

Índice

Primeros Pasos con Asterisk y Sipura

Primeros pasos con Asterisk y Sipura 3102 en Debian.....	2
1) Instalación en debian/ubuntu.....	2
Paquetes previos instalados.....	2
2) Configuración Básica.....	3
2.a) Nociones generales.....	3
Los contextos.....	4
Otras opciones más complejas de configuración.....	5
2.b) Backup de los archivos de configuración.....	5
2.c) Configuración de teléfonos SIP.....	5
Ejemplo de configuración de dispositivo:.....	5
2.d) Configuración de teléfonos IAX.....	7
2.e) Configuración del cerebro de nuestra central, el dialplan.....	7
Parámetros globales:.....	8
Configuración de las extensiones para un contexto específico.....	8
Grabación de mensajes.....	9
Contexto “incoming” (para las Llamadas entrantes):.....	10
Contexto “Internos”.....	11
Configuración de diversos contextos adicionales:.....	11
Configuración de voicemail:.....	13
3) Configuración de un dispositivo SPA3102.....	14
3.a) Introducción.....	14
3.b) Configuración LAN y acceso inicial al dispositivo.....	16
3.c) Topologías posibles y conexión de puertos LAN / WAN:.....	17
3.d) Configuración del puerto FXS (conexión a un teléfono analógico):.....	18
3.e) Configuración del puerto FXO (conexión a la red PSTN):.....	18
3.f) Configuración del Dial Plan y el Redirect de las llamadas entrantes:.....	19
Que es un Gateway para el Sipura.....	19
Configurando el redirect de las llamadas entrantes:.....	19
Configurando el Dial Plan para el teléfono analógico:.....	20
Referencias Bibliográficas:.....	22
Foros importantes:.....	22

Primeros pasos con Asterisk y Sipura 3102 en Debian.

Mariano Acciardi
mariano[at]acciardi.com.ar

1) Instalación en debian/ubuntu

Paquetes previos instalados.

Para instalar y configurar Asterisk necesitaremos tener instalados los siguientes paquetes:

- bison
- ncurses-dev
- libssl-dev
- libnewt-dev
- zlib1g-dev
- initrd-tools
- cvs
- procps

Para instalar el set básico de paquetes tipeamos:

```
aptitude install ncurses-base bison zlib openssl procps initrd-tools
```

Para compilar algunas herramientas adicionales necesitaremos:

```
aptitude install cvs libssl-dev zlib1g-dev libnewt-dev
```

Una vez instalados los paquetes previos instalamos el Asterisk:

```
aptitude install asterisk
```

Si no vamos a usar las placas de DIGIUM, deberemos instalar un módulo que emula el reloj que generan dichas placas.

```
aptitude install zaptel-source
```

Compilar zaptel: Para que nuestro Asterisk pueda realizar funcionalidades de reloj, será preciso instalar y levantar el módulo de kernel tzdummy, aunque esto no es esencial para el funcionamiento del resto de las funcionalidades de Asterisk. Por razones de espacio y tiempo esto será dejado fuera del ámbito de este taller. Puede utilizarse el module-assistant de debian para compilar e instalar automáticamente el módulo zaptel y sus submódulos.

Luego de esta instalación sencilla, ya nos encontramos en condiciones de probar si funciona nuestro Asterisk, aunque aún no hemos configurado nada y poco será lo que pueda hacer.

Para iniciar el servicio de Asterisk:

```
/etc/init.d/asterisk start
```

(o restart si ya está iniciado)

Para verificar que se encuentre levantado:

```
asterisk -r -c -vvvvvvvvvvvvvv
```

Esto nos da acceso a la consola de control de Asterisk. La cantidad de “v” que incluyamos determinará el nivel de mensajes de debug que nos dará. Citamos a continuación los comandos más importantes de la consola.

- ***sip show peers*** : Nos muestra todos los dispositivos SIP configurados y cuales están correctamente registrados y autenticados
- ***iax2 show peers*** : Idem anterior pero para dispositivos IAX
- ***console dial*** : disca un número desde la consola. Ejecuta el dial plan que se encuentre en el contexto llamado “default” si no se le solicita otro
- ***show codecs*** : Muestra todos los codecs instalados
- ***show translation*** : Muestra todas las traducciones de codec que Asterisk puede realizar, esto puede depender de un tema de licencias, por ejemplo para comunicar en un canal un dispositivo ulaw con un dispositivo g729, no puede hacerse si no se encuentran instalados los codecs de intel que requieren licencia.¹
- ***show channels*** : Nos muestra las llamadas en curso
- ***help*** : Ayuda sobre los comandos disponibles
- ***help xxxxx*** : Ayuda específica del comando xxxxx
- ***stop gracefully*** : detiene el servidor de manera correctamente.
- ***stop now*** : detiene inmediatamente el servicio. Solo debe ser utilizado si el anterior no funciona.

Ahora configuraremos Asterisk como para que nos permita realizar algunas cosas.

2) Configuración Básica

Todos los archivos de configuración de Asterisk se encuentran en /etc/asterisk. De ellos, los más importantes son:

- ***extensions.conf***: Es el Dial Plan, es decir, el cerebro de Asterisk. En este archivo se le dice a Asterisk todo lo que debe hacer con llamadas entrantes o salientes. Es en este archivo que también se configuran las opciones de IVR.
- ***sip.conf*** y ***iax.conf***: Estos dos archivos son muy similares. Se utilizan para configurar los teléfonos (soft y hard) que se conectarán a nuestra central. En uno se configuran los teléfonos SIP y en el otro los teléfonos IAX. En este archivo también pueden configurarse los trusted entre asterisks
- ***voicemail.conf***: Archivo en el que configuramos las casillas de mensajes.
- ***Zapata.conf*** y ***zapatachannels.conf***: estos archivos solo debemos utilizarlos si usamos alguna de las placas voicetric o digium o compatibles (como el modem Ambient). Quedarán fuera del alcance de este taller que apunta a configurar Asterisk con un dispositivo Sipura.

2.a) Nociones generales

Como vimos en la charla anterior, (http://www.marianoacciardi.com.ar/textos_gnulinix/linuxvoipasteriskbal.pdf y http://www.marianoacciardi.com.ar/textos_gnulinix/linuxvoipasteriskbalppt.pdf) una de las principales ventajas de una PBX Asterisk por sobre todas las demás, es su gran flexibilidad y

¹ Para instalar una version NO COMERCIAL, NO PERMITIDA PARA USO COMERCIAL, open source de los CODECS se pueden bajar de: <http://asterisk.hosting.lv/#bin> (Verificar la versión de Asterisk a la que corresponden). Directamente se bajan en la carpeta /usr/lib/asterisk/modules.

escalabilidad. Una de las claves para ello es el uso de “contextos”

Los contextos

Los contextos atraviesan todos los archivos de configuración de Asterisk, permitiendo aislar toda una serie de dispositivos y números a marcar de otra. Estos componentes incluirían en su nivel más general:

1. Internos
2. Dispositivos (IAX, SIP, etc)

Cada contexto agrupará una serie de internos que estarán aislados del resto. Cada dispositivo se autenticará en un contexto particular, teniendo acceso inmediato a todos los internos de dicho contexto.

Los contextos nos permiten tener iguales números para diferentes dispositivos o grupos de dispositivos. A través de los contextos podemos separar ciertos dispositivos de otros y asignar diferencialmente permisos.

En una aproximación simplista a un contexto, podemos decir que la principal ventaja es que en él definimos lo que puede o no puede hacer un dispositivo que se encuentre incluido en ese contexto.

Es decir, si un dispositivo se autentica en un contexto que llamamos “llamadaslocales”, podemos permitirle solo realizar llamadas locales. Lo mismo si se autentica en otro llamado por ejemplo “llamadasDDN”, al que podemos permitirle realizar llamadas locales o de larga distancia nacional, pero no por ejemplo llamadas internacionales. (lo veremos un poco más adelante con nuestros ejemplos)

Los contextos son muy flexibles en la medida en que podemos armar contextos bien modulares, como por ejemplo:

- [internos]
- [salidalocal]
- [salidaDDN]
- [salidaDDI]

y luego armar contextos que incluyan a los anteriores de acuerdo a las necesidades.

- [gerentes]
 - include => internos
 - include => salidalocal
 - include => salidaDDN
 - include => salidaDDI
- [telemarketers]
 - include => internos
 - include => salidalocal
 - include => salidaDDN
- [otros]
 - include => internos
 - include => salidalocal

De esta manera, un dispositivo autenticado en [gerentes] podrá realizar todo tipo de llamada sin restricciones, uno autenticado en [otros] solo podrá realizar llamadas a los internos o a números locales, etc.

Otras opciones más complejas de configuración.

Por supuesto también Asterisk permite configurar un cierto “pin” que debe ser discado por ejemplo previamente a realizar una llamada internacional, de manera que solo quien tenga dicho “pin” estará posibilitado para realizar llamadas internacionales y múltiples opciones más que pueden estudiarse en la gran cantidad de documentación disponible en la web.

2.b) Backup de los archivos de configuración

Lo primero que vamos a hacer es realizar un backup de los archivos de configuración originales de la siguiente manera

```
cd /etc
tar tvzf asteriskorig.tar.gz asterisk/
```

Esto nos generará el siguiente archivo con /etc/asteriskorig.tar.gz con las configuraciones originales al momento de la instalación.

2.c) Configuración de teléfonos SIP

El archivo en donde configuraremos todos los dispositivos SIP de nuestra central es **sip.conf**. Lo lógico es que cada dispositivo que se conecte a nuestra central, sea debidamente autenticado. Asimismo lo deseable es que todo dispositivo que quiera usar nuestra central se “registre” en la misma con su usuario y password correspondiente. Una vez autenticado el dispositivo, el mismo podrá realizar o recibir llamadas de acuerdo a como lo hayamos configurado. Veamos en general el archivo de configuración correspondiente:

Básicamente tiene dos grandes secciones

1. [general]: será en donde definimos las variables globales de configuración que tomará cualquiera de los dispositivos sip que se conecten a la central, en tanto en la definición específica del dispositivo no se diga otra cosa. Es decir, para toda **opción de configuración** un dispositivo SIP puede tomar tres tipos de valores en el orden siguiente.
 1. Específica declarada para el dispositivo
 2. General declarada en esta sección
 3. Valor por defecto de Asterisk si no está especificada en ningún lugar.
2. [Secciones de dispositivos]. Usualmente son varias. Luego de las opciones generales, tendremos que generar una sección para cada dispositivo SIP que conectemos a nuestra central. La sección de cada dispositivo tendrá un nombre único, encerrado entre corchetes []. Luego usaremos ese nombre para llamar a este dispositivo.

Ejemplo de configuración de dispositivo:

La forma más simple de explicar la configuración de un dispositivo SIP es con un ejemplo:

```
[interno201]
; Este es el identificador del dispositivo. Con este identificador el
dispositivo se autentica (usuario)
```

```
type=friend
```

*;Los tipos son los que definen si puede hacer o recibir llamada:
;user: Solo puede recibir llamadas.
;peer: Solo puede hacer llamadas.
;friend: Puede hacer o recibir llamadas*

context=usuariosrestringidos

;EL contexto define el contexto en el que se autenticará el dispositivo. Solo podrá acceder a los internos que ese contexto tenga definido.

host=dynamic

*; Esto indica que la ip del dispositivo es dinámica.
canreinvite=no*

Esto es para evitar que, de acuerdo al protocolo SIP, los dos dispositivos comunicados de un canal interactúen entre si sin la mediación del Asterisk. Esto si está en Yes puede generar problemas para dispositivos que estén detrás de un nat

secret=123456

; Esta es la password del dispositivo.

insecure=no

;Esto es para que no pueda realizar llamadas el dispositivo si no está adecuadamente autenticado

disallow=all

; Para deshabilitar todos los codecs, luego de lo cual especificamos los que si puede utilizar el dispositivo. Cada dispositivo puede tener incorporados diversos codecs. Antes de configurar los mismos es preciso verificar en la documentación del dispositivo con cuales es compatible.

allow=gsm

allow=ulaw

allow=ilbc

Esta es la versión sin comentarios correspondiente al otro dispositivo.

*[interno202]
type=friend
context=usuarioossinrestricciones
host=dynamic
canreinvite=no
secret=123456*

```
insecure=no  
port=5062  
disallow=all  
allow=gsm  
allow=ulaw  
allow=ilbc
```

Los mencionados son los parámetros básicos a configurar, desde luego hay muchas más posibilidades que pueden consultarse en la documentación.²

2.d) Configuración de teléfonos IAX

No nos detendremos demasiado en la configuración de teléfonos IAX, ya que no difiere prácticamente del modo en que configuramos los teléfonos SIP. En tanto en el mercado son masivos los teléfonos SIP, no así los IAX, la mayoría de las veces que debamos configurar un teléfono VoIP casi seguro será SIP.

Sin embargo, para conectar dos Asterisk entre sí, el protocolo IAX ofrece muchas más herramientas que el SIP. Cuando conectamos dos Asterisk en lo que se denomina un *trusted*, lo que hacemos es configurar una entrada similar a las que hemos configurado en los dispositivos SIP para que cada Asterisk se autentifique con el otro como un dispositivo más. No nos alcanzaría el tiempo para desarrollar en detalle el modo de configurar estos *trusted*.

2.e) Configuración del cerebro de nuestra central, el dialplan

Todas las decisiones de deberá tomar nuestra central se configuran en el archivo **extensions.conf**. Las posibilidades de este archivo son enormes. Básicamente tenemos, al igual que en los archivos anteriores dos grandes secciones:

1. [general], en donde seteamos los parámetros generales del archivo como ser si el archivo podrá ser reescrito desde alguna utilidad de configuración, el modo en que se comportarán en general las extensiones configuradas en el archivo, si permitiremos o no saltar prioridades, etc
2. [global] en donde colocamos los parámetros globales que deseamos incluir. Estos serán tomados en todos aquellos contextos en que no se especifique otra cosa para cada parámetro definido.
3. [contextoespecifico] Usualmente son varios. En ellos configuraremos todos los diferentes contextos que necesitemos según nuestras necesidades. Un contexto comienza con un nombre encerrado entre corchetes [] y finaliza cuando se encuentra otro nombre que define el inicio del siguiente contexto.

Para continuar con nuestro ejemplo básico, primeramente hemos creado las entradas en los archivos **sip.conf** y **iax.conf** para cada dispositivo que requiera utilizar nuestra central, admitiendo solo que con la autenticación correcta un dispositivo pueda realizar o recibir una llamada.

Una extensión está formada por una serie de líneas de este archivo que especifican diversas acciones a realizar, a la manera de un script de cualquier lenguaje. Serán precisamente las acciones que tomará Asterisk ante la ocurrencia del evento. Por ejemplo, ante una llamada entrante:

² Ver el apéndice E del texto de referencia Asterisk, The Future of Telephony: <http://downloads.oreilly.com/books/9780596510480.pdf>

1. Responder la llamada
2. Reproducir un mensaje de bienvenida
3. Esperar el discado de un interno.
4. Listar los internos más importantes por si el que ha llamado desconoce el interno con el que se quiere comunicar.
5. Si no se ha discado ningún interno, entonces transferir automáticamente la llamada al interno 201
6. Si se disca un interno incorrecto, emitir un mensaje indicando la anomalía y volver a 3 para solicitar nuevamente el interno.

Veámoslo con un ejemplo para que sea más sencillo

Vamos a renombrar el archivo **extensions.conf** y luego crearemos uno simplificado:

```
#>cd /etc/asterisk
#>mv extensions.conf extensionsorig.conf
```

Parámetros globales:

Solo setearemos los siguientes parámetros en las secciones [general] y [global]:.

```
[general]
```

```
static=yes
writeprotect=no
autofallthrough=yes
clearglobalvars=no
priorityjumping=no
```

```
[globals]
```

```
CONSOLE=Console/dsp ; Console interface for
demo
```

Configuración de las extensiones para un contexto específico

En cada uno de los “contextoespecifico_n” podremos tener diversos tipos de extensiones. De manera simplificada nos encontramos con:

- extensiones especiales:
 - “s” extensión por defecto. Es la que se activará cuando no se especifique ninguna extensión en algún tipo de evento. Por ejemplo, las llamadas entrantes de un dispositivo caerán por defecto en esta extensión. Lo primero que podemos hacer ante este evento es contestar la llamada y emitir un mensaje de bienvenida explicando los internos disponibles.
 - “t” Extensión ante un timeout. Esta extensión se activa ante un evento de timeout. Por ejemplo cuando a alguien se le solicita que disque el interno, podemos hacer que luego de 30 segundos se active el timeout y podemos por ejemplo discar el interno del conmutador.
 - “i” Extensión inválida. En esta extensión incluiremos las acciones a realizar cuando por ejemplo la persona que acaba de llamar disca un interno inválido. Podemos por ejemplo emitir un mensaje en donde diga “El interno que ha discado es inválido, por favor vuelva a intentarlo”, luego de lo cual volvemos a lanzar el mensaje de bienvenida

- **Extensiones fijas.** Son las extensiones que se activarán ante un evento de discado específico, es decir, si yo disco 201 desde un dispositivo autenticado en el contexto corriente, se activarán las acciones correspondientes a la extensión 201, en el orden de prioridad establecido.
- **Extensiones por *patterns*** Son extensiones que se activan cuando en el contexto no se encuentre el número/extensión específico y sin embargo haya una máscara que coincida con ese número. Por ejemplo: `_03489XXXXXX` es la máscara que corresponde al discado ddn desde cualquier parte del país a cualquier número de la ciudad de Campana.

En cualquiera de estos tipos de “Extensiones” podremos llamar tanto a aplicaciones externas como internas de Asterisk de las cuales las más importantes son:

- **Answer():** Contesta la llamada.
- **Set():** Setea algún parámetro específico para esa extensión.
- **Background():** Reproduce un mensaje mientras escucha si se digita algún número. En el momento en que el usuario digita algún número se interrumpe el mensaje.
- **Playback():** Reproduce un mensaje pero no escucha si se está digitando algún número o interno. Simplemente reproduce el mensaje ignorando todo dígito que el usuario digite.
- **Dial():** Disca un número o un interno registrado en la central
- **Voicemail():** Activa el programa casilla de correo, dando al usuario las opciones comunmente existentes en cualquier contestador telefónico.
- **Hangup():** Corta la llamada

El orden en que se realizan las llamadas a las aplicaciones dependen de las “prioridades”. Las Prioridades pueden ser:

- **1,2,3,4,5.....** Es decir cualquier número fijo
- **n.** (next) Esta prioridad indica que es una más que la anterior para la misma extensión
- **n+2.** Indica tres más que la anterior...
- **s** (same) Esta prioridad indica que es la misma que la anterior. Elementos de la misma prioridad se ejecutan simultáneamente.

Grabación de mensajes

Para nuestra demo simplemente grabaremos un mensaje de bienvenida que podemos guardar bajo el nombre **contestador.wav**

Asterisk es capaz de reproducir archivos de audio en wav, en mp3 o en gsm, que es el codec por defecto. Si necesitamos aprovechar al máximo el ancho de banda, grabamos con cualquier programa el mensaje en formato wav y lo convertimos³ de la siguiente manera en gsm:

```
sox contestador.wav -r 8000 contestador.gsm resample -q1
```

Con esto ya tenemos nuestro contestador convertido a formato gsm.

Para emitir cualquier mensaje que hayamos grabado, dentro del dial plan (extensions.conf) llamamos a cualquiera de las siguientes aplicaciones:

³ Para más info sobre conversiones: <http://www.voip-info.org/tiki-index.php?page=Convert+WAV+audio+files+for+use+in+Asterisk>

Playback(contestador) ; Reproduce el archivo *contestador.wav*, *contestador.gsm* o *contestador.mp3*
Background(contestador) ; Reproduce el archivo y detecta el marcado de tonos del teléfono. Esta es la aplicación más usada para armar el IVR.

NOTA: Si no tenemos instalado sox hacemos:

```
aptitude install sox
```

Contexto “incoming” (para las Llamadas entrantes):

Ahora configuraremos un contexto en el cual ingresarán todas las llamadas entrantes a las cuales contestaremos y les emitiremos nuestro mensaje que acabamos de grabar:

```
[incoming]  
exten => s,1,Answer()  
exten => s,n,Set(TIMEOUT(digit)=5)  
exten => s,n,Set(TIMEOUT(response)=15)  
exten => s,n,Background(contestador)  
exten => s,n,Playback(locomunicococonelinterno)  
exten => s,n,Dial(SIP/interno201@interno201,25)  
exten => s,n,VoiceMail(201@default,20)  
exten => i,s,1,Goto(incoming,s,1)  
exten => t,1,Playback(locomunicococonelinterno)  
exten => t,n,Dial(SIP/interno201@interno201,25)  
exten => t,n,VoiceMail(201@default,20)  
exten => t,n,Hangup()  
  
include => misinternos
```

Entendamos lo configurado hasta ahora.

- Tenemos un contexto llamado “incoming”
- Hemos configurado la extensión por defecto (s) de la siguiente manera:
 - -Contestar la llamada
 - -Setear el timeout entre dígitos en 5 segundos, esto es que si espera más de de 5 segundos entre un dígito y otro se considerará que el usuario ha finalizado de marcar la opción deseada. Esto hace que Asterisk solo analice la extensión discada luego de 5 segundos sin discar ningún número, habiendo discado previamente alguno.
 - -Setear el timeout de respuesta en 15 segundos, es decir que si el usuario no disca ningún número en 15 segundos se disparará la extensión timeout (“t”)
 - -Utilizar la aplicación “Background” para emitir un mensaje pregrabado al mismo tiempo que aguardar una respuesta de discado. El mensaje se detiene en el momento en que el usuario disca el primer dígito. Es decir, no es necesario el “marque un interno luego de la señal”, sino que desde el comienzo de la emisión del mensaje, si el usuario conoce el interno puede discarlo y Asterisk lo interpretará
 - -Si luego de finalizada la emisión del mensaje anterior, aún el usuario no ha discado ningún

número, se emite un mensaje con la aplicación “Playback” en donde no se admite ya ningún marcado del usuario. Este mensaje puede ser muy breve diciendo simplemente “Aguarde por favor, lo comunico con el interno”

- -Disca el interno 201
- -Si el interno está ocupado, es decir falló la operación de discado anterior, lo comunica con la casilla de mensajes utilizando la aplicación “Voicemail”
- -Al final de este contexto hemos realizado el include del contexto en que configuraremos nuestros internos. Esto es para que una llamada entrante pueda acceder a nuestros internos y comunicarse con ellos.

Contexto “Internos”:

En este contexto incluiremos todos nuestros internos. Para ello agregamos:

```
[misinternos]
exten => 201,1,Dial(SIP/interno201@interno201,30)
;exten => 201,n,VoiceMail(201@default,20)
exten => 201,n,Hangup()

exten => 202,1,Dial(SIP/interno202@interno202,30)
;exten => 202,n,VoiceMail(202@default,20)
exten => 202,n,Hangup()

exten => 203,1,Dial(SIP/interno203@interno203,30)
;exten => 203,n,VoiceMail(203@default,20)
exten => 203,n,Hangup()
```

Como aún no hemos configurado las casillas de mensajes, dejaremos comentada con una “;” las opciones correspondientes al voicemail.

En el ejemplo, cada “extensión” o “interno” está conformada por 3 líneas:

1. la primera indica a que dispositivo llamar. En este caso se trata de un teléfono SIP registrado bajo el nombre “interno201”. Llama al interno por 30 segundos.
2. Si el dispositivo no se encuentra disponible pasa a la siguiente línea, que activa la casilla de correo correspondiente. (por ahora comentada). Si en 20 segundos no deja mensaje, pasa a la siguiente línea.
3. Corta la comunicación.

Configuración de diversos contextos adicionales:

En este apartado complejizaremos un poco nuestro dial plan para ganar en flexibilidad.

Hasta ahora hemos creado los siguientes contextos:

- [incoming] que es el que utilizaremos para todo dispositivo del que debemos recibir llamadas provenientes de la pstn
- [mis internos] que es el contexto en el que se encuentran nuestros internos.

Ahora crearemos:

```
[usuariosrestringidos]

include => misinternos
; Internos
include => salientesrestringidas ; Salientes locales restringidas
include => salientesrestringidasbsas
; Salientes DDN BSAS restringidas
```

```
[usuariossinrestricciones]
```

```
include => misinternos

include => salienteslibres ; Salientes locales sin restricciones.
include => salienteslibresbsas
; Salientes DDN BsAs sin restricciones.
```

Estos dos contextos nos permitirán controlar que dispositivos pueden realizar llamadas sin restricciones y cuales solo podrán llamar a los teléfonos que indiquemos. Estos dos contextos no hacen más que incluir cada uno a otros dos, uno de los cuales es el que ya creamos de los internos y los otros los veremos enseguida.

Creamos ahora los siguientes:

```
[salientesrestringidasbsas]

;Salientes DDN selectivo

exten => 01142347687,1,Dial(SIP/spalinea/${EXTEN}@spalinea,10)
exten => 01142347687,n,Hangup()

exten => 0111566684238,1,Dial(SIP/spalinea/${EXTEN}@spalinea,10)
exten => 0111566684238,n,Hangup()
```

En este contexto hemos permitido que aquellos que se encuentren autenticados en el mismo o en alguno que los incluya puedan llamar a estos dos números de BsAS. Uno fijo y el otro celular. Luego tenemos algo mucho más interesante:

```
[salienteslibresbsas]

;Salientes DDN bsas
exten => _011XXXXXXXX,1,Dial(SIP/spalinea/${EXTEN}@spalinea,10)
exten => _011XXXXXXXX,n,Hangup()

;Salientes celulares
exten => _01115XXXXXXXX,1,Dial(SIP/spalinea/${EXTEN}@spalinea,10)
exten => _01115XXXXXXXX,n,Hangup()

[salienteslibres]
;Salientes Locales
```

```

exten => _XXXXXX,1,Dial(SIP/spalinea/${EXTEN}@spalinea,10)
exten => _XXXXXX,n,Hangup()

;Salientes celulares
exten => _15XXXXXX,1,Dial(SIP/spalinea/${EXTEN}@spalinea,10)
exten => _15XXXXXX,n,Hangup()

```

En estos dos contextos hemos utilizado lo que se denominan “máscaras o patterns”, es decir que matchean a varios números. En el contexto “salienteslibresbsas” tenemos patterns que nos permitirían llamar a cualquier teléfono, fijo o celular, por DDN de Buenos Aires. En el “salienteslibres” tenemos un pattern que nos permite llamar a cualquier teléfono local, fijo o celular. Como mencionamos antes, “X” indica cualquier dígito numérico, en estos casos vemos que le agregamos al número de la extensión el carácter “_”, esto le indica a Asterisk que se trata de un pattern a matchear y no de una extensión fija.⁴

Crearemos ahora otro contexto en donde se autenticará nuestro dispositivo Sipura que configuraremos en el apartado siguiente:

```

[sipura]

include => incoming
include => misinternos
include => salienteslibres
include => salienteslibresbsas

```

En este contexto simplemente decimos que el dispositivo que se autentique en este contexto tendrá disponibles todas las extensiones configuradas en los 4 contextos que se incluyen en él.

Ahora que hemos creado todos los contextos de nuestro Dial Plan (extensions.conf) nos tomaremos el trabajo de revisar los dispositivos que hemos configurado en el archivo sip.conf:

- ¿A qué números podrá llamar el dispositivo “interno201”?
- ¿A qué números podrá llamar el dispositivo “interno202”?
- ¿A qué números podrá llamar el teléfono analógico conectado al sipura?
- ¿Cómo hacemos para hacer sonar el teléfono analógico conectado al sipura?

Configuración de voicemail:

Para configurar el voicemail básico del Asterisk utilizamos el archivo voicemail.conf. Normalmente podemos dejar todas las opciones por defecto y simplemente configurar los contextos y las casillas de mensaje que necesitemos. Solo tocaremos algunos parámetros.

De la sección general:

```
format=wav49|gsm|wav
```

Este parámetro determina en cuantos y en cuales formatos se grabarán los mensajes. Podemos utilizar los tres por defecto o seleccionar el que más nos convenga.

Entre los contextos específicos configuraremos:

```

[default]

directoryintro=/var/spool/asterisk/voicemail

```

⁴ Para mayor info, ver el apéndice E del texto de referencia Asterisk, The Future of Telephony: <http://downloads.oreilly.com/books/9780596510480.pdf>

```
201 => 1111,interno201,mariano@lahoradelsol.com.ar
202 => 1111,interno202,mariano@acciardi.com.ar
202 => 1111,interno203,mariano@acciardi.com.ar
208 => 1111,interno208,mariano@acciardi.com.ar
```

Lo que hemos configurado aquí es el directorio del sistema operativo en donde se van a guardar los mensajes para este contexto y 4 casillas de correo, una para cada una de los internos. Asimismo hemos incluido un mail para que nos envíe o el aviso o el mensaje a nuestro correo electrónico (para ello se necesita que el equipo en el que corre Asterisk tenga acceso a un smtp)

Ahora que ya hemos configurado las casillas de correo podemos descomentar las líneas de voicemail que teníamos comentadas en el archivo “**extensions.conf**”

```
exten => 201,1,Dial(SIP/interno201@interno201,30)
exten => 201,n,VoiceMail(201@default,20)
exten => 201,n,Hangup()
```

De esta manera, cuando alguien disque la extensión 201, si el dispositivo se encuentra registrado (es decir encendido y autenticado) llamará durante 30 segundos, luego de lo cual redirigirá la llamada al sistema de casillas de mensajes. Si el dispositivo está desconectado o apagado directamente derivará la llamada a la casilla de mensajes

3) Configuración de un dispositivo SPA3102

3.a) Introducción

El SPA 3102 es un dispositivo que nos brinda:

- Funcionalidades de router ADSL (WAN): Puede utilizarse en conjunto con cualquier modem adsl o cablemodem para brindar acceso, nat y seguridad a una red interna. Posee todas las funcionalidades de un router de borde avanzado (DHCP, QoS, DNS, Firewall, etc)
- Conectividad a una red interna (LAN).
- Puerto FXS para conectar un teléfono.
- Puerto FXO para conectar a la red PSTN.
- Compatibilidad FULL con el protocolo SIP.
- Funcionalidad de Dial Plan con diferentes gateways SIP.

Este dispositivo dispone de gran cantidad de funcionalidades, de las cuales por obvias razones de tiempo solo veremos algunas pocas.

Dispone de una cómoda y rica interfase web desde donde podemos acceder y configurar todas sus opciones.

Tiene dos niveles de acceso, administrativo y user. Asimismo cada pestaña tiene una opción Básica y una Avanzada que permite acceder a la totalidad de la funcionalidad que corresponda.

En tanto se trata de un dispositivo SIP, configuraremos en el archivo **sip.conf** del Asterisk dos

dispositivos, uno para la boca FXS del dispositivo y otro para la boca FXO, de la misma manera que lo hicimos más arriba con los soft phones SIP. Añadiremos las siguientes líneas en nuestro Asterisk en el archivo **sip.conf**

```
[spatelefono]
type=friend
host=dynamic
port=5062
context=sipura
secret= 123456
mailbox=208@default
dtmfmode=rfc2833
disallow=all
allow=g729
insecure=no
```

```
[spalineia]
type=friend
host=dynamic
port=5061
context=sipura
secret=123456
dtmfmode=rfc2833
canreinvite=yes
disallow=all
allow=g729
allow=ulaw
insecure=no
```

También deberemos incluir en nuestro DialPlan del Asterisk la referencia al dispositivo para ser accedido por un interno. Para ello agregaremos en el archivo **extensions.conf** lo siguiente:

```
exten => 208,1,Dial(SIP/spatelefono@spatelefono,30)
exten => 208,n,VoiceMail(208@default,20)
exten => 208,n,Hangup()
```

Esta extensión nos permitirá llamar al teléfono conectado en el puerto FXS del SPA al discar desde cualquier teléfono conectado a la central el número de interno 208. Como se ve “spatelefono” es el nombre que le hemos dado a la entrada en el archivo sip.conf

Para discar a un número por el puerto FXO del Sipura tendremos que agregar en el extensions.conf al menos dos líneas del tipo:

```
exten => 47887687,1,Dial(SIP/spalineia/${EXTEN}@spalineia,10)
exten => 47887687,n,Hangup()
```

Recuerden que “spalinea” es el dispositivo SIP que configuramos en el archivo **sip.conf** un poco más arriba.

Pasaremos ahora a configurar el SPA

3.b) Configuración LAN y acceso inicial al dispositivo

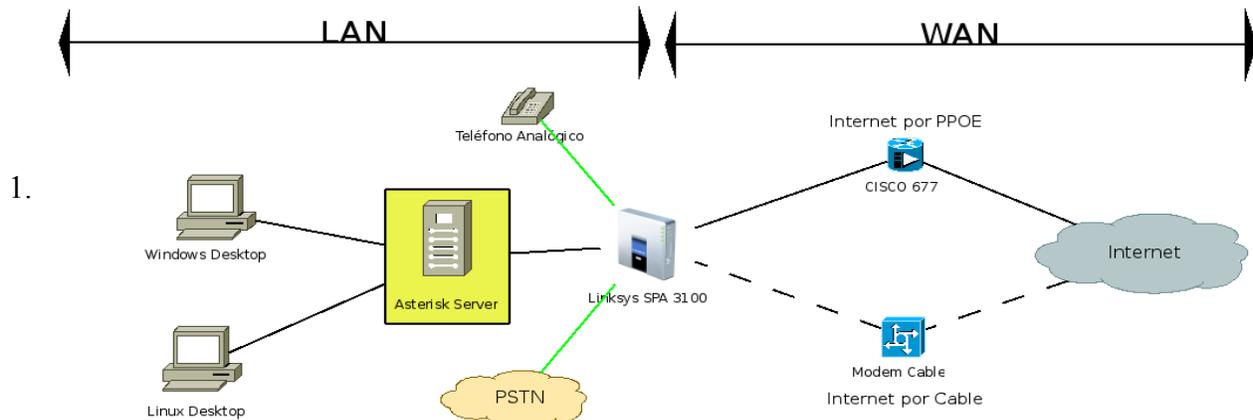
El dispositivo viene con la ip 192.168.0.1/24 configurada por defecto. Para acceder a la configuración y ajustarla a nuestra red interna simplemente configuramos una interfase (que puede ser virtual) en una pc para la misma red y accedemos por web:

<http://192.168.0.1/admin/>

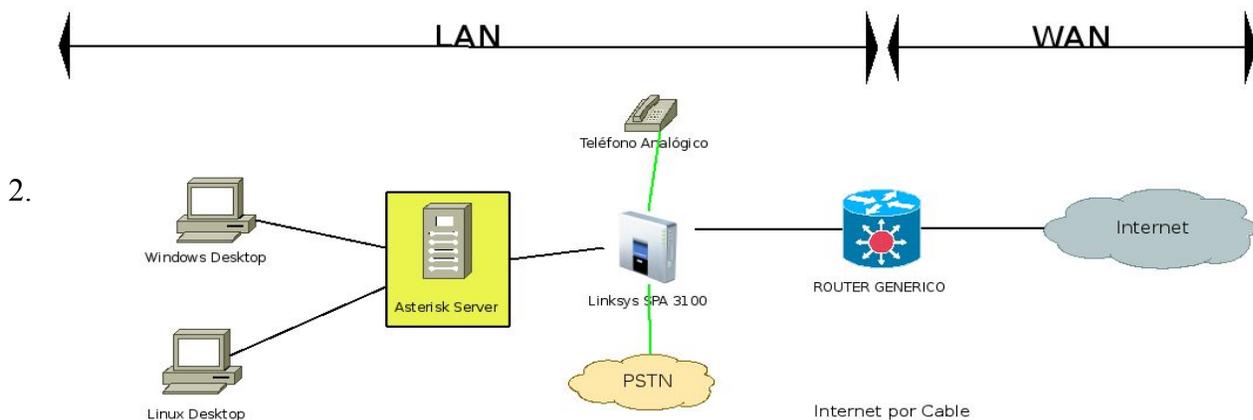
No trataremos aquí el detalle de la configuración de la parte “router” que no se diferencia de la de cualquier router de borde. Solo se tomarán en cuenta las opciones mencionadas en el apartado siguiente para dos de las topologías más usuales.

3.c) Topologías posibles y conexión de puertos LAN / WAN:

Se detallarán a continuación las principales configuraciones para las topologías más usuales en las que se coloca el SPA:



- Conectar:
 - El puerto LAN del SPA a la red interna.
 - El puerto WAN al módem ADSL/Cablemódem
 - Configurar:
 - Si es ADSL, el tipo de conexión PPOE y todos los parámetros de conexión a Internet.
 - Si es Cablemódem, el tipo de conexión DHCP



- Conectar:
 - El puerto WAN a la red interna, lo que nos permite dos opciones
 - Configurar el tipo de conexión por DHCP
 - Configurar todos los parámetros de red de modo manual
 - El puerto LAN no queda conectado
 - Solo se usa para configurar, luego no se usa
 - Si se configura en la pestaña WAN la opción "Enable Wan Server" en "Remote Management". Una vez que esto queda seteado ya no se necesita más conectar nada al puerto LAN.

Ha de notarse que en ambas topologías **siempre utilizamos el puerto WAN**. El SPA ha sido diseñado para conectarse a la central SIP a través del puerto WAN (aunque en realidad nuestra central Asterisk se encuentre en la LAN), lo que hace que si no detecta una conexión válida en este puerto no registra ninguno de sus puertos FXS y FXO. Cuando tenemos una conexión válida en el puerto WAN, se enciende el indicador “Internet” del dispositivo.

3.d) Configuración del puerto FXS (conexión a un teléfono analógico):

Al ingresar a la pestaña **avanzada** Voice | Line 1 accedemos a la configuración completa de nuestro puerto FXS. Por el momento solo modificaremos los siguientes parámetros:

- Proxy and Registration | Proxy: 192.168.2.101 (esta es la ip del asterisk)
- Proxy and Registration | Register: yes
- Subscriber information |
 - Display Name: spatelefono (es un texto libre)
 - User Id: spatelefono (debe coincidir con el dispositivo configurado en sip.conf del Asterisk)
 - Password: 123456 (idem anterior)
- Audio Configuration | Preferred CODEC: g729a
- Gateways Accounts |
 - Gateway 1: 192.168.2.101 (Esta es la ip del asterisk)
 - GW1 Auth Id: spalinea
 - GW1 Password: 123456
- Dial Plan

Luego de los cambios se debe presionar el botón “Submit All Changes” que se encuentra al final de la página.

3.e) Configuración del puerto FXO (conexión a la red PSTN):

Al ingresar a la pestaña **avanzada** Voice | PSTN Line accedemos a la configuración completa de nuestro puerto FXO. Por el momento solo modificaremos los siguientes parámetros:

- Proxy and Registration | Proxy: 192.168.2.101 (esta es la ip del asterisk)
- Proxy and Registration | Register: yes
- Subscriber information |
 - Display Name: spalinea (es un texto libre)
 - User Id: spalinea (debe coincidir con el dispositivo configurado en sip.conf del Asterisk)
 - Password: 123456 (idem anterior)

Luego de los cambios se debe presionar el botón “Submit All Changes” que se encuentra al final de la página.

Luego de configurar estos parámetros el dispositivo SPA debería registrar dos dispositivos SIP en nuestra central Asterisk. Para verificar esto vamos a la pestaña “Voice | Info” y verificamos “Line 1 Status | Registration State | Registered” y “PSTN Status | Registration State | Registered”

3.f) Configuración del Dial Plan y el Redirect de las llamadas entrantes:

En este apartado veremos como decirle a nuestro dispositivo SPA que:

- Ante una llamada discada por el teléfono, en qué casos tiene que enviar la llamada a Asterisk para que la gestione
- Ante una llamada entrante por la línea PSTN que la debe redirigir al Asterisk para que la procese.

Esto se debe hacer mediante el DialPlan del SPA. Es preciso no confundir este Dial Plan con el Dial Plan del Asterisk. Lo que estaremos haciendo en el SPA es que ante un cierto número discado desde el teléfono analógico, se le pase la llamada al Asterisk para que lo gestione, o bien lo derive directamente a la línea PSTN. Lo mismo le diremos al SPA que ante una llamada entrante, derive la misma al Asterisk para emitir nuestro mensaje de bienvenida y nuestras opciones de IVR.

Que es un Gateway para el Sipura

El sipura considera:

- GW0 (GateWay 0) a el propio puerto FXO, es decir el que se encuentra conectado a la red PSTN.
- GW1, 2, 3, 4 (Gateway 1, 2, 3, 4) a los que figuran en la pestaña Voice | Line 1 | Gateways Accounts.

Configurando el redirect de las llamadas entrantes:

Más arriba hemos configurado como GW1 a nuestro Asterisk, por lo tanto lo único que tendremos que hacer es decirle al Sipura que a todas las llamadas que ingresen por el puerto FXO (conectado a la PSTN) las derive simplemente al GW1. Eso lo hacemos de esta manera:

- Ingresamos en la pestaña Voice | User 1 |
 - Buscamos la sección “Selective Call Forward Settings”
 - Ingresamos en el campo Cfwd Sel1 Caller: “I*” [sin las comillas]
 - Ingresamos en el campo Cfwd Sel1 Dest: “@gw1” [sin las comillas]

Con estos pasos le diremos al SPA que cuando encuentre una llamada cuyo identificador de llamada comience con “I” la derive al Gateway 1, esto es nuestro Asterisk. Hemos colocado una letra completamente arbitraria, si nuestro servicio telefónico posee identificador de llamada podemos en base a este identificador pasar las llamadas a diferentes gateways en una instalación mucho más compleja. Lo que aquí hemos hecho es colocar un selector completamente arbitrario. Nos resta decirle al SPA que toda llamada que ingrese por el puerto FXO le coloque arbitrariamente el identificador “I” por delante

Vamos a la pestaña Voice | PSTN Line

- Buscamos la sección PSTN-To-VoIP Gateway Setup y configuramos:
 - PSTN-To-VoIP Gateway Enable: Yes
 - PSTN CID Number Prefix:I

NOTA: El disconnect tone que viene seteado por defecto en el campo correspondiente es: 480@-30,620@-30;4(.25/.25/1+2) que no coincide exactamente con el de Argentina que es 425@-30,425@-30;10(0.3/0.2/1) o 425@-30,425@-30;4(.3/.2/1+2) (todavía no he podido confirmarlo). Si queremos que nuestro SIPURA detecte correctamente cuando una línea se desconecta podemos cambiar este campo.

No setaremos otras opciones para nuestra demo de hoy, pero puede verse que la cantidad de opciones existentes son enormes. Incluso podríamos utilizar pines para validar las derivaciones, setear el Sipura para que primero suene el teléfono un tiempo y luego derive la llamada al Asterisk, etc. Por supuesto tenemos que limitar nuestro alcance en un simple taller de 4 horas.

Con estas simples opciones ya cualquier llamado que venga por la línea pstn será derivado al Asterisk para su tratamiento en el contexto que hemos creado y con lo que hemos configurado la extensión “s” de dicho contexto. (ver más arriba)

Configurando el Dial Plan para el teléfono analógico:

Para ello haremos lo siguiente:

- Abrimos la pestaña Voice | Line 1
- Localizamos la sección Dial Plan
 - Ingresamos lo siguiente en el campo Dial Plan: (*xxxS0<:@gw0>|0xx.<:@gw1>|<#9,:>xx.<:@gw0>|15xxxxxxxx<:@gw0>|4xxxxxxxx<:@gw0>|3xx<:@gw1>|2xx<:@gw1>|1xx<:@gw0>)

Las opciones que ofrece el dial Plan de Sipura son muchísimas y para entenderlas a todas puede buscarse documentación en la web.

En el Dial Plan del Sipura, se pueden ingresar distintas secuencias a ser comparadas con lo discado por el usuario. Las secuencias se separan con “|”, las secuencias se agrupan entre “()”.

Las secuencias pueden estar formadas entre otros patterns por:

- #, *, 1,2,3,4,5,6,7,8,9: Es decir los números discados o * o #
- x: Indica uno y solo un dígito numérico (de 1 a 9)
- .: indica repetición de lo inmediato anterior. O sea “x.” Indica 1 o más dígitos numéricos
- S0: indica que inmediatamente la secuencia discada sea enviada a un gateway ubicado a continuación.
- “,” :indica dar tono de discado.
- <:> : Indica reemplazo de lo que está a la izquierda de los “:” por lo que está a la derecha antes de enviarlo a un gateway. Por Ej.
<8:1650>xxxxxx<@gw0>: esta sintaxis un poco compleja es utilizada para
 - 1 matchear un pattern o patrón
 - 2 enviar la secuencia modificada

En el ejemplo esto indica que si discamos 8 123456, se envíe 1650123456 al gateway 0 (la PSTN conectada al puerto FXO del Sipura).

Las opciones que dispone la sintaxis de este Dial Plan son muchísimas, está completamente fuera del alcance de nuestro taller ahondar en los detalles del mismo. Abunda biografía en la web para explicar todas las opciones⁵

Estudiemos las secuencias de nuestro dial plan básico:

- ***xxxS0<@gw0>**: Indica que cuando se disca * y 3 cifras, inmediatamente ese discado sea enviado hacia la línea PSTN. (Por ejemplo el *123 para chequear los mensajes)
- **0xx.<@gw1>** : indica que cualquier número que comience con “0” y continúe con cualquier número (Típicamente llamadas DDN) Sean enviadas al Gateway 1, en este caso nuestro Asterisk para su evaluación.
- **<#9,;>xx.<@gw0>** : Indica que cuando se tipea #9, cualquier secuencia de números sea enviada directamente al Gateway0, es decir a la línea PSTN. En este caso directamente obtendremos el tono de marcado de nuestra PSTN como si el Sipura no estuviese allí.
- **15xxxxxxxx<@gw0>** : Indica que cualquier número iniciado por 15 y seguido por 8 dígitos (celular de buenos aires) sea enviado al Gateway0, es decir la PSTN.
- **4xxxxxxxx<@gw0>** : Indica que cualquier número que comience con 4 continúe con 7 dígitos sea enviado al Gateway 0, es decir la PSTN
- **2xx<@gw1>** : Indica que cualquier número iniciado por 2 y seguido de dos dígitos se envíe al Gateway 1 (Nuestro Asterisk). Esto es para que cuando desde el teléfono analógico se disca alguno de nuestros internos, el Sipura se lo envíe a nuestro Asterisk
- **1xx<@gw0>** : Indica que cualquier número de tres dígitos que comience con 1 sea enviado a la PSTN. Esto es típicamente los números de la telefónica (112, 113, 101, etc)

5 Una Opción muy interesante es http://www.jmgtechnology.com.au/spa_3000_guide.pdf que es una versión unificada de una guía mucho más compleja y oculta que es la user guide completa del Sipura. En el apéndice A de esta guía simplificada hay varios ejemplos de Dial Plan explicados.

Referencias Bibliográficas:

- Jason. (2008) Sipura SPA-3000. Simplified Users Guide ; Version 1.1e . Edición Electrónica: http://www.jmgtechnology.com.au/spa_3000_guide.pdf
- Jim Van Meggelen, Jared Smith, and Leif Madsen. (2007). Asterisk, The Future of Telephony. O'Reilly, Edición electrónica: <http://downloads.oreilly.com/books/9780596510480.pdf>
- Sipura Technology, Inc. (2004) . SPA User Guide v2.0.9; Edición Electrónica

Foros importantes:

<http://www.voip-info.org>

<http://forum.voxilla.com>

<http://forums.digium.com>

<http://www.asteriskguru.com>