

INSTITUTO TECNOLOGICO DE MEXICALI

Alumnos

Duarte Corona José Ángel

Hernández Hernández Edgar Iván

Profesores

Verónica Quintero Rosas

Arnoldo Díaz Ramírez

Claudia Martínez Castillo

Trabajo

Manual de Bolsillo: BeagleBone Black

Índice

Introducción.....	3
Que es BeagleBone Black.....	4
Especificaciones.....	4
Conectividad.....	4
Compatibilidad.....	4
Componentes clave en el BeagleBone Black.....	6
Conectores y switch en el BeagleBone Black.....	7
Tabla de características del BeagleBone Black.....	8
¿Cómo usar BeagleBone Black?.....	9
Actualizar plataforma con los controladores más actualizados.....	12
Ahora BeagleBone Black tiene conexión inalámbrica.....	19
Instalando Ubuntu 12.04 y escritorio XFCE en Beaglebone Black.....	19
Instalando SimpleCV en Beaglebone Black con Ubuntu 12.04.....	26
Instalando OpenCV en Beaglebone Black con Ubuntu 12.04.....	27
Ejemplo de simpleCV.....	31
Sonido en el Beaglebone Black.....	33
Sonido y TTS en el Beaglebone Black con Ubuntu 12.04.....	35
Enviar correos y adjuntar archivos en Beaglebone Black.....	38
Precios.....	40
Fuentes de información.....	42

Introducción

Este manual básico sobre BeagleBone Black, es para facilitar y dar los primeros pasos para conocer y saber utilizar esta tarjeta.

Su uso es educativo e informativo. La información presentada es un abstracto de las páginas oficiales de la placa. Las prácticas fueron verificadas por estudiantes del departamento de sistemas del Instituto Tecnológico de Mexicali.

Beaglebone black

¿Qué es BeagleBone Black?

Beaglebone black es una pequeña plataforma desarrollada por desarrolladores de software y aficionados en el tema se puede correr en Linux muy rápido (en segundos) y empezar a desarrollar en menos de 5 minutos solamente conectándola por medio de un cable USB.

Especificaciones

RAM DDR3 DE 512MB

Placa de almacenamiento rápido de 4GB 8-Bit eMMC

Acelerador grafico 3D

Acelerador NEON punto-flotante

2 PRU microcontroladores de 32 bit

Conectividad

Cliente USB para energía y comunicaciones

USB Host

Ethernet

HDMI

2 X 46 Cabecera de pines

Compatibilidad

Debian

Android

Ubuntu

Cloud9 IDE en Node.js con librería BoneScript

Y muchos más.

BeagleBone Black y sus componentes

fig1

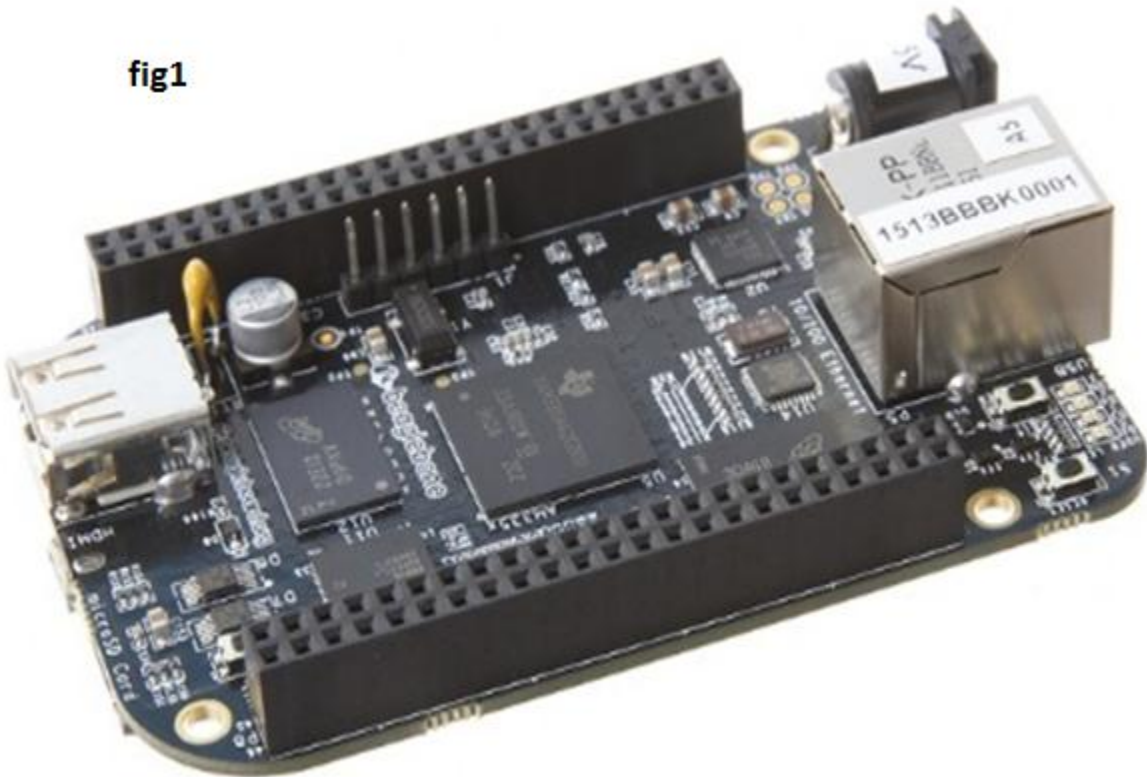


Fig. 1. Así luce un BeagleBone Black. Imagen obtenida de la página:
<http://elinux.org/Beagleboard:BeagleBoneBlack>

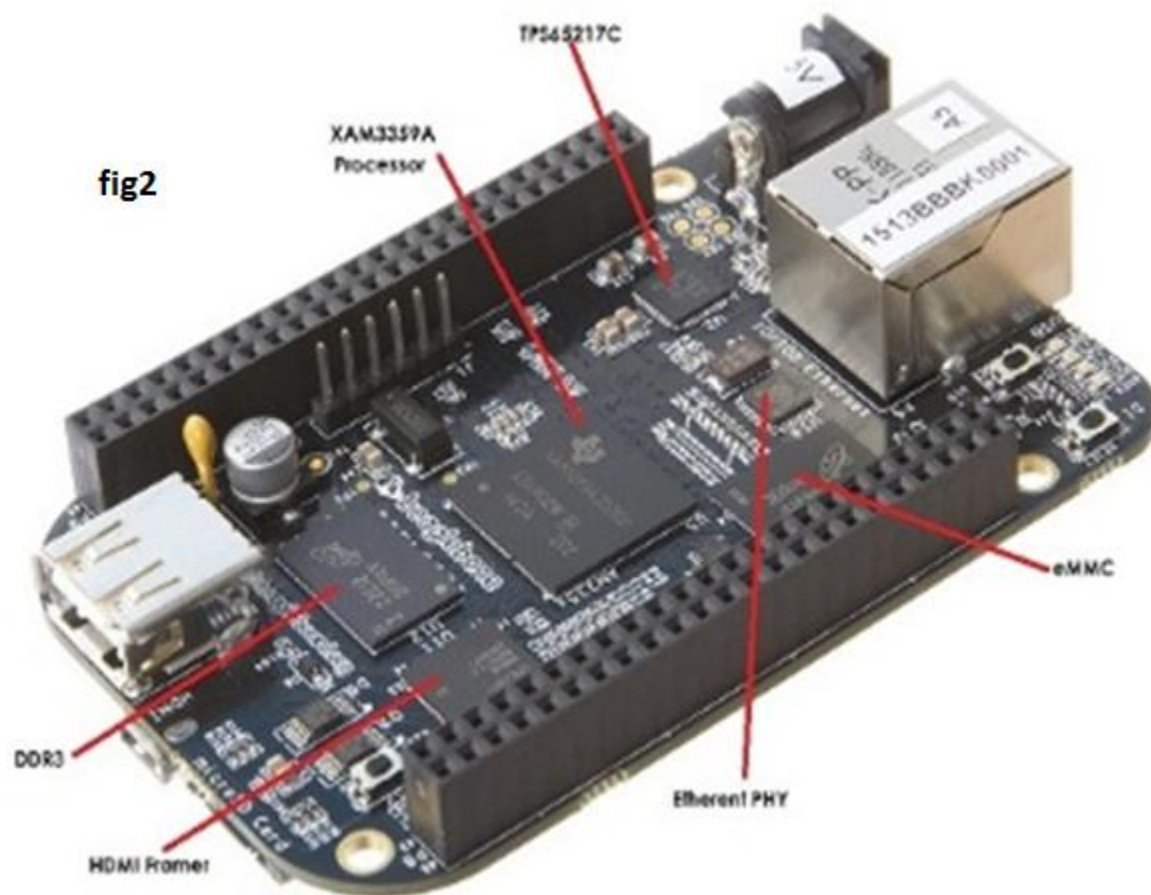


Fig. 2. Componentes clave en el BeagleBone Black. Imagen obtenida de la página:
<http://elinux.org/Beagleboard:BeagleBoneBlack>

TPS65217C
XAM3359A
DDR3
HDMI Framer
Ethernet PHY
eMMC

Conectores y Smith en el BeagleBone Black

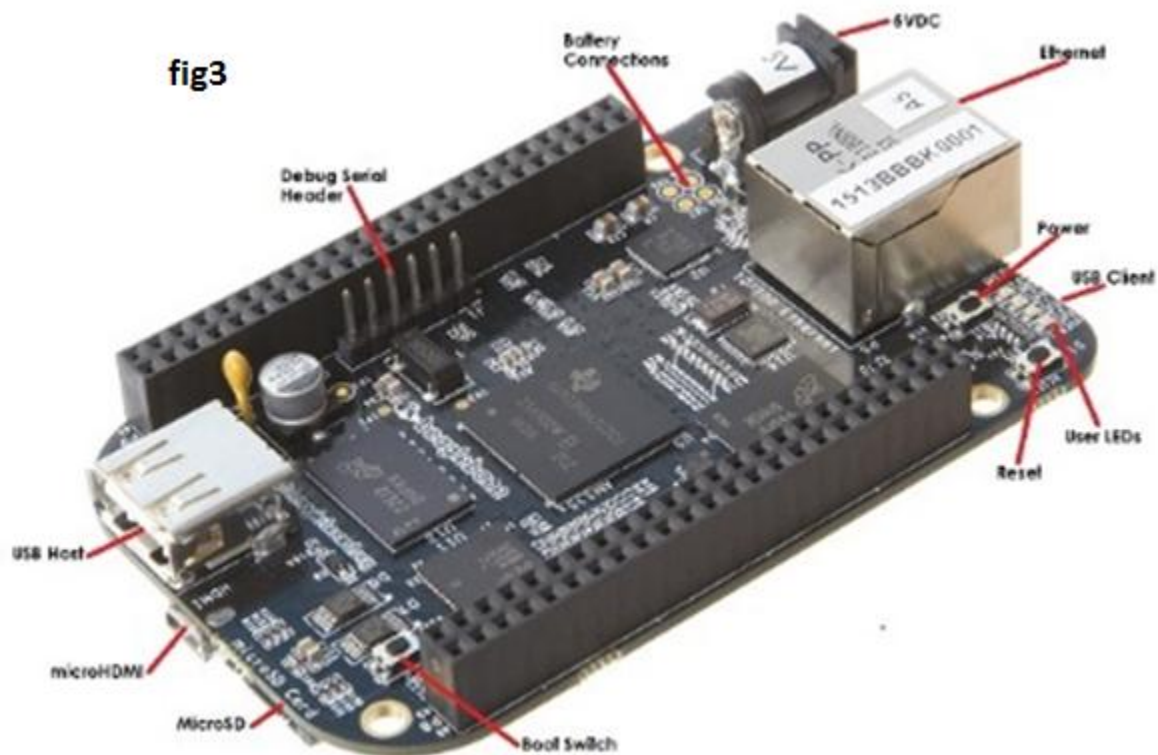


Fig. 3. Conectores y Smith en el BeagleBone Black. Imagen obtenida de la página:
<http://elinux.org/Beagleboard:BeagleBoneBlack>

Battery Connections
Debug Serial Header
USB Host
microHDMI
MicroSD
Boot Switch
Reset

User LEDs
USB Client
Power
Ethernet
6VDC

Tabla de características del BeagleBone Black

	Feature	
Processor	Sitara AM3358BZCZ100	
Graphics Engine	1GHz, 2000 MIPS	
SDRAM Memory	SGX530 3D, 20M Polygons/S	
Onboard Flash	512MB DDR3L 800MHZ	
PMIC	4GB, 8bit Embedded MMC	
Debug Support	TPS65217C PMIC regulator and one additional LDO.	
Power Source	Optional Onboard 20-pin CTI JTAG, Serial Header	
PCB	miniUSB USB or DC Jack	5VDC External Via Expansion Header
Indicators	3.4" x 2.1"	6 layers
HS USB 2.0 Client Port	1-Power, 2-Ethernet, 4-User Controllable LEDs	
HS USB 2.0 Host Port	Access to USB0, Client mode via miniUSB	
Serial Port	Access to USB1, Type A Socket, 500mA LS/FS/HS	
Ethernet	UART0 access via 6 pin 3.3V TTL Header. Header is populated	
SD/MMC Connector	10/100, RJ45	
User Input	microSD , 3.3V	
Video Out	Reset Button	
Audio	Boot Button	
Expansion Connectors	Power Button	
Weight	16b HDMI, 1280x1024 (MAX)	
Power	1024x768,1280x720,1440x900 ,1920x1080@24Hz	
	w/EDID Support	
	Via HDMI Interface, Stereo	
	Power 5V, 3.3V , VDD_ADC(1.8V)	
	3.3V I/O on all signals	
	McASP0, SPI1, I2C, GPIO(69 max), LCD, GPMC, MMC1, MMC2, 7	
	AIN(1.8V MAX), 4 Timers, 4 Serial Ports, CAN0,	
	EHRPWM(0,2),XDMA Interrupt, Power button, Expansion Board ID	
	(Up to 4 can be stacked)	
	1.4 oz (39.68 grams)	
	Refer to Section 6.1.7	

Tabla 1. Características del BeagleBone Black. Tabla obtenida de la página:
<http://elinux.org/Beagleboard:BeagleBoneBlack>

¿Cómo usar BeagleBone Black?

Paso 1:

Conectar tu Beagle por medio de USB.

Usar el cable que viene con el Beagle para conectarlo a la computadora por medio de USB, esto alimentará la placa y proporcionará una interfaz de desarrollo.

BeagleBone Black arrancará Linux desde el eMMC de 2 GB o 4 GB. BeagleBone Black o BeagleBone original también puede arrancar desde una tarjeta microSD. El BeagleBone original se suministra con una tarjeta microSD de 4GB pre configurada.

BeagleBone o BeagleBone Black funcionará como una unidad flash que le proporcionará una copia local de la documentación y controladores. Hay que tener en cuenta que esta interfaz no se puede utilizar para volver a configurar la tarjeta microSD con una nueva imagen, pero puede utilizarse para actualizar los parámetros de arranque utilizando el archivo uEnv.txt.

Veras un Led de PWR brillando estático. Dentro de 10 segundos deberías ver el otro LED parpadeando en sus configuraciones por de defecto.

- 1) USR0 es configurada en el arranque para parpadear al ritmo del corazón.
- 2) USR1 es configurada en el arranque para iluminar durante los accesos de la tarjeta microSD.
- 3) USR2 es configurada en el arranque para iluminar durante una actividad del CPU.
- 4) USR4 es configurada en el arranque para iluminar durante accesos eMMC. (Fig4)

Para más información y controladores adicionales FTDI USB a Serial/JTAG podemos encontrarla en la siguiente página.

<https://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

Para más información y controladores adicionales USB a Ethernet Virtual podemos encontrarla en la siguiente página.

<https://www.linux-usb.org/gadget/>

<https://joshuawise.com/horndis>

Paso 3:

Explora tu Beagle

Utilizando Chrome o Firefox (Internet Explorer NO funcionará), vaya al servidor web que se ejecuta en su placa. Se cargará una presentación que muestra las capacidades de la plataforma. Utilice las teclas de flecha del teclado para navegar por la presentación.

Entraremos a la siguiente dirección web:

<http://192.168.7.2>

Y nos aparecerá una página como la siguiente(fig5)



fig5

Fig. 5. Página de instalación de BeagleBone Black. Imagen obtenida de <https://beagleboard.org/getting-started>

Actualizar plataforma con los controladores más actualizados

Paso 1:

Descargar la imagen del software más actualizada

Descarga la imagen deseada desde <https://beagleboard.org/latest-images>

La imagen que descarguemos tendrá una extensión “.img.xz”(fig6)

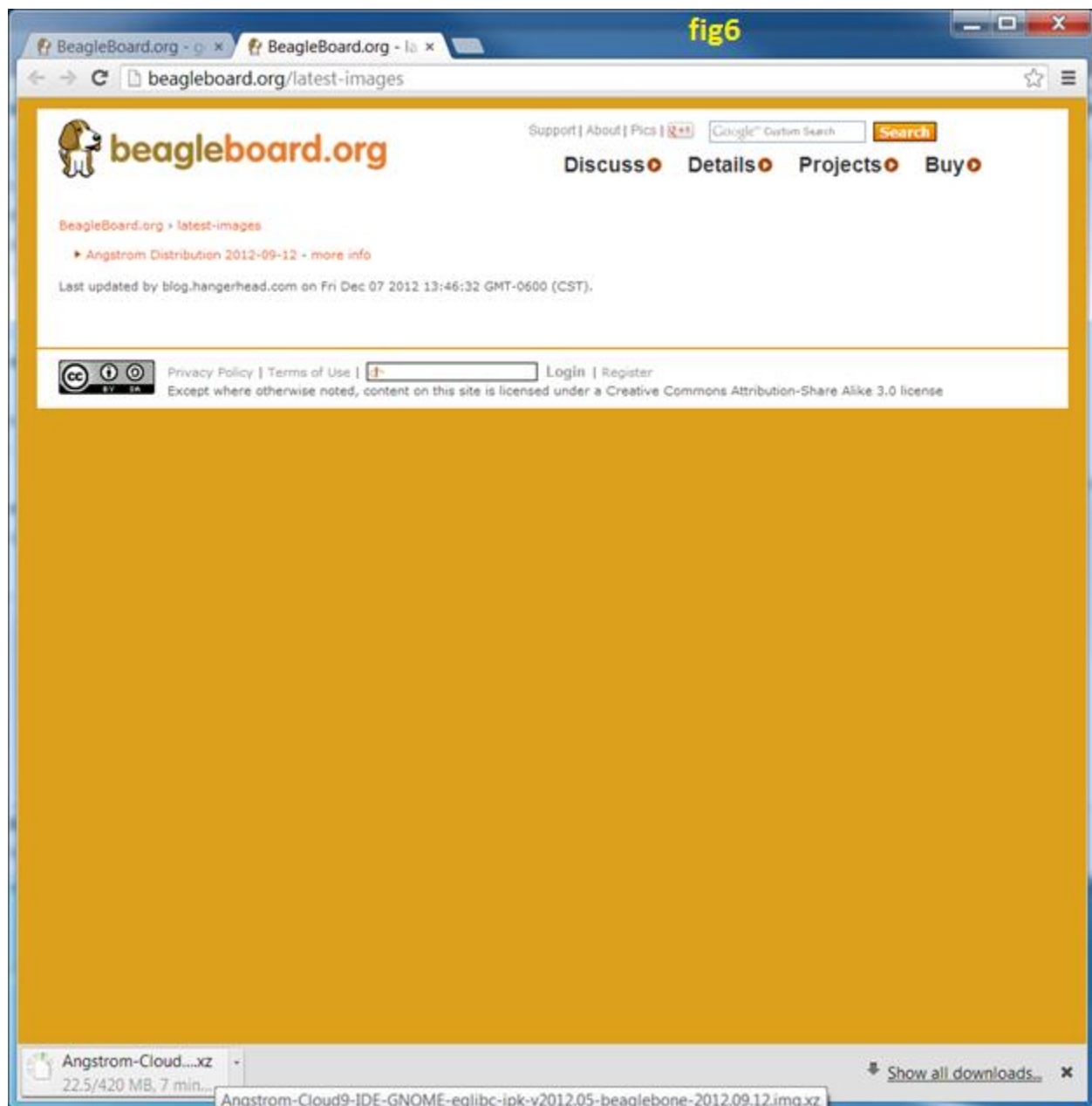


Fig. 6. Página de instalación de BeagleBone Black. Imagen obtenida de la página:
<https://beagleboard.org/getting-started>

Paso 2:

Instalar el archivo 7-zip

Descargamos e instalamos 7-zip (fig7)

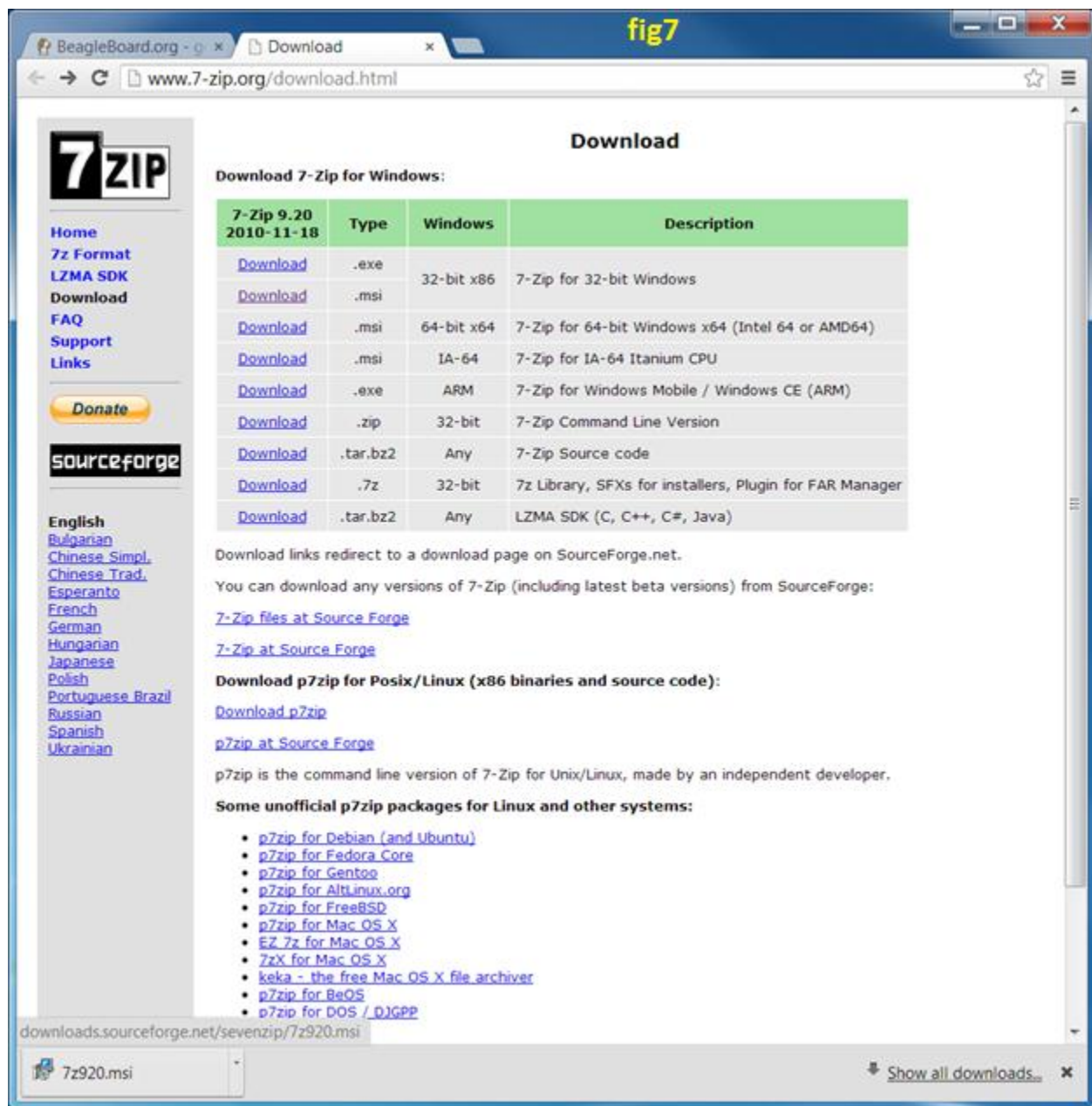


Fig. 7. Página para descargar 7-zip.org. Imagen obtenida de la página:
<https://beagleboard.org/getting-started>

Descargaremos de esta página www.7-zip.org/download.html

El que más nos convenga dependiendo nuestro sistema operativo,
 una vez hecho eso pasaremos a ejecutarlo. (fig8)

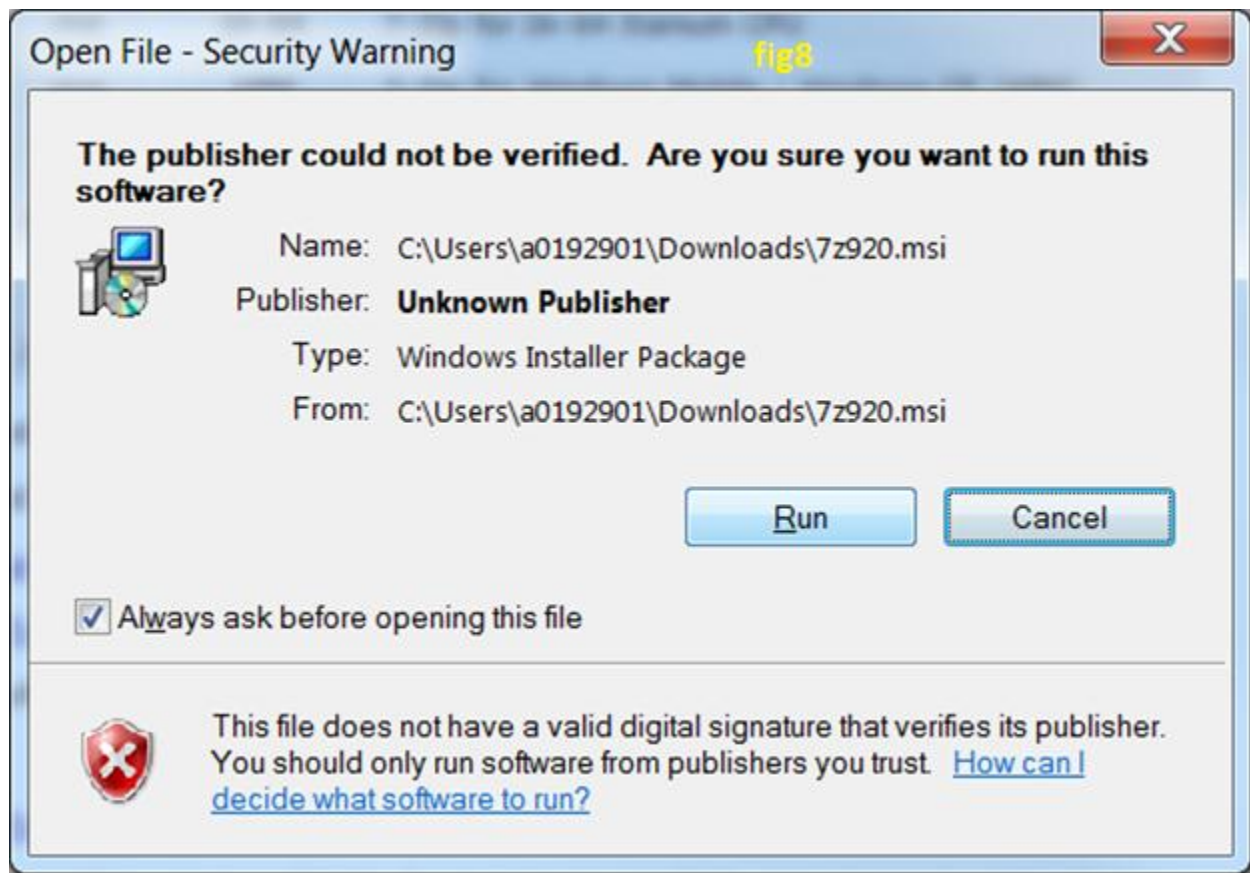


Fig. 8 Instalación de BeagleBone Black. Imagen obtenida de la página:
<https://beagleboard.org/getting-started>

Paso 3:

Instalar el programa de utilidad para la tarjeta SD

Descargaremos e instalaremos “Imagen Writer for Windows” (fig9)

Nota: Debemos asegurarnos que sea la versión binaria.

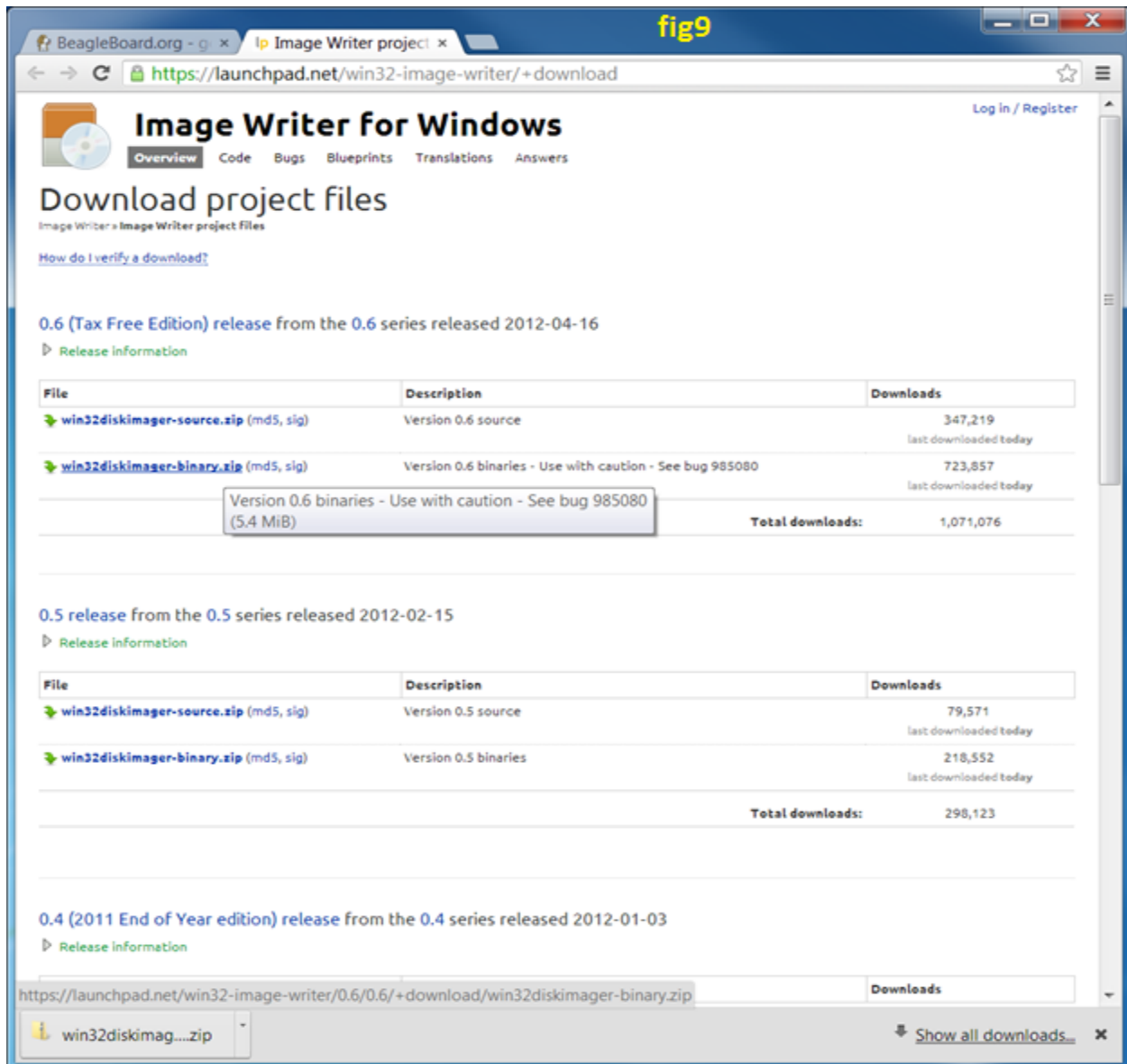


Fig. 9. Página para descargar ImageWrite para Windows. Imagen obtenida de la página: <https://beagleboard.org/getting-started>

Y lo extraeremos como se muestra en la imagen. (fig10)

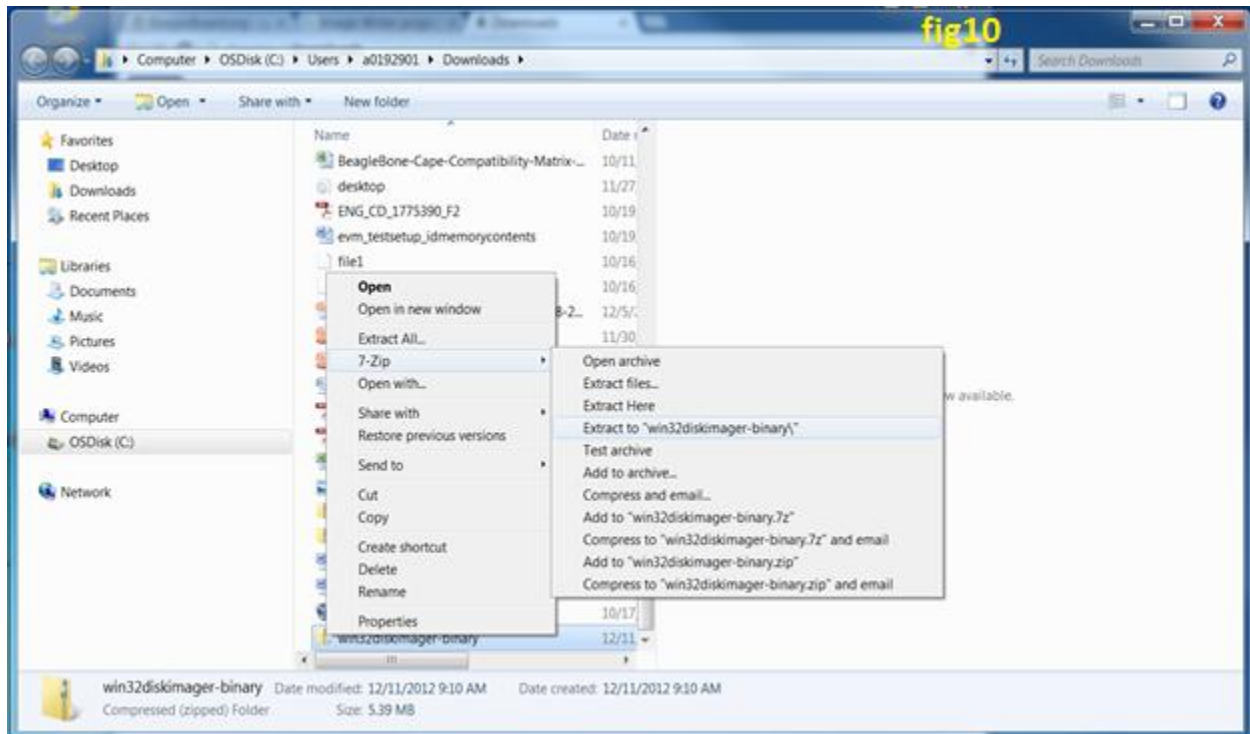


Fig. 10. Instalación 7-Zip. Imagen obtenida de la página: <https://beagleboard.org/getting-started>

Paso 4:

Conectar tu tarjeta SD a tu computadora

Paso 5:

Escribe la imagen en tu tarjeta SD (fig11)

Nota: Podría aparecer un mensaje de que podría dañar tu SD, pero no importa mientras solo la estés usando para escribir archivos.

Nota: No deberías tener conectado tu BeagleBone Black en este momento.

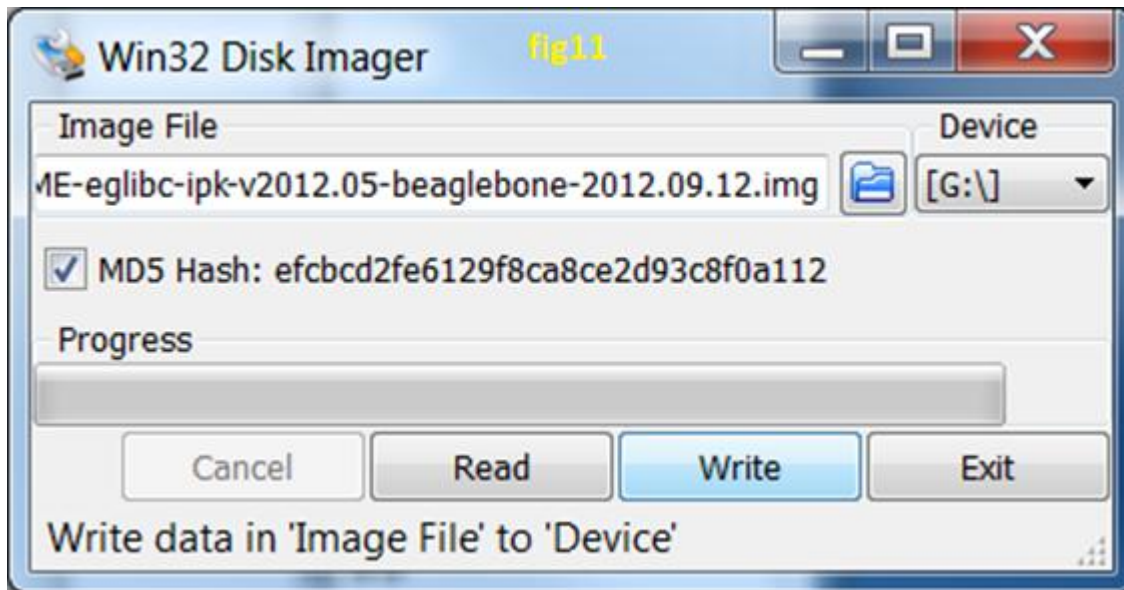


Fig. 11. Instalación de 7-Zip. Imagen obtenida de la página: <https://beagleboard.org/getting-started>

Paso 6:

Correr tu tarjeta SD

Ejecutar la recién tarjeta SD programada.

Paso 7:

Arrancar la plataforma en tu tarjeta SD

Inserta tu tarjeta SD en tu plataforma, mantén presionado el botón de “USER/BOOT” y enciéndelo ya sea con el cable USB o conectado con el adaptador de 5V.

Ahora BeagleBone Black tiene conexión inalámbrica

Para remplazar el puerto 10/100 Ethernet con 802.11 b/g/n a 2.4GHz de Wifi y bluetooth, la popular computadora BeagleBlack viene construida con capacidad para red inalámbrica.

Instalando Ubuntu 12.04 y escritorio XFCE en Beaglebone Black

En este post instalamos Ubuntu 12.04 en el Beaglebone Black, un escritorio mínimo pero funcional llamado XFCE y finalmente VNCServer para conexión remota, con esto el Beaglebone Black está listo para instalar otro software más adelante.

Al instalar esta versión, aparecen particiones que no reconocen el tamaño de la microSD usada, mostramos la secuencia de pasos para crear una partición que considere este espacio. Elegimos esta versión de Ubuntu por su estabilidad, documentación y amplia comunidad que le da soporte. Esto la convierte en candidato ideal para realizar pruebas más avanzadas.

Procedimiento

Lo primero es bajar la imagen de Ubuntu desde la página oficial

A continuación usamos la aplicación [Win32DiskImager](#) para “quemar” una memoria microSD. Para eso se siguen los siguientes pasos

1. Se inserta la microSD
2. Se abre el programa y se elige la unidad de disco correspondiente a la microSD

3. Se presiona el ícono con la carpeta para elegir el archivo
ubuntu-precise-12.04.3-armhf-3.8.13-bone30.img
4. Presionar Write
5. Se retira la microSD y se inserta en el Beaglebone Black.

Ahora conectamos el cable de red y la alimentación en el Beaglebone Black. Un punto muy importante es que para el booteo desde la SD, junto con la alimentación debes presionar el botón que se encuentra junto al conector USB, cuando los leds comiencen a parpadear rápidamente ya se puede soltar este botón.

Ya es posible conectar vía ssh con Putty con el user ubuntu y password ubuntu.

A continuación, ejecutamos los siguientes comandos

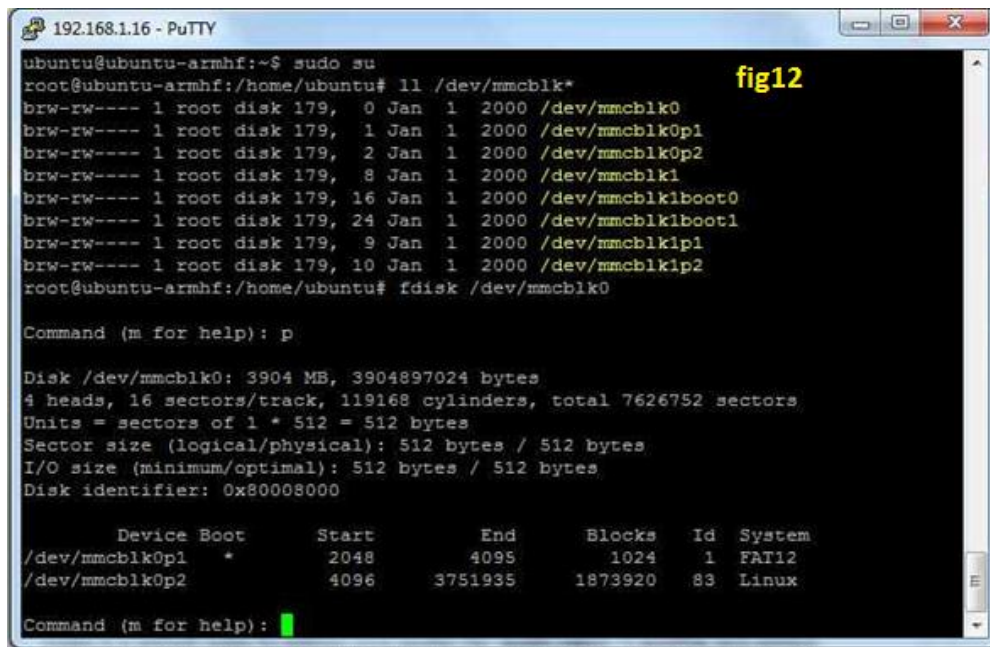
```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get upgrade
```

Ahora bien, el espacio de la instalación asume que se están ocupando 2GB, para ocupar todo el espacio de la tarjeta microSD, se debe realizar el procedimiento que mostramos a continuación una sola vez. Para esto modificamos la partición de la tarjeta de la siguiente manera.

```
sudo su  
ll /dev/mmcblk*  
fdisk /dev/mmcblk0
```

En la imagen se muestra la salida de estos comandos. (fig12)



```
192.168.1.16 - PuTTY
ubuntu@ubuntu-armhf:~$ sudo su
root@ubuntu-armhf:/home/ubuntu# ls -l /dev/mmcblk*
brw-rw---- 1 root disk 179, 0 Jan 1 2000 /dev/mmcblk0
brw-rw---- 1 root disk 179, 1 Jan 1 2000 /dev/mmcblk0p1
brw-rw---- 1 root disk 179, 2 Jan 1 2000 /dev/mmcblk0p2
brw-rw---- 1 root disk 179, 8 Jan 1 2000 /dev/mmcblk1
brw-rw---- 1 root disk 179, 16 Jan 1 2000 /dev/mmcblk1boot0
brw-rw---- 1 root disk 179, 24 Jan 1 2000 /dev/mmcblk1boot1
brw-rw---- 1 root disk 179, 9 Jan 1 2000 /dev/mmcblk1p1
brw-rw---- 1 root disk 179, 10 Jan 1 2000 /dev/mmcblk1p2
root@ubuntu-armhf:/home/ubuntu# fdisk /dev/mmcblk0

Command (m for help): p

Disk /dev/mmcblk0: 3904 MB, 3904897024 bytes
4 heads, 16 sectors/track, 119168 cylinders, total 7626752 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x80008000

   Device Boot      Start         End      Blocks    Id  System
/dev/mmcblk0p1    *          2048         4095        1024     1   FAT12
/dev/mmcblk0p2             4096       3751935       1873920    83   Linux

Command (m for help):
```

Fig. 12. Código para instalar Ubuntu 12.04 y escritorio XFCE en Beaglebone Black. Imagen obtenida de la página: <http://www.internetdelascosas.cl/2014/02/21/instalando-ubuntu-12-04-y-escritorio-xfce-en-beaglebone-black/>

Luego de los comandos anteriores, usar la siguiente secuencia **p** para listar el detalle del espacio, **d** para borrar la partición 2, **p** para listar el detalle.(fig13)

```
192.168.1.16 - PuTTY

Command (m for help): p

Disk /dev/mmcblk0: 3904 MB, 3904897024 bytes
4 heads, 16 sectors/track, 119168 cylinders, total 7626752 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x80008000

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/mmcblk0p1  *           2048         4095        1024    1   FAT12
/dev/mmcblk0p2             4096       3751935       1873920   83   Linux

Command (m for help): d
Partition number (1-4): 2

Command (m for help): p

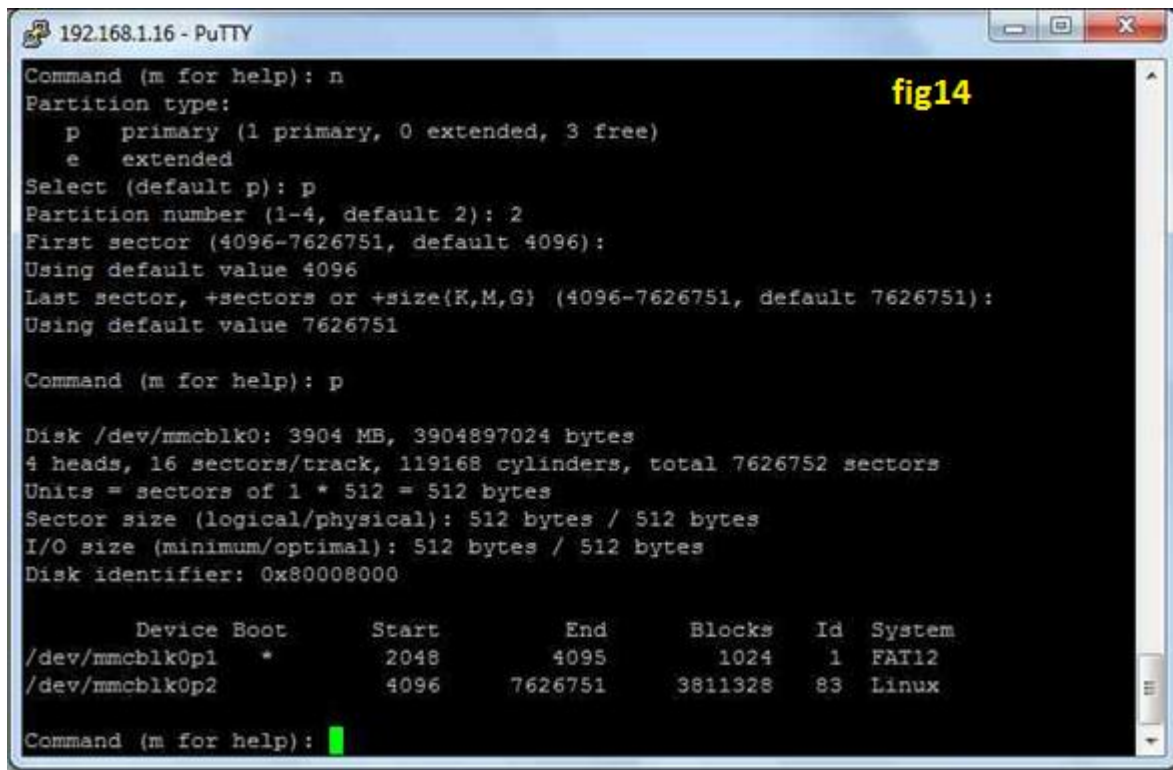
Disk /dev/mmcblk0: 3904 MB, 3904897024 bytes
4 heads, 16 sectors/track, 119168 cylinders, total 7626752 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x80008000

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/mmcblk0p1  *           2048         4095        1024    1   FAT12
```

Fig. 13. Código para instalar Ubuntu 12.04 y escritorio XFCE en Beaglebone Black. Imagen obtenida de la página: <http://www.internetdelascosas.cl/2014/02/21/instalando-ubuntu-12-04-y-escritorio-xfce-en-beaglebone-black/>

La nueva partición va ocupar valores por omisión. A continuación la siguiente secuencia

n para una nueva partición, **p**, **2**, luego aceptas los valores propuestos con ENTER, y finalmente **w**. (fig14)



```
192.168.1.16 - PuTTY
Command (m for help): n
Partition type:
   p   primary (1 primary, 0 extended, 3 free)
   e   extended
Select (default p): p
Partition number (1-4, default 2): 2
First sector (4096-7626751, default 4096):
Using default value 4096
Last sector, +sectors or +size{K,M,G} (4096-7626751, default 7626751):
Using default value 7626751

Command (m for help): p

Disk /dev/mmcblk0: 3904 MB, 3904897024 bytes
4 heads, 16 sectors/track, 119168 cylinders, total 7626752 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x80008000

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/mmcblk0p1  *        2048         4095        1024     1   FAT12
/dev/mmcblk0p2             4096       7626751      3811328    83   Linux

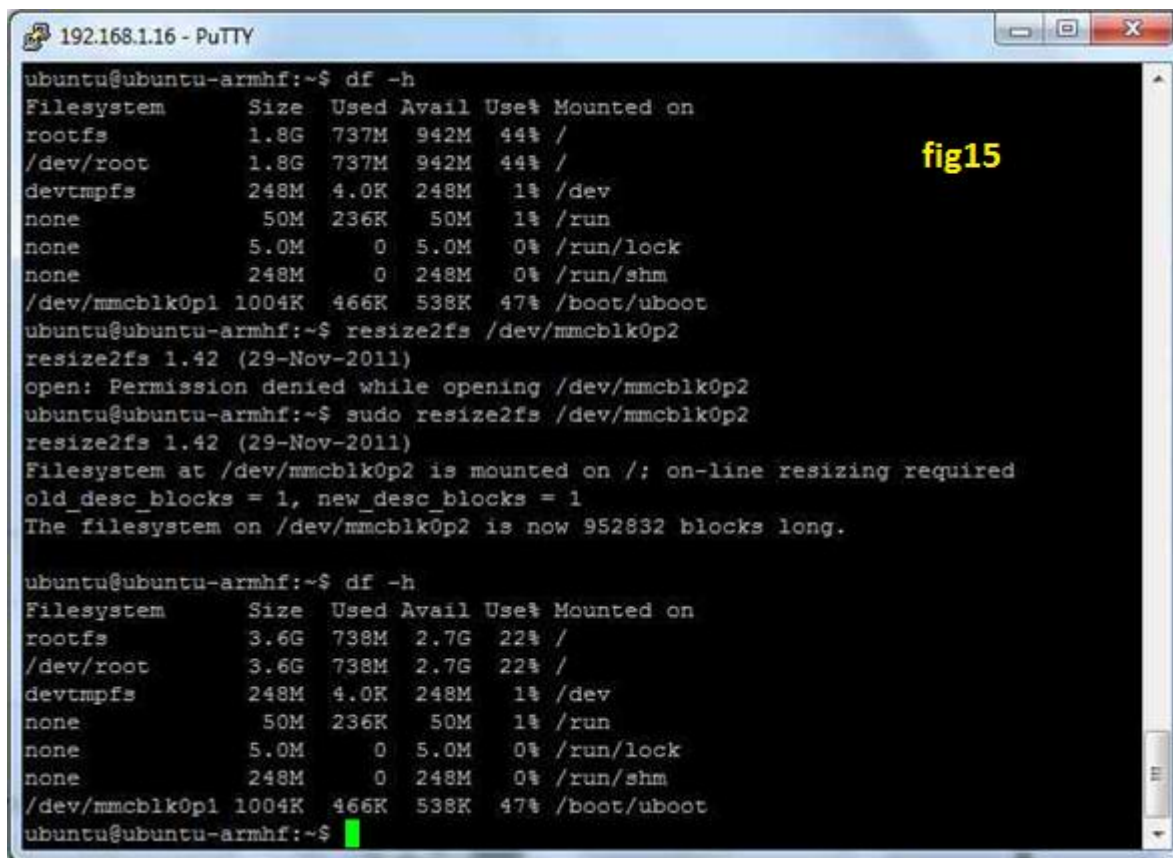
Command (m for help):
```

Fig. 14. Código para instalar Ubuntu 12.04 y escritorio XFCE en Beaglebone Black. Imagen obtenida de la página: <http://www.internetdelascosas.cl/2014/02/21/instalando-ubuntu-12-04-y-escritorio-xfce-en-beaglebone-black/>

Ahora se hace el reboot del Beaglebone Black

```
df -h
sudo resize2fs /dev/mmcblk0p2
df -h
```

Se puede apreciar el cambio entre los comandos para verificar el uso de espacio. (fig15)



```
192.168.1.16 - PuTTY
ubuntu@ubuntu-armhf:~$ df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
rootfs          1.8G  737M  942M  44% /
/dev/root       1.8G  737M  942M  44% /
devtmpfs        248M   4.0K  248M   1% /dev
none            50M   236K   50M   1% /run
none            5.0M     0   5.0M   0% /run/lock
none            248M     0   248M   0% /run/shm
/dev/mmcblk0p1 1004K  466K  538K  47% /boot/uboot
ubuntu@ubuntu-armhf:~$ resize2fs /dev/mmcblk0p2
resize2fs 1.42 (29-Nov-2011)
open: Permission denied while opening /dev/mmcblk0p2
ubuntu@ubuntu-armhf:~$ sudo resize2fs /dev/mmcblk0p2
resize2fs 1.42 (29-Nov-2011)
Filesystem at /dev/mmcblk0p2 is mounted on /; on-line resizing required
old_desc_blocks = 1, new_desc_blocks = 1
The filesystem on /dev/mmcblk0p2 is now 952832 blocks long.

ubuntu@ubuntu-armhf:~$ df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
rootfs          3.6G  738M  2.7G  22% /
/dev/root       3.6G  738M  2.7G  22% /
devtmpfs        248M   4.0K  248M   1% /dev
none            50M   236K   50M   1% /run
none            5.0M     0   5.0M   0% /run/lock
none            248M     0   248M   0% /run/shm
/dev/mmcblk0p1 1004K  466K  538K  47% /boot/uboot
ubuntu@ubuntu-armhf:~$
```

Fig. 15. Código para instalar Ubuntu 12.04 y escritorio XFCE en Beaglebone Black. Imagen obtenida de la página: <http://www.internetdelascosas.cl/2014/02/21/instalando-ubuntu-12-04-y-escritorio-xfce-en-beaglebone-black/>

A continuación instalamos el escritorio con:

```
sudo apt-get install xfce4
```

Luego instalamos VNC

```
sudo apt-get install tightvncserver
```

Aquí se nos va a pedir una clave que usaremos en el software cliente.

Ahora desde el windows nos conectamos con el cliente, como por ejemplo TighVNC Viewer, a la siguiente dirección
IP_RaspberryPi:5901

Al conectarnos veremos el escritorio recién instalado, como se muestra en la imagen. (fig16)

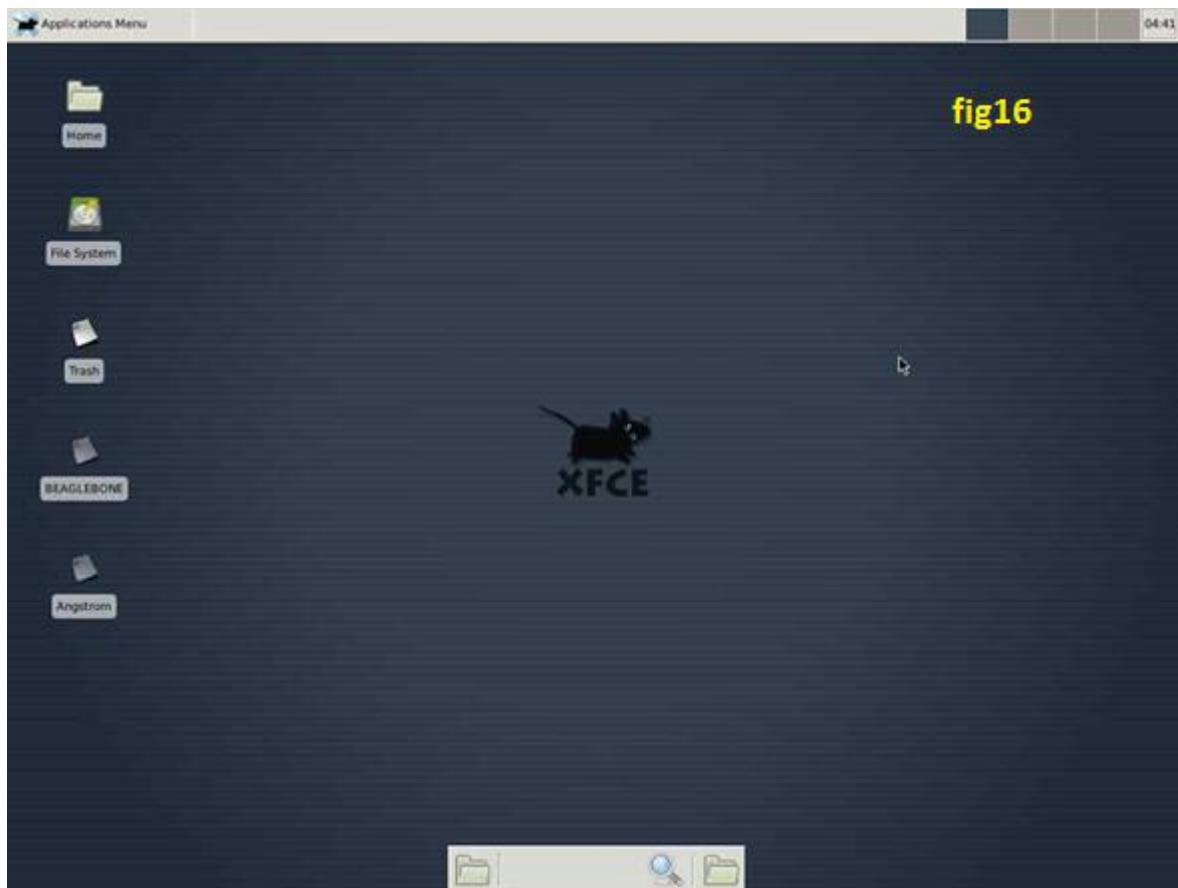


Fig. 16. Instalación completada. Imagen obtenida de la página:
<http://www.internetdelascosas.cl/2014/02/21/instalando-ubuntu-12-04-y-escritorio-xfce-en-beaglebone-black/>

Instalando SimpleCV en Beaglebone Black con Ubuntu 12.04

Se puede realizar con el programa putty o desde la misma terminal del beaglebone

Los comandos para la instalación son

```
sudo apt-get install ipython python-opencv python-scipy python-numpy python-pygame python-setuptools python-pip
```

```
sudo pip install
```

```
https://github.com/sightmachine/SimpleCV/zipball/master
```

Posteriormente actualizamos ipython

```
sudo pip install -U ipython
```

Sin embargo al ejecutar

```
simplecv
```

nos aparece un error, este error

ERROR:

Traceback (most recent call last):

```
File "/usr/local/bin/simplecv", line 9, in <module>
  load_entry_point('SimpleCV==1.3', 'console_scripts', 'simplecv')()
File "/usr/lib/python2.7/dist-packages/pkg_resources.py", line
337, in load_entry_point
  return get_distribution(dist).load_entry_point(group, name)
File "/usr/lib/python2.7/dist-packages/pkg_resources.py", line
2279, in load_entry_point
  return ep.load()
File "/usr/lib/python2.7/dist-packages/pkg_resources.py", line
1989, in load
  entry = __import__(self.module_name, globals(),globals(),
['__name__'])
File "/home/jay/SimpleCV/SimpleCV/__init__.py", line 4, in
<module>
  from SimpleCV.Camera import *
```

```
File "/home/jay/SimpleCV/SimpleCV/Camera.py", line 5, in
<module>
    from SimpleCV.ImageClass import Image, ImageSet, ColorSpace
File "/home/jay/SimpleCV/SimpleCV/ImageClass.py", line 14497,
in <module>
    from SimpleCV.DrawingLayer import *
File "/home/jay/SimpleCV/SimpleCV/DrawingLayer.py", line 5, in
<module>
    import svgwrite
ImportError: No module named svgwrite
```

Que se soluciona con

```
sudo pip install svgwrite
```

Y con esto si ya tenemos SimpleCV para nuestra beaglebone Black.

Instalando OpenCV en Beaglebone Black con Ubuntu 12.04

Para probar la compatibilidad con la cámara usamos el software GUVCViwer que se instala con el siguiente comando

```
sudo apt-get install guvcviewer
```

Ahora se siguen los siguientes pasos, Apagar el Beaglebone Black con *sudo shutdown -h now*

Conectar la cámara

Habilitar el escritorio remoto con *vncserver*

Abrir vnc viewer en el notebook

En el escritorio remoto ejecutar el siguiente comando

```
sudo guvcviewer
```

Se puede ver una serie de controles, para obtener la imagen o video esperado. En caso que no se vea una imagen se recomienda modificar el valor de Video&Files -> Resolution. La siguiente imagen muestra el resultado típico de este programa, mostrando una cámara que funciona sin problemas. (fig17)



Fig. 17. Instalando OpenCV en Beaglebone Black con Ubuntu 12.04. Imagen obtenida de la página: <http://www.internetdelascosas.cl/2014/02/21/instalando-opencv-en-beaglebone-black-con-ubuntu-12-04/>

Ahora viene la instalación de OpenCV propiamente tal. Los comandos son

```
sudo apt-get install build-essential
sudo apt-get install libavformat-dev
sudo apt-get install ffmpeg
sudo apt-get install libcv2.3 libcvaux2.3 libhighgui2.3
sudo apt-get install python-opencv
sudo apt-get install opencv-doc
sudo apt-get install libcv-dev
sudo apt-get install libcvaux-dev
sudo apt-get install libhighgui-dev
```

Ahora creamos la carpeta ejemplo

```
mkdir ejemplo
```

Y movemos los ejemplos a esa carpeta

```
sudo cp -r /usr/share/doc/opencv-doc/examples/ejemplo
```

Instalamos “numpy” para usar en OpenCV

```
sudo apt-get install python-numpy
sudo nano ejemplo/examples/python/camera.py
```

Editar este archivo para que quede de esta manera

```
import cv2.cv as cv
import time

cv.NamedWindow("camera", 1)

capture = cv.CaptureFromCAM(0)
cv.SetCaptureProperty(capture, 3, 360)
cv.SetCaptureProperty(capture, 4, 240)

while True:
    img = cv.QueryFrame(capture)
    cv.ShowImage("camera", img)
```

```
if cv.WaitKey(10) == 27:  
    break
```

Lo que se modifica son las propiedades de la cámara, forzando un tamaño. Ahora desde el escritorio remoto, usar el comando

```
sudo python camera
```

Para obtener la siguiente imagen (fig18)

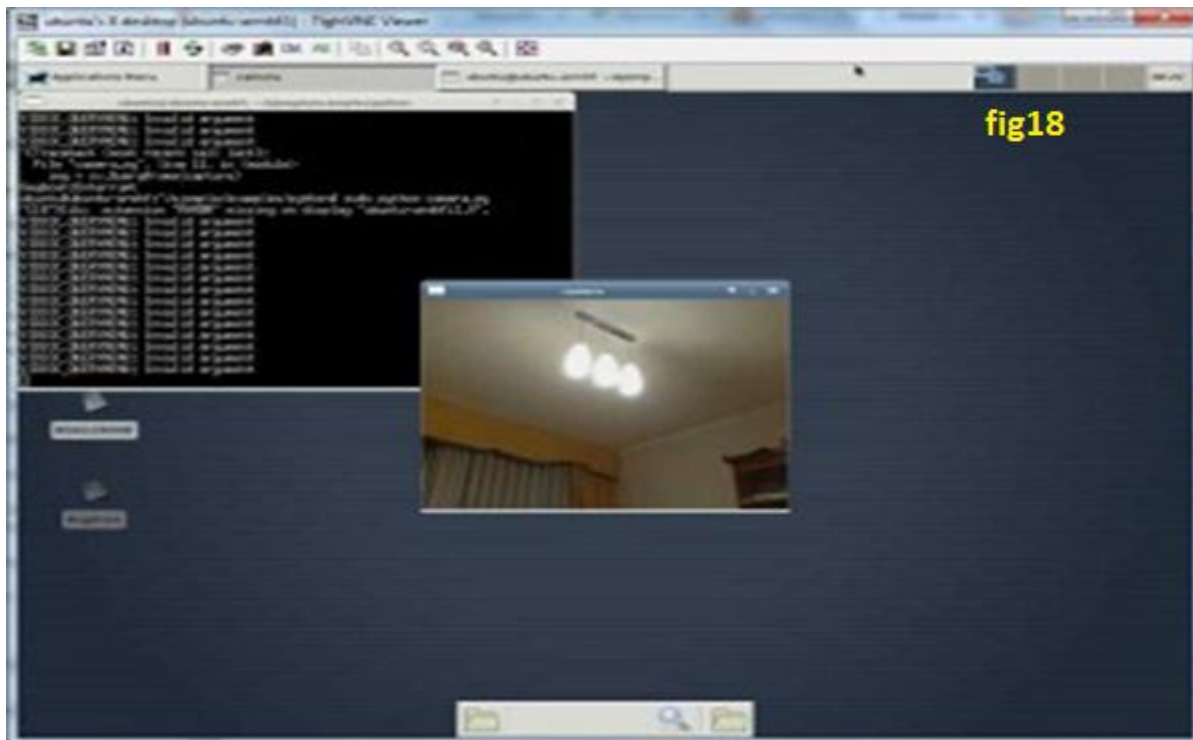


Fig. 18. Instalando OpenCV en Beaglebone Black con Ubuntu 12.04. Imagen obtenida de la página: <http://www.internetdelascosas.cl/2014/02/21/instalando-opencv-en-beaglebone-black-con-ubuntu-12-04/>

Con los pasos anteriores tenemos una instalación funcional de OpenCV.

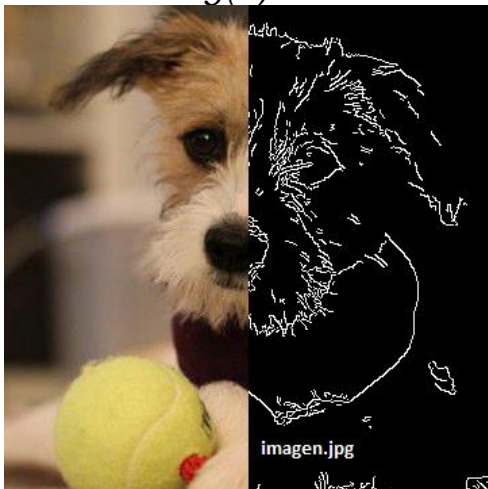
Ejemplo de simpleCV

(<https://www.youtube.com/watch?v=GXXMPMvgzWg>)

```
from _future_ import print_function

import cv2
import numpy as np
import sys
import math
if __name__ == '__main__':
    print(__doc__)
    src = cv2.imread("imagen.jpg",1)
    dst = cv2.Canny(src, 50, 200)
    cdst = cv2.cvtColor(dst,cv2.COLOR_GRAYBGR)
    lines = cv2.cvtColor(dst, 1, math.pi/180.0,40, np.array({}), 50,
10)
    a,b,c = lines.shape
    for l in range(a)
        cv2.line(cdst,

(lines[l][0][0],lines[l][0][1],lines[l][0][2],lines[l][0][3],lines[l][0][4] ))
    print("Existen ",i," Lineas")
    cv2.imshow("original",src)
    cv2.imshow("Lineas Detectadas", cdst)
    cv2.imshow("Canny", dst)
cv2.waitKey(0)
```



Sonido en el Beaglebone Black

Procedimiento

Conectamos el controlador USB en la puerta USB y a continuación el parlante. (fig19)



Fig. 19. Programación de sonido en el BeagleBone Black. Imagen obtenida de la página: <http://www.internetdelas cosas.cl/2014/03/13/sonido-y-tts-en-el-beaglebone-black-con-ubuntu-12-04/>

Luego ejecutamos

```
sudo nano /boot/uboot/uEnv.txt
```

Al final del archivo se agrega el comentario

capemgr=capemgr.disable_partno=BB-BONELT-HDMI,BB-BONE-EMMC-2g

Se ejecuta

sudo apt-get install mpd mpc alsa-utils

Y luego

sudo reboot now

Tras el reboot comprobamos el audio con el siguiente comando

aplay -l

****** List of PLAYBACK Hardware Devices ******

card 0: Black [TI BeagleBone Black], device 0: HDMI nxp-hdmi-hifi-0 []

Subdevices: 1 / 1

Subdevice #0: subdevice #0

card 1: Device [Generic USB Audio Device], device 0: USB Audio [USB Audio]

Subdevices: 1 / 1

Subdevice #0: subdevice #0

Nos indica dos salidas de audio

Bajamos un sonido para probar

wget

http://www.freespecialeffects.co.uk/soundfx/computers/bleep_01.wav

Y para probar la salida de audio ejecutamos el siguiente comando

aplay -D default:Device bleep_01.wav

Con esto ya tenemos la función de sonido en nuestro Beaglebone Black.

Sonido y TTS en el Beaglebone Black con Ubuntu 12.04

Procedimiento

Usamos los siguientes comandos para instalar el soporte de audio

sudo apt-get update

sudo apt-get upgrade

sudo apt-get install alsa-base alsa-utils

sudo apt-get install libasound2-dev

sudo alsamixer

Con el último comando se habilita la configuración de audio, presionas F6 y eliges la salida de sonido apropiada como se muestra en la pantalla. (fig20)

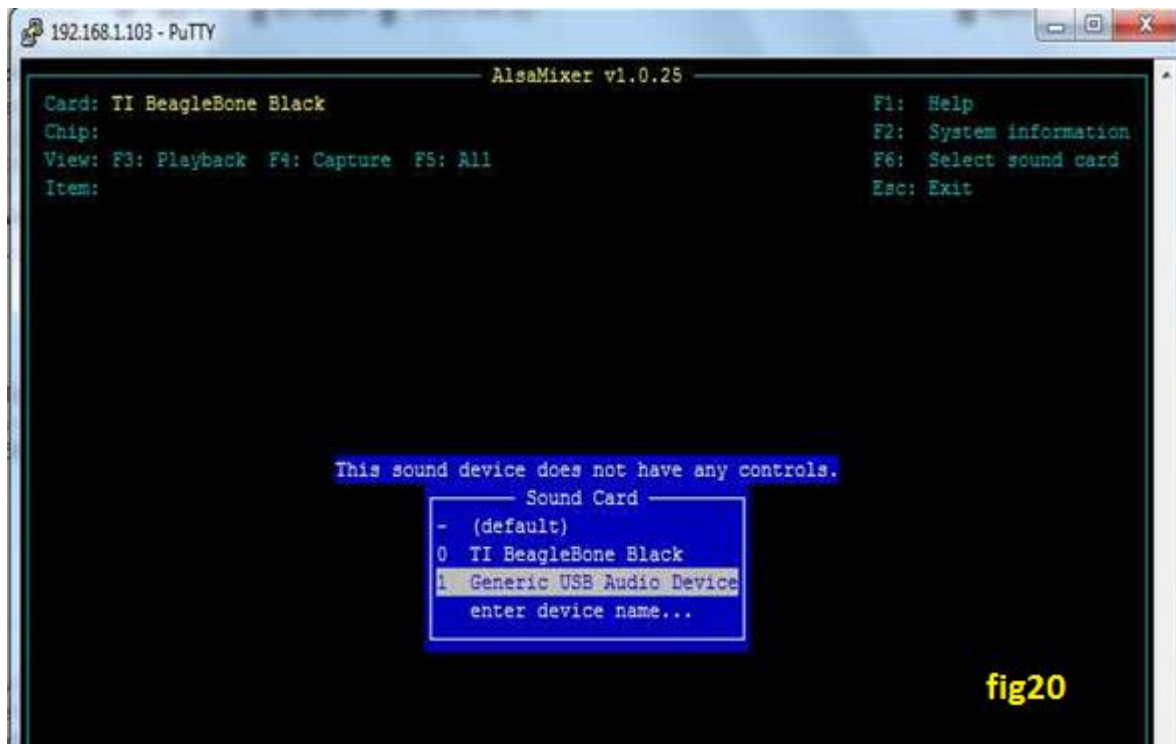


Fig. 20. Instalación de sonido y TTS en el Beaglebone Black con Ubuntu 12.04. Imagen obtenida de la página: <http://www.internetdelas cosas.cl/2014/03/13/sonido-y-tts-en-el-beaglebone-black-con-ubuntu-12-04/>

Luego se configura el sonido, dejamos todas las otras opciones en MM (mute) presionando la letra m cuando esta sobre ella. Cuando se configura si todo simplemente se presiona la tecla “**Esc**” para salir de la aplicación. A continuación mostramos una pantalla de ejemplo. (fig21)

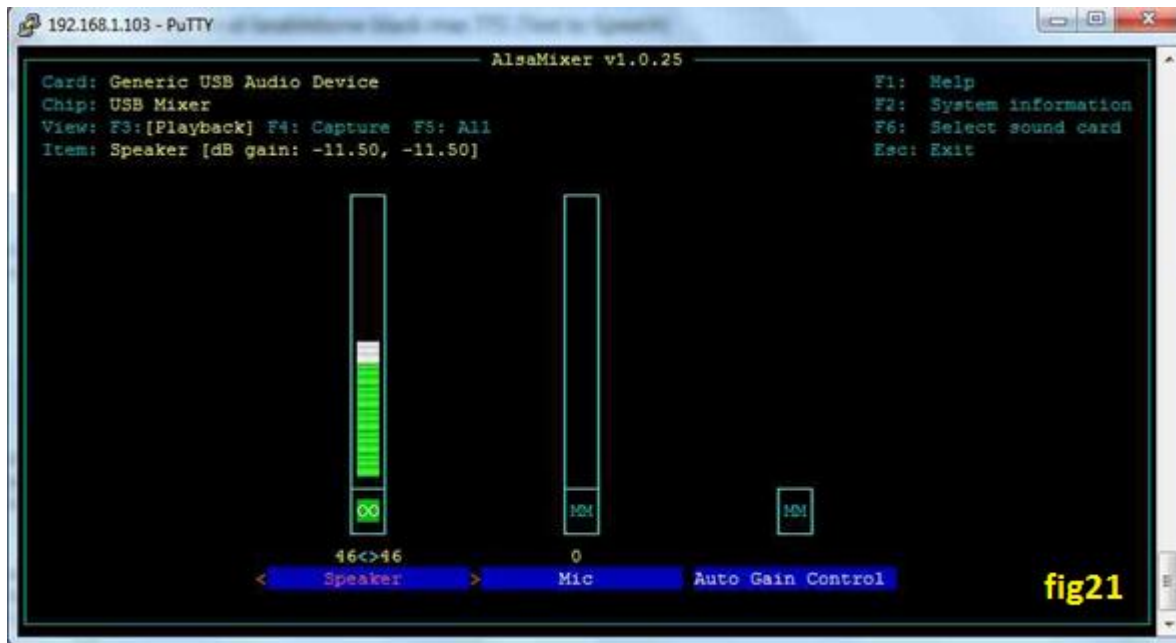


Fig. 21. Instalación de sonido y TTS en el Beaglebone Black con Ubuntu 12.04. Imagen obtenida de la página: <http://www.internetdelascosas.cl/2014/03/13/sonido-y-tts-en-el-beaglebone-black-con-ubuntu-12-04/>

Bajamos dos sonidos de prueba

```
wget http://members.tripod.com/~MLaputka/sounds/whales.wav
```

```
wget
```

```
http://www.freespecialeffects.co.uk/soundfx/computers/bleep\_01.  
wav
```

Y creamos un archivo nuevo en el home

```
sudo nano ~/.asoundrc
```

En este archivo .asoundrc, recién creado se debe ingresar el siguiente texto

```
pcm.!default sysdefault:Device
```

grabar el archivo y ejecutar reboot con

```
sudo reboot
```

Para hacer pruebas de sonido usar el siguiente comando o usando algunos de los sonidos de pruebas que bajamos anteriormente

```
sudo aplay /usr/share/sounds/alsa/Front_Center.wav
```

```
sudo aplay whales.wav
```

```
sudo bleep_01.wav
```

Instalando programa para TTS

El comando para instalar es el siguiente:

```
sudo apt-get install espeak
```

Para probar ejecutamos el siguiente comando

```
sudo espeak -v es 'Bienvenidos a la Internet de las Cosas'  
2>/dev/null
```

Donde la parte -v es permite que nuestro Beaglebone hable en español. Si buscas más opciones que configurar en Espeak te recomendamos las siguientes fuentes de información, con el comando

```
espeak -h
```

Enviar correos y adjuntar archivos en Beaglebone Black

Procedimiento

Ejecutamos los siguientes comandos para instalar las aplicaciones;

```
sudo apt-get install ssmtp
```

```
sudo apt-get install mailutils
```

```
sudo apt-get install mpack
```

A continuación, los pasos para configurar una cuenta GMAIL,

Luego se edita el archivo smtp.conf (siempre se recomienda respaldar, en caso de reversa)

```
sudo nano /etc/ssmtp/ssmtp.conf
```

Y se cambian los siguientes campos

```
mailhub=smtp.gmail.com:587
```

```
rewriteDomain=gmail.com
```

Y se agrega al final del archivo tus datos de la cuenta

```
AuthUser=tucorreo@gmail.com
```

```
AuthPass=password
```

```
FromLineOverride=Yes
```

```
UseTLS=Yes
```

```
UseSTARTTLS=Yes
```

Con esto finalizamos la configuración del archivo ssmtp.conf, en la bibliografía verán algunas variaciones.

Ahora a probar el envío de correo con la siguiente línea de comandos

```
echo "Texto del correo" | mail -s "Titulo" correodestino@mail.com
```







Si necesitas enviar un adjunto, el comando a usar es el siguiente

```
mpack -s "Titulo" /home/pi/test/somefile.ext  
correodestino@mail.com
```

Ahora tenemos la funcionalidad de enviar correos y adjuntar archivos.

Precios

[Inicio](#) > [Tarjetas de Desarrollo Digitales](#) > [ARM 32 Bits \(Raspberry Pi Beaglebone Edison y más\)](#) > [Beaglebone Black Rev C](#)



Beaglebone Black Rev C

7503022116511, TI

[Write a review](#)

\$2,223.00

Precio con puntos: 2668 puntos

Puntos de recompensa: 111 puntos

CÓDIGO: PBGLB2367-GR25-0

Disponibilidad: **21 Artículo(s)**

Cantidad: [+](#) [-](#)


Descuentos de mayoreo:

Cantidad	5+
Precio	\$2,111.85


[AGREGAR](#) [Añadir_a_la_lista](#)

Fig. 2. Precios del BeagleBone Black. Imagen obtenida desde la página:
<http://www.mouser.mx/search/ProductDetail.aspx?R=0virtualkey0virtualkeyBBBWL-SC-562>



Mercado Libre






-cortex A8 Junta Embest Beaglebone Negro 1 Ghz Arm Ti Am3358  Me gusta

Nuevo





\$ 2,109⁰⁰

 12 meses de \$ 208³⁵ con  **mercado pago**

   **VISA**  

Más opciones



 **Envío gratis a todo el país** por Mercado Envíos



Beneficio Mercado Puntos 


Conoce los tiempos y las formas de envío.

[Calcular cuándo llega](#)

Cantidad:

1  

Comprar ahora  

 **Compra Protegida con Mercado Pago**

Recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.

Fig. 2. Precios del BeagleBone Black. Imagen obtenida desde la página:

http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-573456754--cortex-a8-junta-embest-beaglebone-negro-1-ghz-arm-ti-am3358-_JM?source=gps

Fuentes de información

<http://www.mouser.mx/search/ProductDetail.aspx?R=0virtualkey0virtualkeyBBBWL-SC-562>

<https://beagleboard.org/black>

<https://beagleboard.org/black-wireless>

<http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-573456754--cortex-a8-junta-embest-beaglebone-negro-1-ghz-arm-ti-am3358-JM?source=gps>

<http://www.internetdelascosas.cl/2014/01/05/enviar-correos-y-adjuntar-archivos-en-beaglebone-black/>

<http://www.internetdelascosas.cl/2014/03/13/instalando-simplecv-en-beaglebone-black-con-ubuntu-12-04/>

<http://www.internetdelascosas.cl/2014/02/21/instalando-opencv-en-beaglebone-black-con-ubuntu-12-04/>