

PROYECTO FINAL



I.E.S LEOPOLDO QUEIPO PROYECTO FINAL

Centralita Vo-Ip Basada en RaspBerry Pi y Asterisk

Grado superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red

Curso Académico 2014/2015

Francisco José Meana Ruiz

Mayo 2015

Ciudad Autónoma de Melilla.



ÍNDICE

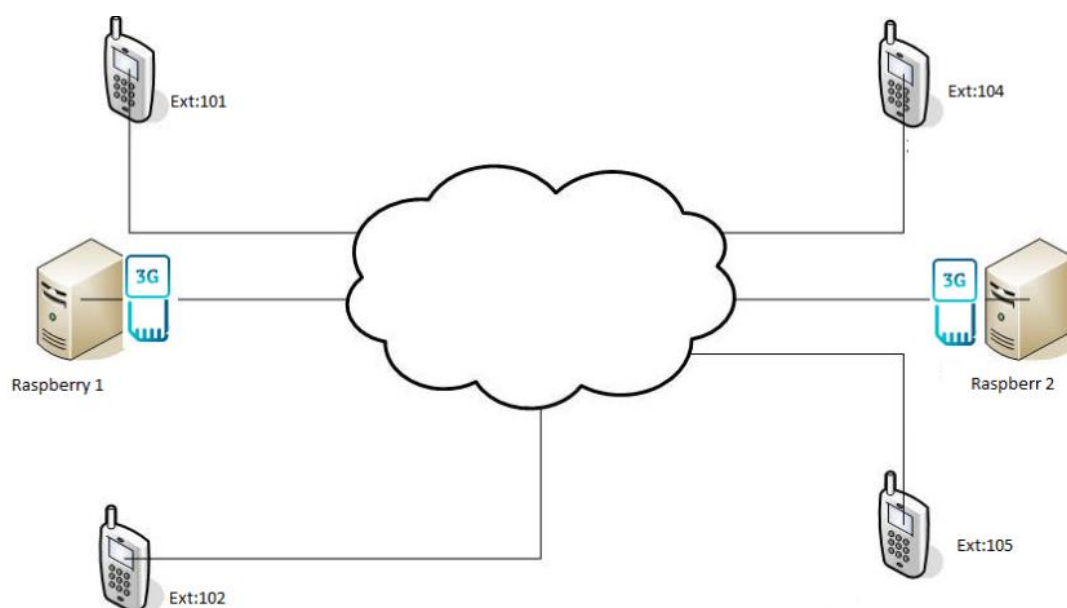
• INTRODUCCIÓN	2
• OBJETIVOS	3
➤ OBJETIVO GENERAL.....	3
➤ OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
• CONCEPTOS GENERALES	4
➤ ¿Qué es VoIP?.....	4
➤ Elementos fundamentales de una red VoIP	4
➤ Protocolos de VoIP	4
➤ SIP:.....	4
➤ IAX:	5
➤ Asterisk.....	6
➤ PBX	7
• DESARROLLO	8
➤ Configuración de Extensiones.....	9
➤ Configuración de Dispositivos Móviles	10
➤ Creación de Host	10
➤ Habilitar Puertos	12
➤ Instalación de Dongle 3g.....	13
➤ Unión de dos Centralitas.....	15
• COMPROBACIONES.....	17
• FALLOS NO RESUELTOS:	19
• CONCLUSIÓN.....	20
• VALORACIÓN PERSONAL.....	20
• BIBLIOGRAFÍA.....	21
• FECHA FIN DE PROYECTO.....	22

INTRODUCCIÓN.

A medida de que pasan los años, el mundo de las telecomunicaciones depende mayormente de sistemas de comunicación VoIP (voz sobre IP), esto debido principalmente al elevado coste que conlleva el tráfico internacional por medio de la telefonía convencional. Sin embargo, una de las barreras para la transición a telefonía VoIP es el costo de los dispositivos necesarios para adoptar esta tecnología.

Con este proyecto se busca desarrollar una centralita VOIP basada principalmente en software de código abierto (Asterisk+PBX) y hardware (RaspBerry Pi).

Con el propósito de interconectar dos centralitas con modem 3g con el fin de hacer llamadas entre dos países diferentes con la finalidad de evitar el Roaming.





OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL.

Implementar una IP-PBX basada en Asterisk para la intercomunicación entre extensiones locales y remotas a través de un Modem 3G con el fin de disponer de un sistema centralizado con control administrativo y estadístico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los requerimientos necesarios de equipos (hardware/software) para el montaje de la centralita VOIP
- Instalar y configurar cada uno de los elementos requeridos en la centralita.
- Verificar mediante la realización de pruebas el correcto funcionamiento de la centralita.
- Implementar el funcionamiento de las dos centralitas en dos instalaciones diferentes.



CONCEPTOS GENERALES

¿Qué es VoIP?

VoIP (Voice Over Internet Protocol), es la transmisión de datos de voz sobre redes basadas en IP. La transmisión se genera dividiendo los flujos de audio en pequeños paquetes que son transportados sobre las redes IP. Este sistema permite convivir con los sistemas tradicionales de comunicación. Las líneas telefónicas entrantes, pueden ser convertidas a VoIP, a través de una pasarela (Gateway) que permite recibir y hacer llamadas en la red telefónica normal.

Elementos fundamentales de una red VoIP

- **Terminales:** teléfonos IP que pueden ser hardware o software.
- **GateKeeper:** controlador y gestor de toda la comunicación de VoIP.
- **Gateway:** dispositivo que hace de enlace con la telefonía fija tradicional. Actúa de forma transparente al usuario.

Protocolos de VoIP

Los protocolos son reglas muy estrictas que rigen la gestión de la transmisión de los paquetes de datos sobre la red. Hay multitud de protocolos: H323, SIP2, Megaco, Skinny Client Control Protocol, MiNet, CorNet-IP, IAX3, Skype, IAX2, Jingle, Telme y MGCP4.

A continuación haremos una breve descripción algunos de los más importantes:

SIP:

Fue desarrollado por el IETF8. Se trata de un protocolo de señalización para crear, modificar y terminar sesiones con uno o más participantes. Estas sesiones incluyen llamadas telefónicas por Internet, distribución de datos multimedia, y conferencias multimedia.

- **Ventajas:** La gran mayoría de teléfonos IP soportan este protocolo.
- **Inconvenientes:** Tiene problemas con el NAT. Los datos y señalización viajan de forma separada y suele necesitar un servidor STUN para resolver este problema. Son necesarios muchos puertos.



IAX:

Es un protocolo de señalización que fue creado por Mark Spencer, para paliar una serie de inconvenientes y problemas del SIP.

• **Ventajas:**

- Consume mucho menos ancho banda que el SIP. Los mensajes IAX son codificados de forma binaria mientras que los del SIP son mensajes de texto. Así mismo IAX intenta reducir al máximo la cabecera de los mensajes.
- No hay problema de NAT. Los datos y la señalización viajan conjuntamente.
- Sólo necesitamos el puerto, el 4569, para mandar la información de señalización y los datos de todas sus llamadas.

• **Inconvenientes:**

No está estandarizado y por tanto no está muy extendido en dispositivos hardware.





Asterisk

Asterisk es actualmente la PBX más exitosa en el mundo y ya es una tecnología aceptada en la industria de las telecomunicaciones. Asterisk es una PBX por software que puede ser ejecutado sobre cualquier ordenador estándar siempre y cuando cumpla con las capacidades de procesamiento y almacenamiento mínimas. Este software además está basado en el concepto de software libre, lo cual no lo convierte únicamente en una aplicación gratuita sino también en una aplicación sin restricciones para su ejecución, distribución e incluso modificación. Fue creada por Mark Spencer y actualmente su principal desarrollador es Digium. Es una aplicación multiplataforma, sin embargo, la plataforma nativa es Linux, la cual además es en la que se cuenta con mayor soporte. La gran diferencia entre Asterisk y otros software propietarios, es que Asterisk no tiene restricciones en cuanto a la forma en la que debe funcionar un sistema de telefonía o bien que tecnologías se deben emplear. Debido a su estructura modular y la su gran flexibilidad, es posible incorporar casi cualquier tecnología a esta aplicación. Sin embargo, una de sus desventajas es que no es simple de configurar, por lo que es necesario contratar a un experto en el tema al momento de hacer la implementación, o adquirir las habilidades necesarias para realizar esta tarea.

Principales ventajas: Reducción de costos • Funcionalidad • Escalabilidad • Interoperabilidad y Flexibilidad:





PBX

Siglas en ingles de Private Branch Exchange. No es más que un panel de conexiones que se instalaba en las empresas con el fin de enlazar manualmente canales de comunicación telefónicos. Conforme pasaba el tiempo se fueron desarrollando nuevos descubrimientos tecnológicos y alrededor de 1960 empezaron a aparecer las primeras PBX automáticas, las cuales en su momento se conocieron como PABX (Private Automatic Branch Exchange) en donde la conmutación ahora se realizaba por medio de dispositivos electromecánicos o circuitos integrados. El desarrollo de la PABX permitió ventajas principalmente en rapidez y regularidad en el establecimiento de las comunicaciones. Sin embargo, debido a la popularidad de la PBX se le siguió llamando de esta manera a los sistemas que realizaban la conmutación de forma automática (PABX). Posteriormente a esto debido a la intervención del transistor y el de la electrónica digital nace la telefónica digital, las PBX se implementan con electrónica digital haciéndose más complejas.

Actualmente las PBX han dado un paso más allá, a tal grado de llegar a ser implementadas mediante software y ofrecer servicios como conferencias, buzón de voz, operadora automática, administración remota, etc.

Actualmente una PBX se define como una central telefónica conectada a una red pública por medio de líneas troncales la cual gestiona además de las llamadas internas, las llamadas entrantes y salientes. Es importante destacar que comúnmente se le denomina PBX a cualquier central telefónica, lo cual es erróneo. Aunque las centrales telefónicas y las PBX administran tráfico telefónico, la PBX gestiona las llamadas salientes y una central telefónica _únicamente interconectará el terminal con una línea externa.





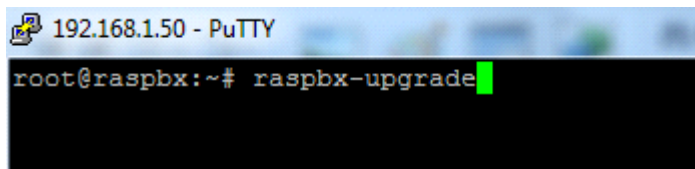
DESARROLLO

Primeramente realizaremos la instalación de Asterisk sobre nuestra Raspberry, donde podremos encontrar la imagen en la página oficial de la misma, una vez descargada la imagen procederemos a crear la tarjeta Booteable.

Ya instalada la imagen iniciaremos nuestro Asterisk para su configuración.

En cuanto a la configuración básica ajustaremos estos pasos dependiendo de nuestro lugar de procedencia, como la selección de la zona horaria, que sería en este caso `configurar-zona horaria`; además de realizar las opciones de localización: `dpkg-reconfigure locales`; y también seleccionar la configuración con respecto a los ajustes del teclado: `dpkg-reconfigure keyboard-configuración`.

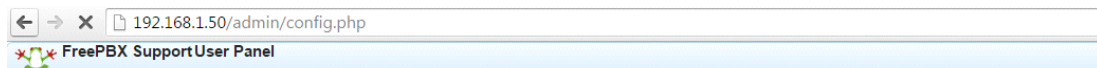
El siguiente paso sería las actualizaciones en línea, en el cual ejecutaremos el siguiente comando y esperamos que finalice la instalación, como muestra la siguiente imagen.



```
192.168.1.50 - PuTTY
root@raspbx:~# raspbx-upgrade
```

Una vez terminado el paso anterior, procederemos a configurar FreePBX, el cual se encargara de administrar nuestra centralita VOIP.

Para acceder a él tendremos que dirigirnos a nuestro navegador y escribir la dirección IP de nuestro Asterisk para su administración.



FreePBX Administration



User Control Panel



Get Support



Configuración de Extensiones

Procederemos a crear las extensiones o clientes de la central telefónica.

Una vez realizado el procedimiento anterior, ingresamos en el menú Applications->Extensions.

Add an Extension

Please select your Device below then click Submit

- Device

Device

Después seleccionamos la configuración de SIP para nuestras extensiones, una vez dentro del mismo, añadimos un nombre & alias de centralita y una clave secreta para nuestra extensión.

Extension: 101

Delete Extension 101

Used as Destination by 2 Objects:

- Edit Extension

Display Name	<input type="text" value="101"/>
CID Num Alias	<input type="text"/>
SIP Alias	<input type="text" value="101"/>

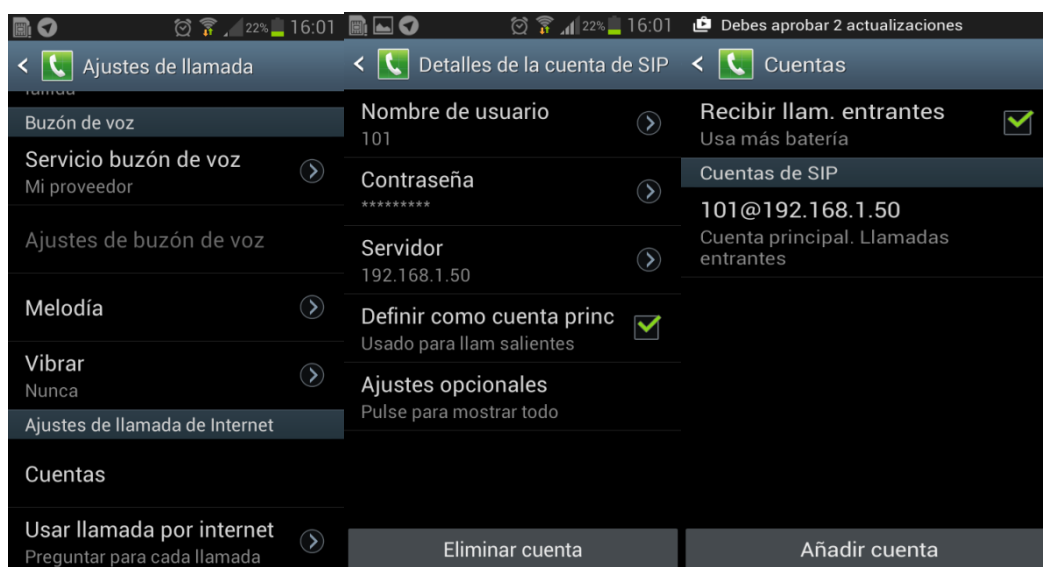
- Device Options

This device uses sip technology.

secret	<input type="text" value="asdsadsafsfasdf"/>
dtmfmode	<input type="text" value="RFC 2833"/>
canreinvite	<input type="text" value="No"/>
context	<input type="text" value="from-internal"/>
host	<input type="text" value="dynamic"/>

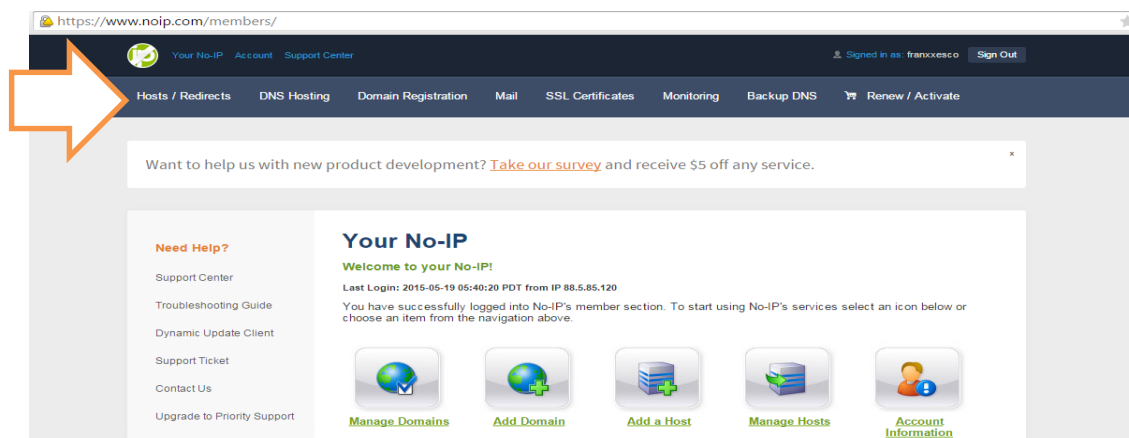
Configuración de Dispositivos Móviles

Para comprobar nuestras llamadas en red local con las extensiones creadas, tal y como se indica en la siguiente imagen. En la misma se muestra el nombre del usuario que será el nombre de la extensión creada junto con su clave o contraseña y el nombre del servidor será la IP de nuestro Asterisk. Con esto comprobaremos como nuestra cuenta de SIP ha sido vinculada con la extensión.



Creación de Host

Una vez realizado el paso anterior en red local, procederemos a crear un Host para poder hacer llamadas externas, que consiste en crearnos un Host en la página de No-IP.





Cuando se haya realizado el paso anterior, crearemos el Host indicando el nombre que tendrá el mismo con la dirección IP pública de nuestro Router.

Add a host

Fill out the following fields to configure your host. After you are done click 'Create Host' to add your host.

Own a domain name?

Use your own domain name with our DNS system. [Add](#) or [Register](#) your domain name now or read more for pricing and features.

Hostname Information	
Hostname:	<input type="text" value="prueba"/> <input type="text" value="ddns.net"/>
Host Type:	<input checked="" type="radio"/> DNS Host (A) <input type="radio"/> DNS Host (Round Robin) <input type="radio"/> DNS Alias (CNAME) <input type="radio"/> Port 80 Redirect <input type="radio"/> Web Redirect <input type="radio"/> AAAA (IPv6)
IP Address:	<input type="text" value="20.5.15.250"/>
Assign to Group:	<input type="text" value="- No Group -"/> Configure Groups
Enable Wildcard:	Wildcards are a Plus / Enhanced feature. Upgrade Now!

En este caso iniciaremos la instalación del cliente NO-IP en nuestro servidor Asterisk, lo primero que debemos de elaborar es la creación de la carpeta en la que descargaremos el cliente, ejecutando el comando `mkdir /descargaNO-IP`, a continuación accedemos a la carpeta y comenzaremos a descargar con el comando `wget http://www.no-ip.com/client/linux/noip-duc-linux.tar.gz`, una vez descargado, lo descomprimiremos y accederemos a la carpeta y dentro de la misma ejecutaremos los comandos `make` & `make install` para su instalación. en el instalador nos aparecerá los campos en los cuales tendremos que indicar el e-mail y contraseña de nuestra cuenta NO-IP para su sincronización con el Host creado anteriormente.



Habilitar Puertos

Para que nuestra centralita pueda realizar llamadas al exterior de la red local, tendremos que habilitar los puertos del Router. Habilitaremos el puerto 5060 de nuestro Asterisk con la IP del mismo con el protocolo UDP.

Apertura de puertos

Introduce los valores para la apertura de un nuevo puerto:

Protocolo **IP Interna**

UDP 192.168.1.X

Selecciona el tipo de apertura de puerto que más te convenga.

☐ Puerto único ☒ Rango de puertos

Introduce a continuación los puertos interno y externo:

Puerto Interno Inicio **Puerto Externo Inicio**

5060 5060

Puerto Interno Fin **Puerto Externo Fin**

5060 5060

Añadir

Gestión de puertos

Protocolo	Ip	Interno Inicio	Interno Fin	Externo Inicio	Externo Fin	Puerto Único
-----------	----	----------------	-------------	----------------	-------------	--------------

El siguiente paso será habilitar el puerto 10000 para la transferencia de la voz.

Apertura de puertos

Introduce los valores para la apertura de un nuevo puerto:

Protocolo **IP Interna**

UDP 192.168.1.X

Selecciona el tipo de apertura de puerto que más te convenga.

☐ Puerto único ☒ Rango de puertos

Introduce a continuación los puertos interno y externo:

Puerto Interno Inicio **Puerto Externo Inicio**

10000 10000

Puerto Interno Fin **Puerto Externo Fin**

10000 10000

Añadir

Gestión de puertos

Protocolo	Ip	Interno Inicio	Interno Fin	Externo Inicio	Externo Fin	Puerto Único
-----------	----	----------------	-------------	----------------	-------------	--------------



El siguiente paso será habilitar el puerto 2000 para la transferencia de los datos

Ficha Técnica | **Configuraciones** | **Acceso** | **Operaciones Pendientes**

Red | Puertos | Wifi | Perfiles | Contraseña | Reset |

Estás en... **Configuraciones** > **Puertos**

Aquí podrás consultar y modificar los puertos de tu router.

- En el panel *Apertura de puertos* puedes añadir nuevos puertos.
- En el panel *Gestión de puertos* puedes modificar la tabla eliminando alguno de los existentes.
- Una vez realizados los cambios, pulsa *Aceptar* para guardarlos. Se almacenarán en la sección *Operaciones Pendientes*.
- RECUERDA: Debes pulsar *Aplicar Operaciones* dentro de la opción *Operaciones Pendientes* para que todos tus cambios sean efectivos.

Apertura de puertos

Introduce los valores para la apertura de un nuevo puerto:

Protocolo: **UDP** IP Interna: **192.168.1.X**

Selecciona el tipo de apertura de puerto que más te convenga.

☐ Puerto único ☒ Rango de puertos

Introduce a continuación los puertos interno y externo:

Puerto Interno Inicio	Puerto Externo Inicio
<input type="text" value="20000"/>	<input type="text" value="20000"/>
Puerto Interno Fin	Puerto Externo Fin
<input type="text" value="20000"/>	<input type="text" value="20000"/>

Añadir

Gestión de puertos

Protocolo	Ip	Interno Inicio	Interno Fin	Externo Inicio	Externo Fin	Puerto Único
-----------	----	----------------	-------------	----------------	-------------	--------------

Instalación de Dongle 3g

En este paso procederemos a la instalación de un modem 3G para poder realizar llamadas desde nuestras extensiones a números externos. Primero creamos un Trunk para las conexiones con el Dongle.

Delete Trunk modem3g

In use by 1 route

General Settings

Trunk Name:

Outbound CallerID:

CID Options:

Maximum Channels:

Asterisk Trunk Dial Options: ☐ Override

Continue if Busy: ☐ Check to always try next trunk

Disable Trunk: ☐ Disable

Dialed Number Manipulation Rules

(prepend) + prefix | match pattern

+ Add More Dial Pattern Fields **Clear all Fields**

Dial Rules Wizards: (pick one)

Outbound Dial Prefix:


Outgoing Settings

Custom Dial String:


Submit Changes **Duplicate Trunk**



Seguidamente crearemos una ruta de Salida para las llamadas, en la cual tendremos que indicar un Dialplan asignándole el número por el que empezara la llamada y el Trunk de secuencia por el que saldrá nuestras llamadas.

 Admin Applications Connectivity Reports Settings User Panel

Edit Route


 Delete Route salidaprincipal

Route Settings

Route Name:
Route CID:
Route Password:
Route Type: ☐ Emergency ☐ Intra-Company
Music On Hold?:
Route Position:

☐ Override Extension

Dial Patterns that will use this Route


<input +="" <input="" type="text" value="prepend"/>	<input type="text" value=")] [6."/>	<input type="text" value="match pattern"/>	<input type="text" value="CallerID"/>	
---	-------------------------------------	--	---------------------------------------	--

[+ Add More Dial Pattern Fields](#)

Dial patterns wizards:

Export Dialplans as CSV: [Export](#)

Trunk Sequence for Matched Routes

0	<input type="text" value="modem3g"/>	
1	<input type="text"/>	

[Add Trunk](#)

También deberemos crear una ruta de entrada que se encargara de recibir las llamadas desde el exterior y pasarla a una de nuestras Extensiones.

Description:
DID Number:
CallerID Number:
CID Priority Route: ☐

Options

Alert Info:
CID name prefix:
Music On Hold:
Signal RINGING: ☐
Pause Before Answer:

Privacy

Privacy Manager:

Set Destination

Extensions:

[Submit](#) [Clear Destination & Submit](#)



Unión de dos Centralitas

Para unir las centralitas tendremos que hacer un Trunk SIP que se encargara de enlazar las dos máquinas. En Primer lugar tendremos que indicar el nombre del Trunk y en PEER Details seleccionamos la IP, nombre y clave del servidor que queremos enlazar. En la Opción Incoming Setting se pondrá las opciones de nuestro servidor.

The image shows two side-by-side screenshots of the Asterisk web administration interface. The left screenshot is from the IP 192.168.1.60 and shows the configuration for a trunk named 'servidor1'. The right screenshot is from the IP 192.168.1.50 and shows the configuration for a trunk named 'servidor2'. Both interfaces have tabs for Admin, Applications, Connectivity, Reports, Settings, and User Profiles. The 'Connectivity' tab is active in both.

Left Interface (192.168.1.60):

- Dial Rules Wizards:** (pick one)
- Outbound Dial Prefix:** (pick one)
- Outgoing Settings:**
 - Trunk Name:** servidor1
 - PEER Details:**

```
host=192.168.1.50
username=servidor1
type=peer
qualify=yes
context=from-trunk
trunk=yes
disallow=all
allow=gsm
```
- Incoming Settings:**
 - USER Context:** servidor2
 - USER Details:**

```
host=192.168.1.50
type=user
context=from-trunk
disallow=all
allow=gsm
```
- Registration:**
 - Register String:**

Right Interface (192.168.1.50):

- Dial Rules Wizards:** (pick one)
- Outbound Dial Prefix:**
- Outgoing Settings:**
 - Trunk Name:** servidor2
 - PEER Details:**

```
host=192.168.1.60
username=servidor2
type=peer
qualify=yes
context=from-trunk
trunk=yes
disallow=all
allow=gsm
```
- Incoming Settings:**
 - USER Context:** servidor1
 - USER Details:**

```
host=192.168.1.60
type=user
context=from-trunk
disallow=all
allow=gsm
```
- Registration:**
 - Register String:**



Crearemos dos rutas de salida en cada una de las centralitas, en las que tendremos que indicar el nombre de la ruta, Dial y la secuencia de Trunk creada anteriormente.

Una vez realizado los pasos ya tendremos nuestras dos centralitas unidas.

Route Settings

Route Name:

Route CID:

Route Password:

Route Type: ☐ Emergency ☐ Intra-Company

Music On Hold?

Route Position

Dial Patterns that will use this Route

() +	[XX	/		
(prepend) + prefix	[match pattern	/	CallerID	

[+ Add More Dial Pattern Fields](#)

Dial patterns wizards:

Export Dialplans as CSV: [Export](#)

Trunk Sequence for Matched Routes

0	<input type="text" value="servidor1"/>	
1	<input type="text"/>	

[Add Trunk](#)

Optional Destination on Congestion

[Submit Changes](#) [Duplicate Route](#)

Route Settings

Route Name:

Route CID:

Route Password:

Route Type: ☐ Emergency ☐ Intra-Company

Music On Hold?

Route Position

Dial Patterns that will use this Route

() +	[3X	/		
(prepend) + prefix	[match pattern	/	CallerID	

[+ Add More Dial Pattern Fields](#)

Dial patterns wizards:

Export Dialplans as CSV: [Export](#)

Trunk Sequence for Matched Routes

0	<input type="text" value="servidor2"/>	
1	<input type="text"/>	

[Add Trunk](#)

Optional Destination on Congestion

[Submit Changes](#) [Duplicate Route](#)

Una vez creada las rutas ya tendremos nuestras centralitas unidas, para comprobarlas iremos al cmd y ejecutaremos Asterisk para entrar en el modo CLI y ejecutaremos el siguiente comando para ver si estamos conectados a la otra centralita.

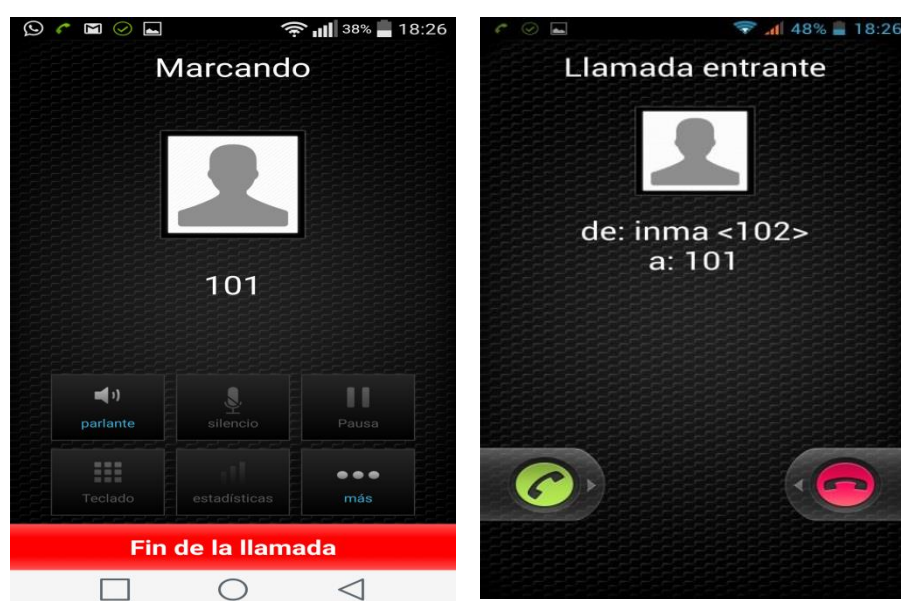
```

raspbx*CLI> sip show peers
Name/username      Host              Dyn Forcerp
rt Comedia         192.168.1.36      D No
101/101            OK (7 ms)
102                (Unspecified)    D No
No                 UNKNOWN
103                (Unspecified)    D No
No                 UNKNOWN
servidor2/servidor2 192.168.1.60      Yes
Yes               5060             OK (3 ms)
4 sip peers [Monitored: 2 online, 2 offline Unmonitored: 0 online, 0 offline]
raspbx*CLI>
  
```

COMPROBACIONES

En este apartado observaremos como nos podemos comunicar con las diferentes Extensiones, tanto en la red local como por 3G o por medio de un truncamiento entre dos Centralitas diferentes.

La primera comprobación será por red local. Por lo que las dos extensiones creadas serán de una sola centralita y están dentro de la red.



La segunda comprobación que realizaremos será que podamos llamar desde el exterior a una de extensión local o uno que también este fuera de la red.





La tercera comprobación será llamar desde una extensión de una centralita a otra extensión que sea de otra centralita diferente.

Como podemos observar cada una están en diferentes IP debido a que son dos centralitas diferentes unidas por un Trunk



Observamos como la extensión 104 de la centralita con IP 192.168.1.60 puede realizar una llama a la extensión 101 de la centralita con IP 192.168.1.50.





FALLOS NO RESUELTOS:

Los modem 3G con los que he realizado el proyecto tienen algún tipo de error, ya que solamente ha sido posible realizar una llamada en la cual se cortó en el primer tono, he comprobado todo los log de Asterisk y no he conseguido resolverlos.

He insertado las líneas correspondientes para el modem en el `usb_modemswitch.conf`

#Modem Huawei

TargetVendor= 0x12d1

TargetProductList="1001,1406,140b,140c,1412,141b,1432,1433,1436,14ac,1506,1511"

MessageContent="55534243123456780000000000000011062000000100000000000000000000"

En la consola CLI de Asterisk al ejecutar el **dongle show devices** me aparece que la tarjeta están corriendo pero al realizar la llamada no da señal.

```
raspbx*CLI> dongle show devices
ID      Group State  RSSI Mode Submode Provider Name Model  Firmware  IMEI      IMSI      Number
dongle0 0    Free   13  0  0    movistar  E1752  11.126.08.02.18  353145033262300  214071612202703  Unknown
raspbx*CLI>
```



CONCLUSIÓN.

El proyecto enfocado en telefonía VOIP ha sido realizado a través de una centralita de Asterisk en Rasperry Pi. Gracias a esto los objetivos propuestos se han realizado satisfactoriamente.

Con respecto al primer objetivo que se centra en determinar los requerimientos necesarios de equipos para el montaje de la centralita VOIP, hemos observado las diferentes funcionalidades que nos ofrecen nuestro Hardware/Software.

La centralita no únicamente se encarga de establecer la conexión entre las distintos terminales, sino que se han configurado de manera que pueden ofrecernos el servicio de llamadas a diferentes terminales preguntándonos con quien queremos hablar marcando una combinación de teclas.

El objetivo de llamadas locales y externas no solo se ha cumplido sino que también hemos conseguido llamar mediante un número GSM a otro número o extensión.

Se ha verificado que las conexiones han sido efectuadas correctamente.

VALORACIÓN PERSONAL

Para finalizar, mi valoración con respecto al proyecto realizado, ha conseguido que a la hora de la búsqueda de la información sea constante y persistente. Gracias a esta información he logrado completar mi propósito de completar el trabajo satisfactoriamente, además de ampliar mis conocimientos sobre la telefonía VOIP.

El propósito era realizar llamadas externas con el modem 3G pero al ejecutar las llamadas hay pérdida de datos o algo semejante y solo funciona una vez “Por lo que no hay comprobaciones”



BIBLIOGRAFÍA

- BlogSpot*. (Marzo de 2013). Recuperado el 25 de Abril de 2015, de <http://metioenmanteca.blogspot.com.es/2013/03/instalar-asterisk-manualmente.html>
- Voztovoice*. (25 de Noviembre de 2013). Recuperado el 20 de Mayo de 2015, de www.voztovoice.org/?q=node/655
- Dexter-one*. (4 de Noviembre de 2014). Recuperado el 10 de Mayo de 2015, de <http://dexter-one.net/tutoriales/implementar-un-telular-con-un-modem-3g-en-asterisk-a-bajo-costo/>
- 7, Q. M. (2013). *listas.asteriskbrasil*. Recuperado el 6 de Mayo de 2015, de <http://listas.asteriskbrasil.org/pipermail/asteriskbrasil/2013-March/068549.html>
- Doctorwho8. (30 de Septiembre de 2013). *Raspberrypi*. Recuperado el 14 de Mayo de 2015, de <https://www.raspberrypi.org/forums/viewtopic.php?t=56926&p=430169>
- Filein81. (11 de Junio de 2012). *Voip-info*. Recuperado el 29 de Abril de 2015, de <http://www.voip-info.org/wiki/view/Como+instalar+Asterisk+1.4+y+FreePBX+2.3.1+in+Ubuntu+Linux+Paso+a+Paso>
- garj, i. (2015). *erjgusnr suen . ersugh esugh seu*, 25-80.
- Hernández, R. (24 de Febrero de 2013). *Ruymanhdez*. Recuperado el 10 de Mayo de 2015, de <http://ruymanhdez.es/blog/2013/02/24/como-liberar-el-modem-usb-huawei-k3765-de-vodafone/>
- Mol, J. (20 de Junio de 2013). *BlogSpot*. Recuperado el 12 de Marzo de 2015, de <http://rsppi.blogspot.com.es/2013/06/llamadas-y-sms-usando-un-dongle-usb-en.html>
- Raspberry-asterisk. (22 de Octubre de 2012). *Raspberry-asterisk*. Recuperado el 20 de Abril de 2015, de <http://www.raspberry-asterisk.org/downloads/>
- Redeszone*. (s.f.). Recuperado el 1 de Mayo de 2015, de <http://www.redeszone.net/raspberry-pi/no-ip/>
- Ruymanhdez. (22 de Abril de 2013). *Ruymanhdez*. Recuperado el 5 de Mayo de 2015, de <http://ruymanhdez.es/blog/2013/04/22/eliminar-todo-rastro-de-vodafone-en-modem-huawei-k3765/>
- Voipforo*. (s.f.). Recuperado el 15 de Mayo de 2015, de http://www.voipforo.com/asterisk/asterisk_primeros_pasos.php



FECHA FIN DE PROYECTO

Melilla, 2 de Junio del 2015.

