

**ADMINISTRACION DE SISTEMAS
INFORMATICOS EN RED**

PROYECTO

**TRUNK DE COMUNICACIONES ENTRE 2 PAISES
USANDO RASPBERRY PI Y ASTERISK**

ILYAS HASSAN ALI

**TRUNK DE COMUNICACIONES ENTRE 2 PAISES USANDO RASPBERRY PI Y
ASTERISK**

INDICE

Capitulo1.	Introducción y justificación.....	3
Capitulo2.	Objetivos.....	4
Capitulo3.	Análisis del contexto.....	4
3.1	Material para el proyecto.....	6
3.2	Booteo y configuración de red.....	9
Capitulo4.	Desarrollo del contenido.....	10
4.1	Instalación.....	10
4.2	Configuración extensiones locales.....	11
4.3	Trunk llamadas locales.....	12
4.4	Configuración llamadas externas.....	14
Capitulo5.	Fallos no resueltos.....	15
Capitulo6.	Conclusión y valoración personal.....	16
Capitulo7.	Bibliografías y fuentes de consulta.....	16

TRUNK DE COMUNICACIONES ENTRE 2 PAISES USANDO RASPBERRY PI Y ASTERISK

Introducción y justificación

Actualmente la forma mas fácil de comunicarnos entre nosotros es utilizando la telefonía convencional, pero en tiempos de crisis, esto supone un gasto elevado teniendo en cuenta que la telefonía VoIP es mucho menos costoso.

Con la telefonía VoIP usando algunos de los software gratuitos para llamadas VoIP que están disponibles en internet estamos saltándonos a las compañías tradicionales de telefonía, y por consiguiente, sus tarifas. Con VoIP uno puede realizar llamadas en cualquier parte del mundo teniendo acceso a internet, esto es una ventaja para las personas que suelen viajar mucho, estas personas pueden llevar su teléfono consigo siempre teniendo acceso a su servicio de telefonía IP. La mayoría de los proveedores de VoIP entregan características por las cuales las operadoras de telefonía convencional cobran tarifas aparte.

Un servicio de VoIP incluye:

- Identificación de llamadas.
- Servicio de llamadas en espera
- Servicio de transferencia de llamadas
- Repetir llamada
- Devolver llamada

Teniendo en cuenta las ventajas que tiene la telefonía VoIP, me pareció muy interesante realizar un proyecto de tecnología VoIP entre dos países , La implantación de esto no supone un elevado coste ya que necesitamos 2 raspberry pi , 2 modems3g y la instalación del software asterisk que es totalmente gratuito. Se trata de instalar 2

TRUNK DE COMUNICACIONES ENTRE 2 PAISES USANDO RASPBERRY PI Y ASTERISK

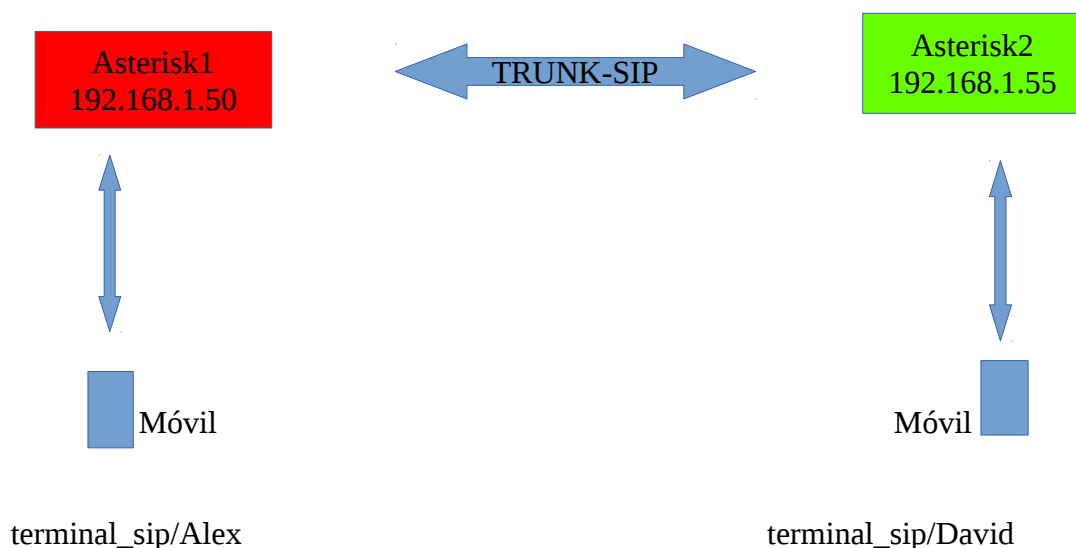
centralitas en las raspberry con asterisk.

Objetivos

El objetivo de este proyecto es la instalación de dos centralitas de telefonía con tecnología VoIP para poder realizar llamadas locales y externas entre dos países, para conseguirlo utilizaremos 2 raspberry 2 modems3g y el software asterisk, esto sera posible gracias al trunk 3G .

Debemos instalar asterisk en cada raspberry y hacer la configuración necesaria para un funcionamiento correcto, una vez verificado el funcionamiento ,colocaremos cada raspberry en cada país .

Análisis del contexto



Como podemos ver en este esquema vemos que tenemos 2 centralitas, se supone que

TRUNK DE COMUNICACIONES ENTRE 2 PAISES USANDO RASPBERRY PI Y ASTERISK

cada una debería estar en un país , por ejemplo Asterisk1 esta en Marruecos y asterisk2 en España , para poder llamar Alex a David debemos configurar un trunk en nuestro caso trunk-sip. Una vez conseguido esto Alex si quiere llamar a David, deberá marcar un prefijo en este caso 2 y seguido del numero de David para que la centralita asterisk1 lo redirija a la centralita asterisk2 en la cual esta registrado David.

Para empezar debemos saber tener algunos conceptos claros, en primer lugar ¿que es VoIP?

VoIP significa Voz sobre Protocolo de Internet. También es conocida como Telefonía IP o Telefonía por Internet. Es otra forma de hacer llamadas telefónicas, con la diferencia de que las llamadas son más baratas. Con las llamadas de voz analógicas o digitales son convertidas a paquetes de datos. Los paquetes viajan como cualquier otro tipo de datos, como el correo electrónico, a través de la Internet pública o por una red privada. El terminal telefónico no siempre está presente, pues puede establecerse una comunicación de VoIP si se dispone de un ordenador con micrófono y auriculares y una buena conexión a Internet. También es posible con un teléfono móvil o smartphone a través de aplicaciones como ZOIPER.

SIP: El protocolo SIP (que significa Protocolo de Iniciación de Sesiones) nació en 1996 cuando Mark Handley y Eve Schooler presentaron el primer borrador ante la IETF de lo que sería un protocolo de comunicaciones IP que solucionaría gran parte de los inconvenientes de protocolos anteriores. El protocolo SIP es un protocolo de señalización, es decir, **SIP no transporta audio ni vídeo**, por lo que sería incompleto decir que en una comunicación de VoIP en SIP solo interviene este protocolo que se transmite por el puerto 5060 TCP o UDP. La comunicación SIP se realiza entre lo que se denominan “**Agentes de Usuario SIP**” comúnmente conocido como “usuario SIP”, “Servidores de Registro” también conocido como “SIP Server” y “SIP Proxy” también conocido como “SIP Proxy”.

TRUNK DE COMUNICACIONES ENTRE 2 PAISES USANDO RASPBERRY PI Y ASTERISK

Usuarios SIP: Un usuario SIP puede ser una aplicación de mensajería, un softphone, un teléfono IP, y en general cualquier dispositivo o software que sea compatible con SIP y que tenga la capacidad de “registrarse” con una cuenta SIP. Los usuarios SIP reciben una URI formada por “usuario”@”dominio” donde el campo dominio se corresponde con el Servidor SIP donde se encuentra registrado.

Servidor SIP: Un servidor SIP es una aplicación o dispositivo que permite crear y gestionar cuentas SIP y permitir que los Usuarios SIP se “registren” almacenando la dirección IP donde deben acceder para realizar la comunicación con este usuario.

Proxy SIP: Un Proxy SIP es una aplicación que permite que cualquier usuario SIP envíe un comando a otro usuario SIP.

Con estos tres conceptos claros, empieza la parte divertida, cuando dos usuarios SIP quieren hablar entre sí, hace falta:

- Dos usuarios SIP (100@dominio y 200@dominio)
- Un servidor SIP donde se registrarán los dos usuarios
- Un proxy SIP para enviar los paquetes necesarios desde uno de los usuarios al otro para empezar a establecer una comunicación.

3.1 Material para el proyecto

Como dijimos anteriormente necesitaremos:

- 2 Raspberry PI
- 2 modems 3G con una tarjeta sim cada uno de cada país
- Instalación de asterisk

TRUNK DE COMUNICACIONES ENTRE 2 PAISES USANDO RASPBERRY PI Y ASTERISK

Raspberry Pi: Se trata de una diminuta placa base de 85 x 54 milímetros (un poco más grande que una cajetilla de tabaco) en el que se aloja un chip Broadcom BCM2835 con procesador ARM hasta a 1 GHz de velocidad, GPU VideoCore IV y hasta 512 Mbytes de memoria RAM. En cuanto a su precio, suele estar por debajo de los 40 euros, una de las razones que explica su popularidad. De hecho, a finales de 2013 se superaron ya las dos millones de unidades vendidas en todo el mundo.

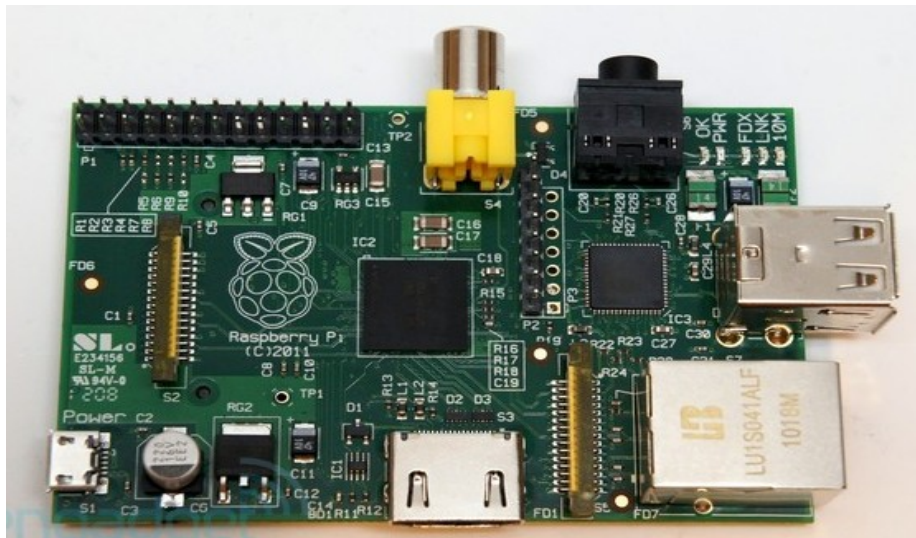
Para que funcione, basta con que añadamos nosotros mismos un medio de almacenamiento (como por ejemplo una tarjeta de memoria SD), enchufarlo a la corriente gracias a cualquier cargador de tipo microUSB (el mismo que sirve para recargar la mayoría de los teléfonos móviles, cuyo coste es ínfimo) y, si lo deseamos, incorporar un chasis para que todo quede a buen recaudo y su apariencia sea más estética. Estos pueden ser desde cajas predeterminadas hasta una que fabriquemos nosotros mismos echándole grandes dosis de imaginación.

La fundación de **Raspberry Pi** pone a disposición desde su página web Raspbian, una distribución de Linux basada en Debian, pero también podemos recurrir a muchas de las distribuciones específicas que la comunidad de usuarios ha desarrollado para diversos fines.

En función del modelo que escojamos, dispondremos de más o menos opciones de conexión, pero siempre tendremos al menos un puerto de salida de video HDMI y otro de tipo RCA, minijack de audio y un puerto USB 2.0 al que conectar un teclado y ratón.

En cuanto a conexión de red se refiere, podemos disponer de Ethernet para enchufar un cable RJ-45 directamente al router o recurrir a adaptadores inalámbricos WiFi. En este caso, eso sí, conviene que nos decantemos por la Raspberry Pi que incorpora dos puertos USB, ya que si no no podremos enchufar el teclado y el ratón.

TRUNK DE COMUNICACIONES ENTRE 2 PAISES USANDO RASPBERRY PI Y ASTERISK



Modem 3G: Con un aspecto similar a una memoria USB, el módem USB 3G es un pequeño Gadget que permite a un usuario acceder a Internet a través de su PC portátil cuando no dispone de ninguna conexión a Internet o wifi. El módem USB 3G, una especie de módem inalámbrico de tipo WiFi, utiliza la red de los operadores de telefonía para conectarse a Internet. Al igual que los teléfonos móviles, el módem USB 3G posee un lugar reservado para una tarjeta SIM. Para que funcione, es necesario que previamente se haya suscrito a un plan en un operador de telefonía.



Asterisk: Asterisk es una aplicación para controlar y gestionar comunicaciones de cualquier tipo, ya sean analógicas, digitales o VoIP mediante todos los protocolos VoIP que implementa.

Asterisk es una aplicación OpenSource basada en licencia GPL y por lo tanto con las ventajas que ello representa, lo que lo hace libre para desarrollar sistemas de comunicaciones profesionales de gran calidad, seguridad y versatilidad.

TRUNK DE COMUNICACIONES ENTRE 2 PAISES USANDO RASPBERRY PI Y ASTERISK

3.2 Booteo y configuración de red

Para comenzar con el proyecto lo primero que debemos hacer es instalar el sistema operativo en la tarjeta SD , para ello debemos descargar la imagen desde la pagina “<https://www.raspberrypi.org/downloads/>” Una vez descargada booteamos la imagen en la tarjeta SD, para bootear utilice el programa win32diskimager, es muy sencillo introducimos la tarjeta SD , abrimos la aplicación win32diskimager nos saldría algo así.



Donde pone Device, esa sería la tarjeta sd que booteara, en Image File debemos buscar la imagen desde el icono de la carpeta , una vez seleccionada la imagen le damos a write y listo. Read sirve para hacer una copia de seguridad de nuestra imagen yo la utilice al trastear con asterisk por si se me estropeaba , para poder restaurar la imagen y así ahorrar tiempo.

Una vez booteada la imagen arrancamos la raspberry y configuramos la tarjeta de red, para darle una IP estática , Para configurar la tarjeta de red debemos acceder al archivo /etc/network/interfaces, esta sería mi configuración.

TRUNK DE COMUNICACIONES ENTRE 2 PAISES USANDO RASPBERRY PI Y ASTERISK

Raspberry1

auto eth0

iface eth0 inet static

address 192.168.1.50

netmask 255.255.255.0

gateway 192.168.1.1

Raspberry2

auto eth0

iface eth0 inet static

address 192.168.1.55

netmask 255.255.255.0

gateway 192.168.1.1

Una vez cambiada la configuración de red debemos reiniciar la tarjeta de red con el comando “service networking restart”.

Desarrollo del contenido

4.1 Instalacion

Para la instalación y compilación de asterisk debemos instalar primero las dependencias ,para instalarlas debemos ejecutar el comando **apt-get install “nombre”** ,las dependencias de asterisk son:

Vamos a ver qué **librerías** son requisitos imprescindibles:

- **libssl-dev** : Librería necesaria para gestionar tramas cifradas.
- **zlib1g-dev**: Librería para comprimir y descomprimir datos mediante el algoritmo zlib.
- **libncurses5-dev** : Librería para utilizar el modo pseudo-grafico en la consola de texto.
- **libnewt-dev** : Librería para mostrar un interfaz de color en la consola de texto.
- **kernel headers o kernel sources** : Los archivos *includes* o bien el código fuente del kernel de linux que estemos utilizando.

TRUNK DE COMUNICACIONES ENTRE 2 PAISES USANDO RASPBERRY PI Y ASTERISK

También vamos a necesitar algunas **aplicaciones** necesarias:

- **gcc** : Compilador de C
- **g++** : Compilador de C++
- **make** : Automatizador para la compilación rápida y fácil.

Una vez instaladas todas las dependencias pasaremos a la descarga e instalación , seguimos los siguientes pasos:

Pasos para instalación y compilación de asterisk

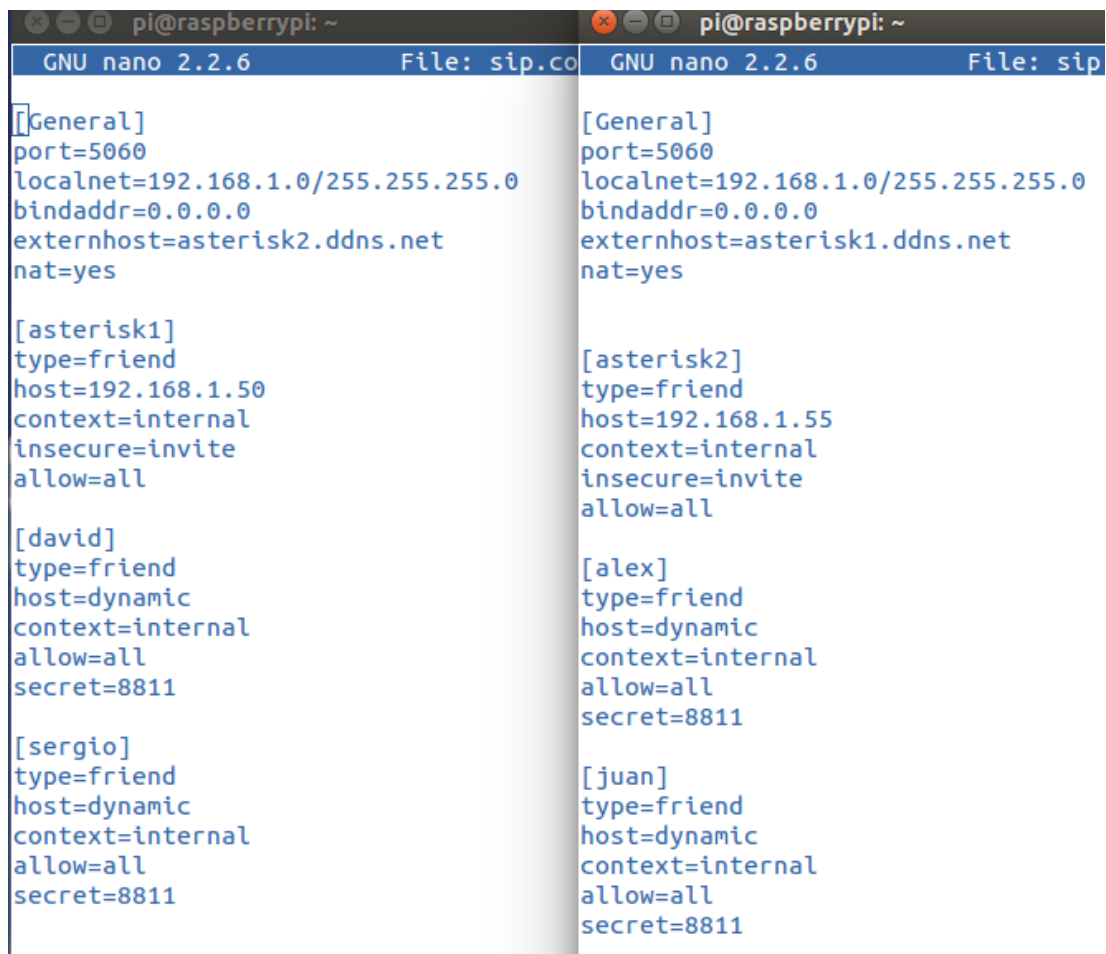
- a) `cd /usr/src`
- b) `wget http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/asterisk/asterisk-13-current.tar.gz`
- c) `tar -xzf asterisk-13-current.tar.gz`
- d) `cd asterisk-13.5.0/`
- e) `./contrib/scripts/install_prereq install`
- f) `./bootstrap.sh`
- g) `./configure`
- h) `make`
- i) `make install`
- j) `make samples`
- k) `make config`
- l) `asterisk -r`

TRUNK DE COMUNICACIONES ENTRE 2 PAISES USANDO RASPBERRY PI Y ASTERISK

4.2 Configuración extensiones locales

Ahora procederemos con la configuración de las extensiones locales.

Para configurar las extensiones debemos acceder al directorio de asterisk que esta en /etc/asterisk, una vez dentro editamos o creamos el archivo sip.conf y metemos a los usuarios_sip , este seria mi archivo sip.conf , como podemos ver a la derecha esta la raspberry1 y a la izquierda la raspberry2.



```
pi@raspberrypi: ~
GNU nano 2.2.6 File: sip.conf

[General]
port=5060
localnet=192.168.1.0/255.255.255.0
bindaddr=0.0.0.0
externhost=asterisk2.ddns.net
nat=yes

[asterisk1]
type=friend
host=192.168.1.50
context=internal
insecure=invite
allow=all

[david]
type=friend
host=dynamic
context=internal
allow=all
secret=8811

[sergio]
type=friend
host=dynamic
context=internal
allow=all
secret=8811

pi@raspberrypi: ~
GNU nano 2.2.6 File: sip.conf

[General]
port=5060
localnet=192.168.1.0/255.255.255.0
bindaddr=0.0.0.0
externhost=asterisk1.ddns.net
nat=yes

[asterisk2]
type=friend
host=192.168.1.55
context=internal
insecure=invite
allow=all

[alex]
type=friend
host=dynamic
context=internal
allow=all
secret=8811

[juan]
type=friend
host=dynamic
context=internal
allow=all
secret=8811
```

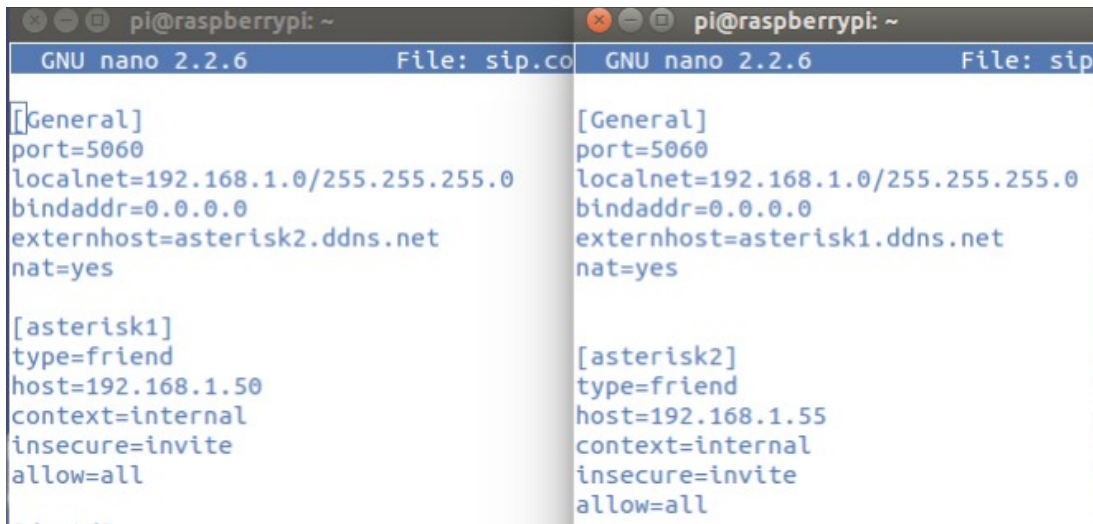
Una vez definido debemos ejecutar los siguientes comando:

Reiniciamos con “service asterisk restart” , accedemos a la consola de asterisk “asterisk -r” y ejecutamos “dialplan reload” y “sip reload”. Lo que vemos de [asterisk1] y [asterisk2] es el trunk entre las dos raspberry.

TRUNK DE COMUNICACIONES ENTRE 2 PAISES USANDO RASPBERRY PI Y ASTERISK

4.3 Trunk llamadas locales

Ahora Hacemos el trunk entre las dos centralitas para configurar el trunk debemos ir al archivo sip.conf , y nos debería quedar así.



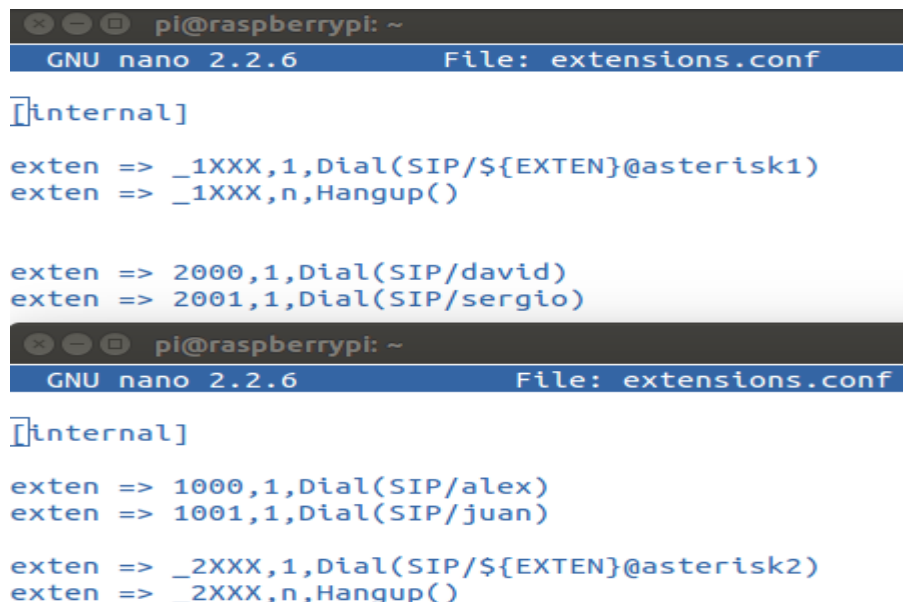
```
pi@raspberrypi: ~
GNU nano 2.2.6 File: sip.conf
[General]
port=5060
localnet=192.168.1.0/255.255.255.0
bindaddr=0.0.0.0
externhost=asterisk2.ddns.net
nat=yes

[asterisk1]
type=friend
host=192.168.1.50
context=internal
insecure=invite
allow=all

pi@raspberrypi: ~
GNU nano 2.2.6 File: sip.conf
[General]
port=5060
localnet=192.168.1.0/255.255.255.0
bindaddr=0.0.0.0
externhost=asterisk1.ddns.net
nat=yes

[asterisk2]
type=friend
host=192.168.1.55
context=internal
insecure=invite
allow=all
```

Una vez hecho esto debemos ir al archivo extensions.conf y meter las extensiones del trunk.



```
pi@raspberrypi: ~
GNU nano 2.2.6 File: extensions.conf

[internal]

exten => _1XXX,1,Dial(SIP/${EXTEN}@asterisk1)
exten => _1XXX,n,Hangup()

exten => 2000,1,Dial(SIP/david)
exten => 2001,1,Dial(SIP/sergio)

pi@raspberrypi: ~
GNU nano 2.2.6 File: extensions.conf

[internal]

exten => 1000,1,Dial(SIP/alex)
exten => 1001,1,Dial(SIP/juan)

exten => _2XXX,1,Dial(SIP/${EXTEN}@asterisk2)
exten => _2XXX,n,Hangup()
```

TRUNK DE COMUNICACIONES ENTRE 2 PAISES USANDO RASPBERRY PI Y ASTERISK

Como vemos las extensiones superiores son del asterisk2 y la inferior del asterisk1, vemos que aparecen números como estos, _1XXX y _2XXX esto que significa, pues que si nosotros tubiesemos un usuario del asterisk2 para llamar a un usuario de asterisk1 debemos poner como prefijo un 1 seguido del numero del usuario, y viceversa, es decir si tenemos un usuario del asterisk1 y queremos llamar a un usuario del asterisk2 debemos poner como prefijo un 2 seguido del numero del usuario al que quieres llamar.

Configuración llamadas externas






A continuación debemos darle una ip externa a cada uno, desde la pagina no-ip podemos adquirir una ip estática para las llamadas externas. Aquí podemos ver las dos direcciones de ambas centralitas asterisk.

Manage Hosts

Current Hosts: 2

Need More Hosts? Enhance Your Account!

Enhance Your Account

Host	IP/URL	Action
<div> Hosts By Domain</div>		
ddns.net		
asterisk1.ddns.net	88.21.212.216	 Modify  Remove
asterisk2.ddns.net	88.21.212.217	 Modify  Remove

TRUNK DE COMUNICACIONES ENTRE 2 PAISES USANDO RASPBERRY PI Y ASTERISK

Una vez hecho esto procederemos con la apertura de los puertos del router. Que son el 10000 el 20000 y el 5060 todos UDP. En mi caso mi proveedor de internet es movistar y debo acceder al portal alejandra para poder configurar cualquier cosa del router.

Esta seria la configuración del asterisk2.

Gestión de puertos					
Protocolo	Ip	Interno Inicio	Interno Fin	Externo Inicio	Externo Fin
UDP	192.168.1.55	10000	10000	10000	10000
UDP	192.168.1.55	20000	20000	20000	20000
UDP	192.168.1.55	5060	5060	5060	5060

Fallos no resueltos

En cuanto a los fallos no he podido lograr instalar el modem3G ya que me daba fallos y no he podido continuar, El fallo esta en que al meter el módem en la raspberry pierdo la conexión internet y cuando lo saco vuelve la conexión. He tenido también problemas con el trunk de llamadas locales ya que no me deja llamar porque me sale un operador diciéndome que la instalación de asterisk es correcta y nada. Me he vuelto loco buscando que podría ser pero no lo he podido conseguir.

TRUNK DE COMUNICACIONES ENTRE 2 PAISES USANDO RASPBERRY PI Y ASTERISK

Conclusión y valoración personal

Este proyecto me ha parecido súper interesante ,ya que estamos en Melilla y seria algo perfecto, porque tenemos marruecos a lado y seria muy útil porque ahorraría dinero al llamar a un numero marroquí . Es una pena que no he podido avanzar por los fallos del módem y demás .

Bibliografía y fuentes de consulta

<http://rsppi.blogspot.com.es/2012/05/asterisk-en-el-raspberrypi.html>

<https://www.gonzalomarcote.com/2013/instalar-asterisk-en-una-raspberry-pi/>

<https://openwebinars.net/instalacion-y-configuracion-de-asterisk/>

<https://www.youtube.com/watch?v=-hZpPf70kS8>

<http://asteriskudec.weebly.com/configuracioacuten-de-usuarios-sip-y-dialplan.html>

<http://www.dialone.com.ar/download/manual-freepbx-espanol.pdf>

Proyecto acabado: 29/08/2015