## Proceso de Instalación y configuración:

1. **Instalar Ubuntu 10.10** en una particion de su disco duro en su computadora. (Recomendamos no usar ningun itipo de maquina virtual, ya que en el proceso se comprobo que algunas praticas no se pudieron realizar debido a las limitaciones de la maquina virtual)
2. Una vez instalado ele sistema operativo en su maquina, tenemos que actualizarlo. Abrimos una terminal con **CTRL+ALT+T.** y escribe el comando **sudo apt-get install update**. Estas actualizaciones son para el sistema y el kernel.
3. Una vez finalizados con las acualizaciones del sistema operativo, proseguimos a instalar o verificar que ya esten instalados ciertos prerrequisitos necesarios previo a las instalaciones de los distintos softwares que usaremos para simular nuestra red GSM.

Estos paquetes pueden ser fácilmente instalados desde el Gestor de Paquetes Synaptic, ubicado en la pestaña de Sistema 🡪 Administración 🡪 Gestor de Paquetes Synaptic. Puedes verificar y descargar cualquier paquete que necesites desde esta aplicación de Ubuntu.

Herramientas para desarrollo:

* g++
* git
* make
* cmake
* autoconf, automake, libtool
* sdcc
* guile
* ccache

Algunas de estas herramientas ya se instalan al momento de realizar el update al sistema operativo, pero es bueno rectificar en el Synaptic que las que fueron listadas anteriormente se encuentren instaladas, ya que son necesarias para la compilación.

1. **Instalar las dependencias para Gnuradio y OpenBTS**. Para lograr el funcionamiento eficiente de estos dos software hay que instalar ciertas librerías que son muy importantes. Aquí se muestran todas las que hay disponibles para 10.10:

sudo apt-get -y install libfontconfig1-dev

sudo apt-get -y install libxrender-dev libpulse-dev \

sudo apt-get -y install swig g++ automake autoconf libtool python-dev

sudo apt-get -y install libfftw3-dev \

sudo apt-get -y install libcppunit-dev libboost-all-dev

sudo apt-get -y install libusb-dev fort77 sdcc sdcc-libraries \

sudo apt-get -y install libsdl1.2-dev

sudo apt-get -y install python-wxgtk2.8 git guile-1.8-dev \

sudo apt-get -y install libqt4-dev python-numpy ccache python-opengl libgsl0-dev \

sudo apt-get -y install python-cheetah python-lxml doxygen qt4-dev-tools \

sudo apt-get -y install libqwt5-qt4-dev

sudo apt-get -y install libqwtplot3d-qt4-dev

sudo apt-get -y install pyqt4-dev-tools python-qwt5-qt4

1. Ejecutar los siguientes comandos para descargar e instalar el paquete **“libosip”**, el cual hace permite la comunicación SIP entre OpenBTS y Asterisk:
   * + wget <http://ftp.gnu.org/gnu/osip/libosip2-3.5.0.tar.gz>
     + gunzip libosip2-3.5.0.tar.gz
     + tar –xvf libosip2-3.5.0.tar
     + ./configure
     + make
     + make install
2. **Descargando el GNU Radio**, para descargarlo se ejecuta la siguiente línea de comando en una terminal: **git clone git://gnuradio.org/gnuradio.git**, seguido de las siguientes lineas de comando:

* cd gnuradio
* ./bootstrap
* ./configure
* Make

Antes de terminar de instalar el GNU Radio, tenemos que proceder a instalar los drivers UHD del USRP1, sin esto el computador nunca se podrá comunicar con este hardware. No cerremos esta terminal, porque luego de terminar de instalar el UHD, seguiremos mas adelante trabajando con esta terminal.

1. **Instalando el UHD,** descargar UHD desde la línea de comando en una terminal nueva:

**git clone <http://github.com/EttusResearch/UHD-Mirror.git>**  seguido de los siguientes comandos:

* cd <uhd-repo-path>/host
* mkdir build
* cd build
* cmake ../
* make
* make test
* sudo make install
* #Buscar donde esta la ruta de UHD con:
  + find |grep libuhd
* #exportar a la nueva ruta (path):
  + export LD\_LIBRARY\_PATH=$LD\_LIBRARY\_PATH:/usr/local/lib

**Nota: para mayor información sobre el path visite esta página:** [**http://www.ruby-forum.com/topic/215835**](http://www.ruby-forum.com/topic/215835)

Habiendo finalizado con lo anterior, ya podemos seguir con el paso número 6, que dejamos pendiente, volvemos a esa terminal y escribimos este comando restante:

* make check
* sudo make install

1. Después de instalado y configurado el UHD se procede a **configurar el GNURadio**, es importante seguir estos pasos al pie de la letra.

Configurar:

* sudo addgroup usrp
* sudo usermod -G usrp -a <YOUR\_USERNAME>
* echo 'ACTION=="add", BUS=="usb", SYSFS{idVendor}=="fffe", SYSFS{idProduct}=="0002", GROUP:="usrp", MODE:="0660"' > tmpfile
* sudo chown root.root tmpfile
* sudo mv tmpfile /etc/udev/rules.d/10-usrp.rules

1. **Probar que el USRP** esta siendo reconocido por el GNURadio en conjunto con el UHD. Emita los siguientes comandos:

* sudo udevadm control --reload-rules
* ls -lR /dev/bus/usb | grep usrp

Como resultado debe de salir el serial del USRP, ejemplo:

* **crw-rw---- 1 root usrp 189, 514 Mar 24 09:46 003**

1. **Instalar Asterisk PBX,** habiendo finalizado con lo anterior ya tenemos instalado el **GNU Radio** y el **UHD** procedemos a instalar el servidor Asterisk, pero aun no lo configuraremos, esto se hace de la siguiente manera abriendo un terminal nuevo:
   * Sudo apt-get install asterisk

Esperar que el proceso termine, es decir que concluya la descarga, compilación e instalación. Antes de configurarlo tenemos que pasar a instalar el **OpenBTS.**

1. Abrimos un terminal nuevo o utilizamos una terminal vieja que no estemos utilizando y comenzamos a ejecutar los siguientes pasos:
   * + Descargar OpenBTS versión Mamou del siguiente enlace: <http://sourceforge.net/projects/openbts/files/openbts-2.6.0Mamou.tar.gz/download>
   * Ubicarlo en un directorio donde desees instalarlo, ejemplo: /home/alan/Documentos
     + Abrir la terminar e ir al directorio donde ubicaste el archivo y descomprímelo, con el siguiente comando: **Tar xvfz openbts-2.6.0Mamou.tar.gz**
   * Después de descomprimido entrar a la carpeta que se creo y ejecutar los siguientes comandos:
     + Autoreconf –fi
     + ./configure
     + Make
     + Cd Transceiver52M
     + Si esta parte no funciona no importa siga adelante.
     + Make
     + Cd ../apps

Hasta este punto tenemos todo el software y drivers necesarios para nuestra pequeña red GSM, ahora solo nos falta configurar los servidores de Asterisk, OpenBTS y Smqueue (para SMS).