSWER	0
2008-10-13 10:17:32		2000	Zap/10-1		Local/202@from-internal-e97b.1	ANSWERED	47
2008-10-13 10:17:49	225	2305000	SIP/225-b7d34b38		Zap/7-1	ANSWERED	249
2008-10-13 10:39:33	225	2305000	SIP/225-b7d41c20		Zap/7-1	ANSWERED	148
2008-10-13 10:39:45	235	201	SIP/215-b7d41c20		SIP/205-0886e979	ANSWERED	28
2008-10-13 10:17:02	216	2517100	SIP/216-b7d33588		Zap/6-1	ANSWERED	1193
2008-10-13 10:39:37	225	2683150	SIP/225-b7d2f658		Zap/6-1	ANSWERED	60
2008-10-13 10:50:59	506	2313103	SIP/506-b7d22628		Zap/6-1	ANSWERED	39
2008-10-13 10:49:05	704	201	IAK2/palosantouso-7212		SIP/205-b7b15e88	ANSWERED	103
2008-10-13 10:51:34	235	2275423	SIP/215-b7d326c0		Zap/7-1	ANSWERED	74
2008-10-13 10:51:45	506	2313103	SIP/506-b7d34c50		Zap/6-1	ANSWERED	87
2008-10-13 10:53:58		502	Local/502@from-internal-96d8.2		SIP/502-0886e16d8	NO ANSWER	0
2008-10-13 10:55:07	236	2517100	SIP/216-b7d336c0		Zap/7-1	NO ANSWER	0
2008-10-13 10:55:09	236	201	SIP/216-b7d293f8		SIP/205-0886e16d8	ANSWERED	9
2008-10-13 11:00:23	201	2310305	SIP/201-b7d34b38		Zap/7-1	ANSWERED	16
2008-10-13 11:00:47	202	216916	SIP/201-b7d06420		Zap/7-1	NO ANSWER	0
2008-10-13 11:00:56	202	2169143	SIP/201-b7d07980		Zap/7-1	ANSWERED	96
2008-10-13 10:58:21	506	2646878	SIP/506-b7d30ba0		Zap/6-1	ANSWERED	294
2008-10-13 11:03:43	506	2295704	SIP/506-b7d2f658		Zap/6-1	ANSWERED	89
2008-10-13 11:12:59		203	Local/203@from-internal-334a.2		SIP/203-08837ae0	NO ANSWER	0
2008-10-13 11:12:59		202	Local/202@from-internal-e6f9.2		SIP/202-0886e16d8	NO ANSWER	0
2008-10-13 11:12:59		502	Zap/10-1		SIP/502-0886e16d8	ANSWERED	39
2008-10-13 11:13:28	225	2512892	SIP/225-b7d22628		Zap/7-1	ANSWERED	22
2008-10-13 11:14:58		502	Zap/10-1		SIP/502-0886e9d0	ANSWERED	40

Figura 4.3: Vista acercada de campos MAC, dirección IP y Fabricante

El reporte cambiará dependiendo de los valores de filtrado:

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

4.3.2 Uso de Canales

La opción “Uso de Canales” del Menú “Reportes” del Elastix permite visualizar gráficamente el número de llamadas simultáneas para cada canal [3].

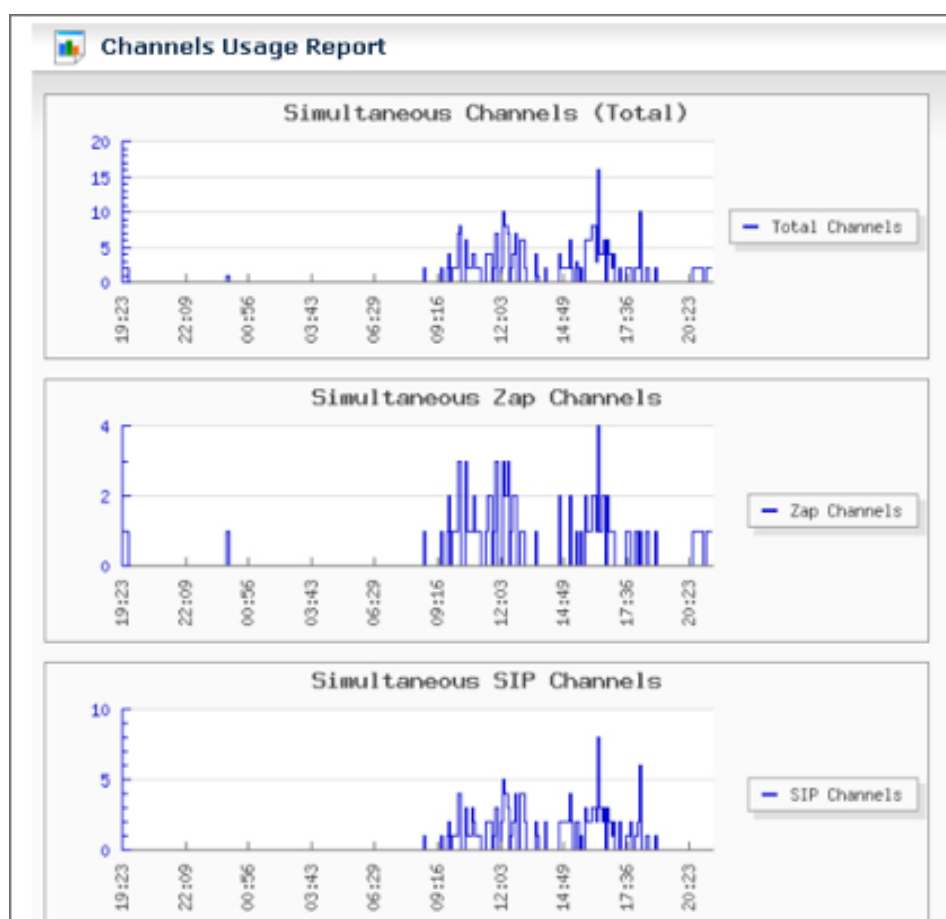


Figura 4.4: Reporte de uso de canales

CAPÍTULO 5

5. Conectando Servidores Elastix

5.1 Interconexión entre dos servidores Elastix

Una de las ventajas de usar Elastix es que fácilmente se puede interconectar dos servidores Elastix de tal manera que lugares remotos se puedan comunicar con un solo plan de marcado.

Suponiendo que se quiere interconectar un servidor Elastix localizado en un punto A con otro servidor Elastix en un punto B. El resultado debe ser que un teléfono conectado al servidor Elastix en el punto A pueda comunicarse marcando simplemente la extensión del teléfono conectado al servidor Elastix en el punto B, y viceversa.

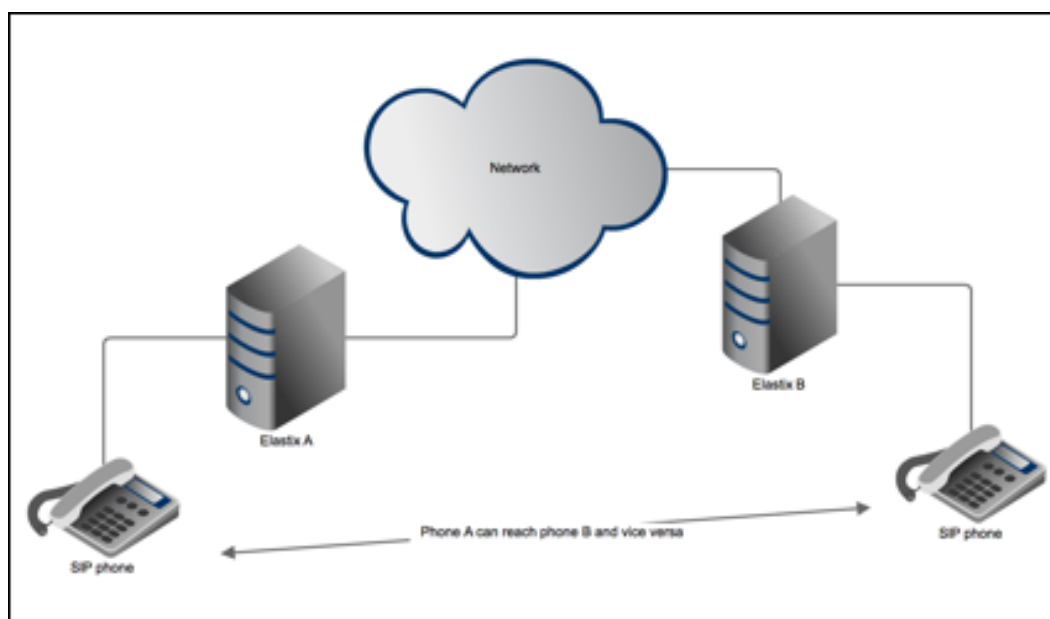


Figura 5.1: Interconectando dos Elastix

Para implementar esto se requiere definir dos cosas:

1. La troncal SIP entre los servidores Elastix
2. Las rutas salientes en cada servidor Elastix

Toda la configuración se puede realizar desde la interfaz Web de Elastix desde el menú PBX → PBX Configuration

5.1.1 Definiendo la troncal SIP

Se define el nombre de la troncal, el cual puede servir también como username para el proceso de registro. Se debe crear la troncal del Elastix en el punto A (“pointA”) y la del punto B (“pointB”).

Luego se define los detalles del peer:

```
host=dynamic
secret=welcome
trunk=yes
type=friend
```

Esta configuración de la sección de peer se debe repetir en ambos servidores Elastix. Aquí se ha definido como la palabra “welcome” como secret.

Se debe también definir el register string (cadena de registro) usando pointA o pointB como username según sea el caso.

Para el servidor Elastix en el punto A se debe tener:

```
pointB:welcome@a.b.c.d
```

Para el servidor Elastix en el punto B debería ser:

```
pointA:welcome@w.x.y.z
```

También se debe definir los detalles del user en la misma pantalla de creación de troncales SIP anterior. La sección de user establece donde se quiere terminar la llamada. Para acceso a extensiones locales basta con colocar el contexto primario from-internal. Esto indica que cuando la llamada entre por la troncal se iniciará en el contexto aquí especificado [4]:

```
context=from-internal  
host=192.168.1.240  
insecure=very  
type=friend
```

5.1.2 Definiendo las rutas salientes

- Se determina el nombre de la ruta saliente.
- Se define el patrón de marcado. Suponiendo: 2|XXX , indica que para marcar a las extensiones conectadas al servidor Elastix en el punto B se debe marcar con el número 2 adelante.
- Se escoge la troncal por la cual debe irse la llamada. En este caso la troncal SIP/pointA

5.2 Conexión predefinida con proveedores de llamadas vía IP

Existe otra forma de crear troncales SIP para interconectar el servidor Elastix con un VSP. La interfaz de VoIP Provider permite ingresar los parámetros de peer y cadena de registro directamente en un formulario. Además, se puede seleccionar entre los proveedores más comunes los cuales ya cuentan con parámetros predeterminados de configuración.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Escribir "Comunicaciones Unificadas con Elastix" fue una fascinante travesía que me dejó muchas lecciones aprendidas sobre todo a nivel técnico y pedagógico. Los lectores alrededor del mundo quedaron gratamente satisfechos con el resultado obtenido en el producto final. Esta obra terminó siendo más que tan sólo el material oficial para las certificaciones Elastix, es considerada también una bien recibida introducción al mundo VoIP. *"Es una buena manera de empezar a aprender elastix y al mismo tiempo Voz sobre IP"* – J.Q. vía amazon.com

Se recomienda procurar mantener actualizado el contenido a través de subsiguientes ediciones conforme el software vaya también actualizándose.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Anton A. Hurdeman, The worldwide history of telecommunications, 1st ed. New York: Wiley-IEEE Press, 2003.

[2] Theodore Wallingford, Switching to VoIP, 1st ed. Newton, MA: O'Reilly Media, 2005.

[3] Ben Sharif (2007, noviembre 11). Elastix without Tears (1st ed.) [Online]. Disponible en: http://asterisk.ru/store/files/elastix_without_tears.pdf

[4] Jim Van Meggelen, Jared Smith, Leif Madsen, Asterisk: the future of telephony, 2nd ed. Newton, MA: O'Reilly Media, 2007.

ANEXOS

ARCHIVOS DE CONFIGURACIÓN DE ASTERISK DISTRIBUIDOS CON ELASTIX:

Archivo	Descripción
a2billing.conf	Archivo general de configuración de A2billing.
additional_a2billing_iax.conf	Configuración de IAX para A2billing.
additional_a2billing_sip.conf	Configuración de SIP para A2billing.
adsi.conf	Archivo de configuración para ADSI (Interfaz Análoga para servicios de <i>Display</i> por sus siglas en Inglés). Con ADSI se puede interactuar entre Asterisk y los <i>displays</i> de teléfonos análogos.
adtranvofr.conf	Archivo de configuración que permite tener soporte de Voz sobre <i>Frame Relay</i>
agents.conf	Archivo de configuración que permite manejar los agentes de las colas.
alarmreceiver.conf	Sirve para configurar la aplicación <code>AlarmReceiver()</code> .
alsa.conf	Configura el <i>driver</i> de sonido con los <i>drivers</i> de ALSA.
amd.conf	Se utiliza para detección automática de máquinas contestadoras.
applications.conf	Básicamente aquí se incluye plan de marcado. Los contextos aquí incluidos se les puede denominar aplicaciones y sus nombres empiezan con la cadena "app-".
asterisk.conf	Archivo principal de configuración de Asterisk. Aquí se configuran los directorios de trabajo de Asterisk así como algunas opciones generales.
cbmysql.conf	Archivo de configuración del módulo de Asterisk llamado CBMySQL (<i>Conference Bridge MySQL</i>) usado para manejar las conferencias en Elastix.

cdr.conf	El archivo principal de configuración de la reportación de CDRs.
cdr_custom.conf	Este archivo define lo que se escribe en los CDRs de Asterisk.
cdr_manager.conf	Este archivo controla si se deben enviar CDRs a través del AMI (<i>Asterisk Manager Interface</i>).
cdr_mysql.conf	Archivo de configuración del módulo cdr_mysql que permite registrar los CDRs en la base de datos MySQL.
cdr_odbc.conf	Aquí se configura el módulo que permite registrar CDRs a través del <i>driver</i> ODBC de base de datos.
cdr_pgsq.conf	Aquí se configura el módulo que permite registrar CDRs en la base de datos PostgreSQL.
cdr_tds.conf	Con este archivo podemos configurar el módulo que permite registrar CDRs a través de los <i>drivers</i> de freeTDS. Por ejemplo, con este módulo podemos registrar CDRs en la base de datos MS-SQL.
chan_dahdi.conf	Este archivo contiene la configuración de los canales tipo DAHDI. Este archivo también incluye los archivos chan_dahdi_additional.conf y dahdi-channels.conf.
chan_dahdi_additional.conf	Este archivo lo sobrescribe FreePBX principalmente cuando se crean extensiones tipo DAHDI.
cli.conf	Archivo de configuración de la consola de Asterisk.
codecs.conf	En este archivo se configuran algunas opciones que controlan el funcionamiento de algunos <i>codecs</i> .
dahdi-channels.conf	Este archivo se encuentra incluido en el chan_dahdi.conf y se trata de un archivo generado automáticamente por el Hardware Detector de Elastix a través de la herramienta dahdi_genconf.

dnsmgr.conf	Este archivo define si Asterisk debe realizar peticiones DNS regularmente y cada cuánto tiempo.
dundi.conf	Archivo de configuración de DUNDI (<i>Distributed Universal Number Discovery</i>).
enum.conf	Archivo de configuración de ENUM.
extconfig.conf	Permite configurar lo que se llama “configuración externa”. Es básicamente una funcionalidad que permite mapear cualquier archivo de configuración con una entidad externa como una base de datos.
extensions.ael	Plan de marcado en formato AEL (<i>Asterisk Extension Language</i>). No se usa en Elastix.
extensions.conf	Archivo de configuración que incluye a <code>extensions_additional.conf</code> y a <code>extensions_custom.conf</code> .
extensions_a2billing.conf	Plan de marcado adicional para la aplicación A2Billing.
extensions_additional.conf	Archivo de configuración de Asterisk modificado por FreePBX donde no se debe editar a mano porque los cambios se perderán.
extensions_custom.conf	Archivo donde se pueden crear contextos personalizados de Asterisk sin que FreePBX los sobre escriba.
features.conf	Aquí se pueden configurar algunas características de Asterisk como parámetros de transferencias y captura de llamadas.
features_applicationmap_additional.conf	Archivo incluido desde el <code>features.conf</code> que contiene configuración de la sección <code>applicationmap</code> y que es sobrescrito por FreePBX.
features_applicationmap_custom.conf	Archivo incluido desde el <code>features.conf</code> que contiene configuración de la sección <code>applicationmap</code> y que puede ser sobrescrito por el usuario ya que no lo sobrescribe FreePBX.

features_featuremap_additional.conf	Archivo incluido desde el <code>features.conf</code> que contiene configuración de la sección <code>featuremap</code> y que es sobrescrito por FreePBX.
features_featuremap_custom.conf	Archivo incluido desde el <code>features.conf</code> que contiene configuración de la sección <code>featuremap</code> y que puede ser sobrescrito por el usuario ya que no lo sobrescribe FreePBX.
features_general_additional.conf	Archivo de configuración general de <i>features</i> que sobrescribe FreePBX.
features_general_custom.conf	Archivo de configuración general de <i>features</i> que puede ser escrito por el usuario ya que FreePBX no lo sobrescribe.
festival.conf	Archivo de configuración de <i>Festival</i> .
followme.conf	Configuración de la funcionalidad <i>followme</i> .
func_odbc.conf	Permite configurar parámetros de conexión con una base de datos a través del driver ODBC para poder hacer consultas en caliente a través del mismo plan de marcado.
globals_custom.conf	Permite al usuario definir variables globales que no serán sobrescritas por FreePBX. Este archivo es incluido desde el <code>extensions_additional.conf</code> .
gtalk.conf	Archivo de configuración para que Asterisk funcione como cliente del servicio <i>Google Talk</i> .
h323.conf	Archivo de configuración para protocolo H.323 según la implementación basada en el proyecto Open H.323. Existen otras implementaciones.
http.conf	Configuración de mini servidor Web embebido en Asterisk. Por omisión este servicio está apagado así que tener cuidado de no levantarlo en el mismo puerto que el servidor Apache que viene integrado en el Elastix.
iax.conf	Archivo principal de IAX que incluye a los otros.
iax_additional.conf	Configuración de IAX generada por FreePBX no se debe editar.
iax_custom.conf	Configuración de IAX que se puede editar ya que no la sobrescribe FreePBX.

iax_general_additional.conf	Archivo complementario al <code>iax.conf</code> donde FreePBX escribe configuración general. Esto es porque en la actualidad el archivo <code>iax.conf</code> ha quedado como un simple archivo de inclusión, o sea que incluye a otros archivos.
iax_general_custom.conf	Similar al <code>iax_general_additional.conf</code> pero aquí puede escribir información el usuario ya que este archivo no es sobrescrito por FreePBX.
iax_registrations_custom.conf	Similar al <code>iax_registrations.conf</code> pero este archivo no es sobrescrito por FreePBX, permitiendo almacenar configuración del usuario sin temor a que se sobrescriba.
iax_registrations.conf	Archivo utilizado por FreePBX para almacenar información de cadenas de registro con otras centrales o proveedores VoIP que usan protocolo IAX.
iaxprov.conf	Archivo utilizado par actualizar el <i>firmware</i> de dispositivos IAX.
indications.conf	Archivo para configurar la definición de tonos. Estos tonos pueden variar de un país a otro o de una compañía telefónica a otra.
jabber.conf	Archivo que permite configurar el soporte XMPP en Asterisk. Esto es porque Asterisk se puede conectar como cliente a un servidor XMPP (El nombre Jabber es el anterior nombre del protocolo XMPP).
jingle.conf	Archivo de configuración de Jingle. Jingle es una extensión del protocolo XMPP que permite soportar multimedia a través de este protocolo.
localprefixes.conf	Archivo que permite configurar reglas de marcado basadas en prefijos.
logger.conf	En este archivo se puede configurar el <i>logging</i> de Asterisk. Ver la sección de diagnóstico para mayor información.
manager.conf	Archivo de configuración del servicio de <i>Asterisk Manager Interface</i> .
manager_additional.conf	Información de configuración de AMI que puede ser sobrescrita por FreePBX.

manager_custom.conf	Información de configuración de AMI para uso del usuario, o sea que este archivo no es sobrescrito por FreePBX.
meetme.conf	Configuración de los cuartos de conferencia permanentes.
meetme_additional.conf	Configuración de cuartos de conferencia escrita por FreePBX.
mgcp.conf	Configuración de protocolo MGCP.
misdn.conf	Archivo de configuración del canal chan_misdn en Asterisk.
modem.conf	Archivo de configuración del soporte para <i>modems</i> e ISDN usando los drivers de ISDN4Linux o CAPI4Linux.
modules.conf	Este archivo le dice a Asterisk cuáles módulos se cargan y cuáles no.
musiconhold.conf	Aquí se configura la música en espera. Asterisk es muy flexible e inclusive soporta <i>streaming</i> de audio.
musiconhold_additional.conf	Archivo para configuración de música en espera que sobrescribe FreePBX.
musiconhold_custom.conf	Definición de música en espera definida por el usuario. Este archivo no lo sobrescribe FreePBX.
muted.conf	Permite enviar audio a ciertos canales y reducir el volumen de dicho audio mientras estos canales están activos.
osp.conf	Permite configurar soporte para protocolo OSP (<i>Open Settlement Protocol</i>). Este protocolo nos permite intercambiar información (como <i>accounting</i> y uso) con proveedores que soporten dicho protocolo.
oss.conf	Permite configurar canales tipo OSS (<i>Open Sound System</i>). OSS es un <i>driver</i> de audio (o un conjunto de <i>drivers</i> de audio) y nos permite configurar canales en la propia de tarjeta de sonido. Algo similar al soporte ALSA.

parking_additional.inc	Archivo que almacena cierta información de lotes de parqueo. Este archivo se escribe automáticamente por el módulo Parkinglot.
phone.conf	Permite configurar canales tipo phone que se basan en una implementación de canal para el proyecto Linux Telephony que soporta este tipo de dispositivos en Linux.
phpagi.conf	Configura algunos parámetros básicos para el soporte de la librería PHPAGI.
privacy.conf	Básicamente este archivo define el número de intentos que tiene un usuario para intentar ingresar un número de teléfono válido en la aplicación <code>PrivacyManager()</code> .
queues.conf	Archivo general de configuración para colas. Si desea editar las colas en archivos de texto, se recomienda modificar <code>queues_custom.conf</code> .
queues_additional.conf	Archivo que crea colas generado desde FreePBX. No se debe modificar manualmente porque se pueden perder los cambios.
queues_custom_general.conf	Archivo de configuración general de colas escrito por el usuario, es decir que no lo sobrescribe FreePBX.
queues_custom.conf	Archivo de configuración de colas que puede ser modificado por los usuarios sin que FreePBX lo borre.
queues_general_additional.conf	Archivo de configuración general de colas escrito por FreePBX.
queues_post_custom.conf	Actualmente FreePBX no usa este archivo.
res_mysql.conf	Permite a Asterisk obtener la configuración de la base de datos MySQL. El concepto se denomina <i>Asterisk Realtime</i> .
res_odbc.conf	Permite a Asterisk obtener configuración de bases de datos a través del driver ODBC.
res_pgsq.conf	Permite a Asterisk obtener configuración de la base de datos PostgreSQL.
res_snmp.conf	Permite configurar soporte SNMP en Asterisk.

rpt.conf	Archivo de configuración de repetidora de radio. Esto le permite a Asterisk comunicarse vía VoIP utilizando tecnología de repetición de radio.
rtp.conf	Configuración del protocolo RTP. Aquí se puede configurar el rango de puertos RTP que Asterisk utilizará.
say.conf	Define ciertos parámetros de internacionalización.
sip.conf	Archivo de configuración de SIP que incluye a los otros.
sip_additional.conf	Configuración de SIP generada por FreePBX y que no se debe editar manualmente.
sip_custom.conf	Configuración de SIP que se puede modificar y no es sobre escrita por FreePBX.
sip_general_additional.conf	Archivo complementario al sip.conf donde FreePBX escribe configuración general. Esto es porque en la actualidad el archivo sip.conf ha quedado como un simple archivo de inclusión, o sea que incluye a otros archivos.
sip_general_custom.conf	Similar al sip_general_additional.conf pero aquí puede escribir información el usuario ya que este archivo no es sobrescrito por FreePBX.
sip_nat.conf	Configuración para trabajar con SIP a través de NAT (<i>Network Address Translation</i>).
sip_notify.conf	Utilizado para configurar el soporte que permite reiniciar algunos teléfonos SIP remotamente.
sip_registrations_custom.conf	Similar al sip_registrations.conf pero este archivo no lo sobrescribe FreePBX permitiendo almacenar configuración del usuario sin temor a que se borre.
sip_registrations.conf	Archivo utilizado por FreePBX para almacenar información de cadenas de registro con otras centrales o proveedores VoIP.
skinny.conf	Permite configurar el protocolo SCCP (<i>Skinny Client Control Protocol</i>) en Asterisk.
sla.conf	Configuración de SLAs (<i>Shared Line Appearances</i>).

smdi.conf	Permite configurar soporte SMDI (<i>Station Message Desk Interface</i>) que le permite a Asterisk funcionar como un sistema de <i>voicemail</i> para centrales que soportan este protocolo.
udptl.conf	Le permite a Asterisk soportar paquetes UDPTL. Estos paquetes son utilizados por el protocolo T.38 para fax.
unicall.conf	Aquí se puede configurar el módulo <code>chan_unicall</code> .
users.conf	Este archivo se utiliza para definir el concepto de “usuario” que puede tener asociado opcionalmente un teléfono (o extensión). Esto modela mejor el hecho de que un mismo usuario puede cambiar de dispositivo telefónico y desde cualquier dispositivo se puede autenticar.
vm_email.inc	Plantilla de email que se envía para notificar al usuario de la llegada de un nuevo correo de voz.
vm_general.inc	Algunos parámetros generales relacionados con el <i>voicemail</i> .
voicemail.conf	Archivo de configuración de los casilleros de voz.
vpb.conf	Archivo de configuración de tarjetas VoiceTronix.