

TRUNK DE COMUNICACIONES ENTRE 2 PAISES USANDO RASPBERRY PI Y ASTERISK

**ADMINISTRACION DE SISTEMAS  
INFORMATICOS EN RED**

**PROYECTO**

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

**ILYAS HASSAN ALI**

## **INDICE**

<b>Capitulo1.</b> Introducción y justificación.....	3
<b>Capitulo2.</b> Objetivos.....	4
<b>Capitulo3.</b> Análisis del contexto.....	5
3.1Material para el proyecto.....	6
3.2 Booteo y configuracion de red.....	10
<b>Capitulo4.</b> Desarrollo del contenido.....	11
4.1Instalacion.....	11
4.2 Configuracion extensiones locales.....	12
4.3 Trunk llamadas locales.....	13
<b>Capitulo5.</b> Fallos no resueltos.....	14
<b>Capitulo6.</b> Conclusión y valoración personal.....	14
<b>Capitulo7.</b> Bibliografías y fuentes de consulta.....	15

### **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 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 .

### **Analisis del contexto**

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”.

**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

**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.

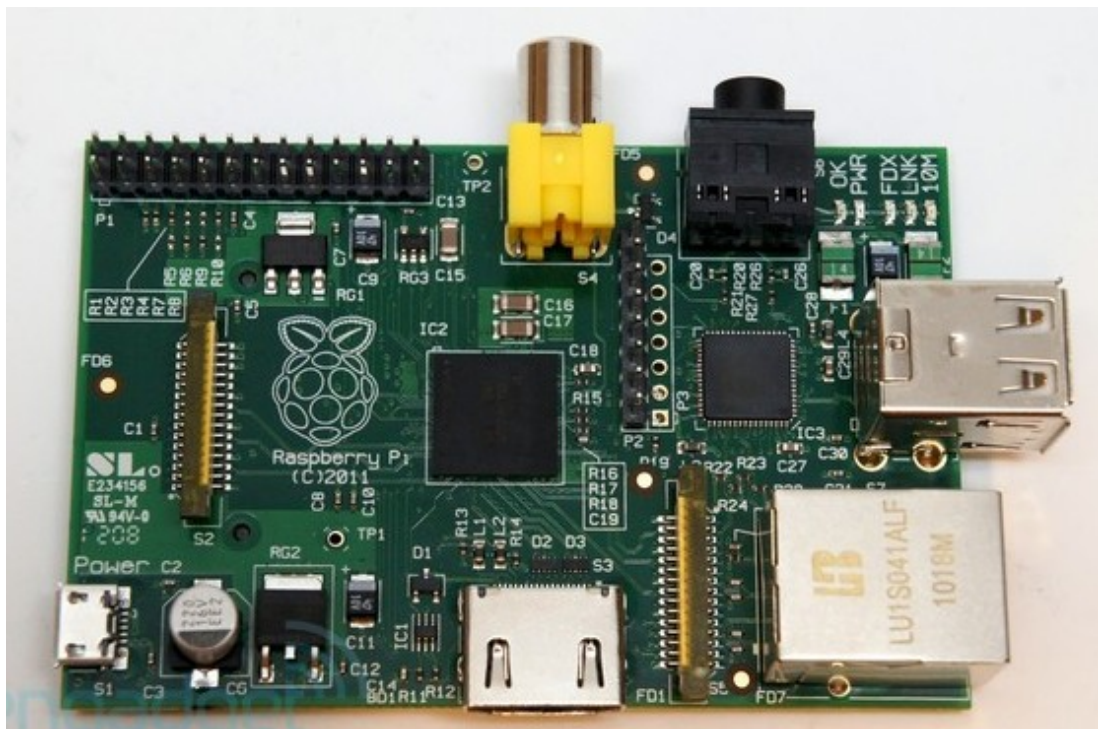
La fundación de **Raspberry Pi** pone a disposición desde su página web Raspbian, una distribución de Linux basada en Debian, pero también podemos recurrir a muchas de las distribuciones específicas que la comunidad de usuarios ha desarrollado para diversos fines.

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

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

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 decanemos 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 modem 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 modem USB 3G, una especie de modem inalámbrico de tipo WiFi, utiliza la red de los operadores de telefonía para conectarse a Internet. Al igual que los teléfonos móviles, el modem 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.



### **3.2Booteo 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 seria 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 asi ahorra 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.

\*\*\*Raspberry1\*\*\*

auto eth0

\*\*\*Raspberry2\*\*\*

auto eth0

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

```
iface eth0 inet static
address 192.168.1.50
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.1.1
```

```
iface eth0 inet static
address 192.168.1.55
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.1.1
```

Una vez cambiada la configuracion 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.

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

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

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

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

\*\*\*Pasos para instalacion y compilacion 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 , make install, make samples, make config y listo .`

### 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 el archivo `sip.conf` y buscamos el apartado `[general]` justo debajo comenzamos la configuración.

Estos son dos extensiones sip ahora debemos ir al archivo `extensions.conf` y definir estas dos extensiones, buscamos el apartado `[globals]` y lo definimos.

```
[alex]
type=friend
secret=8811
context=local
host=dynamic
canreinvite=no
nat=no
```

Secret: aquí debemos poner una contraseña ya que con esta contraseña se registra el usuario.

Archivo `extensions.conf`

```
[juan]
type=friend
secret=8811
context=local
host=dynamic
canreinvite=no
nat=no
```

```
[globals]
[local]

exten=>300,1,Dial(SIP/alex)
exten=>301,1,Dial(SIP/juan)
```

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

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”.

Esto lo haremos con las dos centralitas, con otras dos extensiones , en total habrá 4 extensiones.

### 4.3 Trunk llamadas locales

Ahora Hacemos el trunk entre las dos centralitas para configurar el trunk debemos ir al archivo sip.conf .

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

Esto seria la configuración del trunk de la segunda centralita. Debemos poner la ip de la primera centralita y ahora veremos en el archivo extensions.conf como se definiria.

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

Esto seria la configuración de la primera centralita.

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

Esta es la configuración de la segunda centralita en el archivo extensions.conf.

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

Esta es la configuración de la primera centralita en el archivo extensions.conf, y listo con esto ya tenemos el trunk entre las dos centralitas , pero solo llamadas locales.

A continuación debemos darle una ip externa a cada uno, desde la pagina no-ip podemos adquirir una ip estática para las llamadas externas. Es muy sencillo una vez que tengamos la ip externa debemos ponerlo en el archivo sip.conf justo debajo de el apartado [general] . Una vez hecho esto procederemos con la apertura de los puertos del router. Que son el 10000 el 20000 y el 5060 todos UDP.

### **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.

### **Conclusión y valoración personal**

Este proyecto me ha parecido super interesante , es una pena que no he podido avanzar por los fallos del modem y demas , pero me encantaria solucionarlo y que funcione ya que tenemos marruecos a lado y seria muy util porque ahorraria dinero al llamar a un numero marroqui.

**Bibliografia 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>