

(<http://diymakers.es/>)

INTEL GALILEO: GUÍA INICIAL



intel Galileo

What Will You Make?

(06/03/14)

En este tutorial veremos que es la Intel Galileo, sus características técnicas más importantes y como configurarla por primera vez.

Material

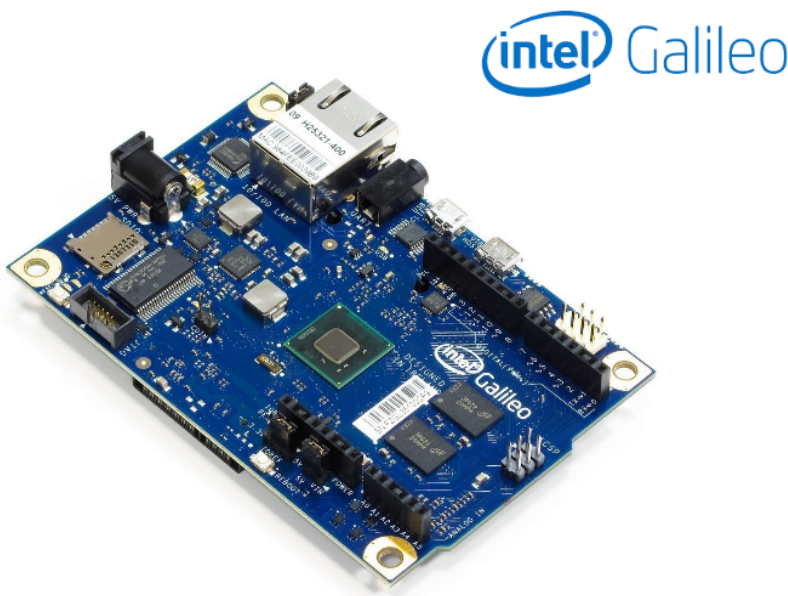
-Intel Galileo

- Alimentador 5V/2A (incluido en caja)
- Cable Ethernet
- Cable USB A – microUSB B
- microSD (1-32 GB)

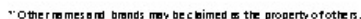
Intel Galileo

La Intel Galileo es una placa de desarrollo Open Hardware basado en el procesador **Quark SoC X1000** de **32bits** de Intel con una velocidad de **400MHz**. Está diseñada para ser compatible con el IDE de Arduino y con las Arduino Shields. Su hardware incluye los mismos pins que un Arduino Uno Rev 3, además de un conector Ethernet, un zócalo para tarjetas microSD, USB Host, puerto serie RS-232, un puerto mini PCI Express (mPCIe) y 8 MByte NOR Flash.

La diferencia entre la Galileo y una placa Arduino normal la marca el hecho de poder combinar la estructura de hardware y software del Arduino con el sistema operativo **Linux**. Gracias a esto, podemos controlar hardware como sensores o motores con otros lenguajes de programación como Python o Node.js, conectarlos a Internet, crear un servidor o tener acceso a fecha y tiempo real entre otras muchas posibilidades de computación comunes en una plataforma x86. Por lo tanto, la Intel Galileo está enfocada sobre todo a proyectos sobre **Internet of Things** (Internet de las Cosas).



Hardware



- 14 pins I/O digitales (6 de estos con salida PWM)
- 6 pins entradas analógicas (A0 – A5)
- Serial Communication: 0 (RX) y 1 (TX).
- 8 pins Power (5V, 3V, GND, Reset...)
- SPI: 10(SS), 11(MOSI), 12(MISO), 13(SCK).
- I2C: A4 o pin SDA y A5 o pin SCL. Soportan la comunicación I2C (TWI).

-ICSP Header: para conectar Arduino Shields

Ethernet: Conector Ethernet de 10/100. La Galileo es capaz de conectarse a Internet a través de **DHCP**.

USB Client: Para programar y cargar sketches Arduino.

USB 2.0 Host: Para conectar periféricos con USB como teclados, ratones, webcams o almacenamiento USB. Con un USB Hub podemos conectar hasta un máximo de 128 dispositivos en este puerto.

microSD: Zócalo para tarjetas microSD (máximo 32 GB) para poder usarla con la librería <SD>. También sirve para cargar el Linux SO a la Galileo.

mini PCI Express: Permite conectar a la Galileo módulos mPCIe como WiFi, Bluetooth o SIM.

RS-232 Port: Conector 3 pin jack 3,5mm para comunicación serie.

Real Time Clock (RTC): Podemos añadir funcionalidades de tiempo y cronometraje a nuestros programas. Se puede añadir una batería de 3V tipo coin cell para preservar el tiempo cuando la Galileo no tenga alimentación.

Reset button: Resetea el sketch Arduino y las shields.

Reboot button: Resetea la Galileo entera (incluso Linux SO).

IOREF Jumper: Con este jumper podemos cambiar el voltaje que operan los pins de la Galileo entre 3,3V y 5V.

Almacenamiento:

-8 MByte SPI Flash que almacena el firmware, de los cuales entre 256kB y 512kB se utilizan para almacenar el sketch.

-256 MByte DRAM

-11 KByte EEPROM (compatible con la librería EEPROM del Arduino).

-microSD (máximo 32 GB)

-Almacenamiento USB a través del puerto USB Host

Power: La Galileo se alimenta por el conector jack 2,1mm o por los pins Vin y GND.

Importante: A diferencia de mayoría de placas Arduino, la Galileo se alimenta **solo a 5V**. Conectar más voltaje podría dañar la placa.

Instalar software Arduino IDE

Lo primero que tenemos que hacer es descargarnos el IDE de Arduino para nuestro sistema operativo a través de la página de Intel:

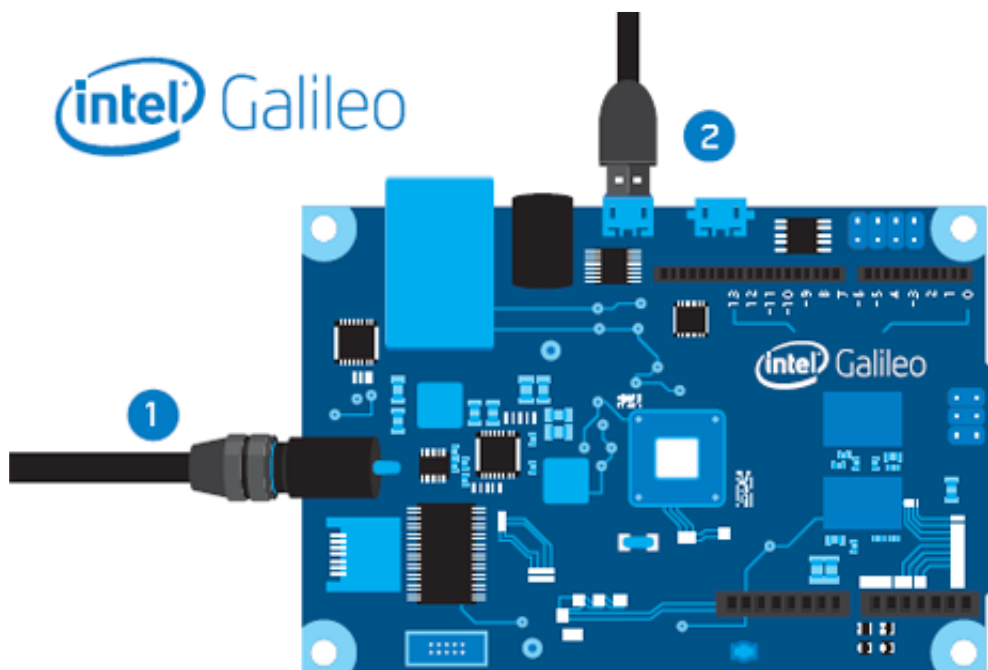
<https://communities.intel.com/docs/DOC-22226> (<https://communities.intel.com/docs/DOC-22226>)

Es un archivo .zip que lo tenemos que descomprimir en la raíz de la unidad para evitar errores, por ejemplo en C:. Aunque parezca el mismo IDE de un Arduino estándar, en realidad es una versión especial para la Intel Galileo preparada para una plataforma x86.

Instalar Drivers

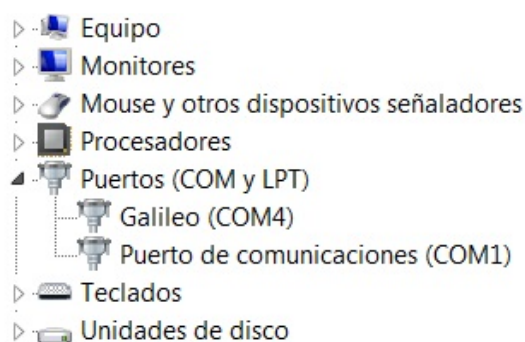
Una vez descargado el IDE, lo siguiente será alimentar la placa y conectarla al PC para instalar sus drivers.

Importante: Siempre que conectemos la Galileo, **primero se tiene que conectar la alimentación de 5V antes que el cable micro-USB**, sino podemos dañar la placa. Una vez conectada la alimentación, el led ON de la placa se iluminará y al cabo de unos segundos se iluminará el led USB, indicando que podemos conectar el cable USB al puerto **USB Client**.

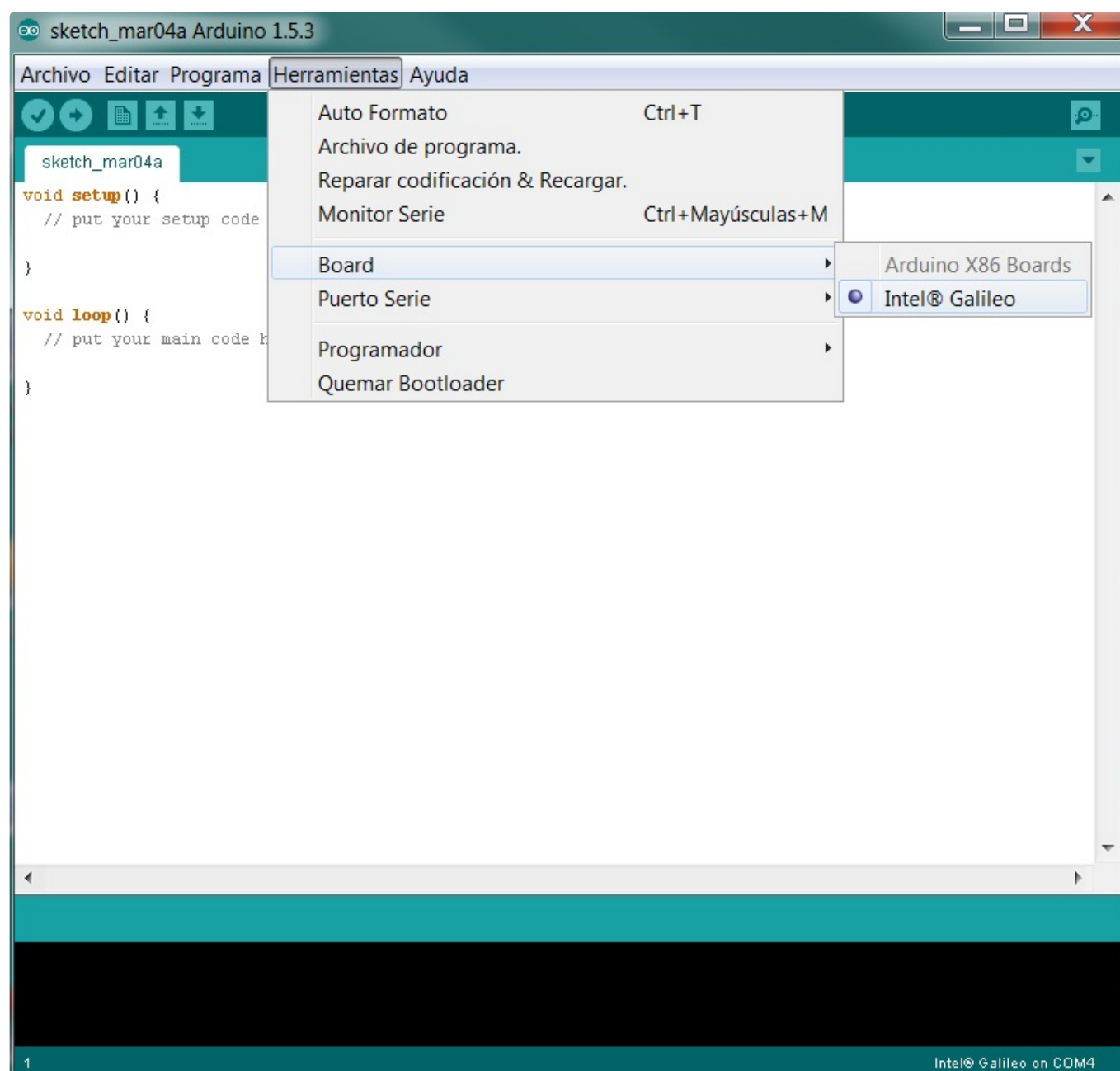


- 1 Connect power cable to Galileo and to a power outlet
- 2 Connect USB cable to the Galileo USB device port and to a PC

Para instalar los drivers en Windows tenemos que ir *Inicio, Equipo*, clic botón derecho, *Propiedades*. Aquí dentro, en el margen izquierdo clic a *Administrador de dispositivos*. En *Puertos (COM y LPT)* aparecerá la Galileo como un dispositivo desconocido. Hacer clic derecho a este e ir a *Actualizar Software Controlador*. Luego se elige *Buscar Software Controlador en el equipo* y especificamos esta dirección de la carpeta que hemos descomprimido antes *hardware/arduino/x86/tools*. Se instalarán los drivers y se creará un nuevo puerto COM con el nombre Galileo.

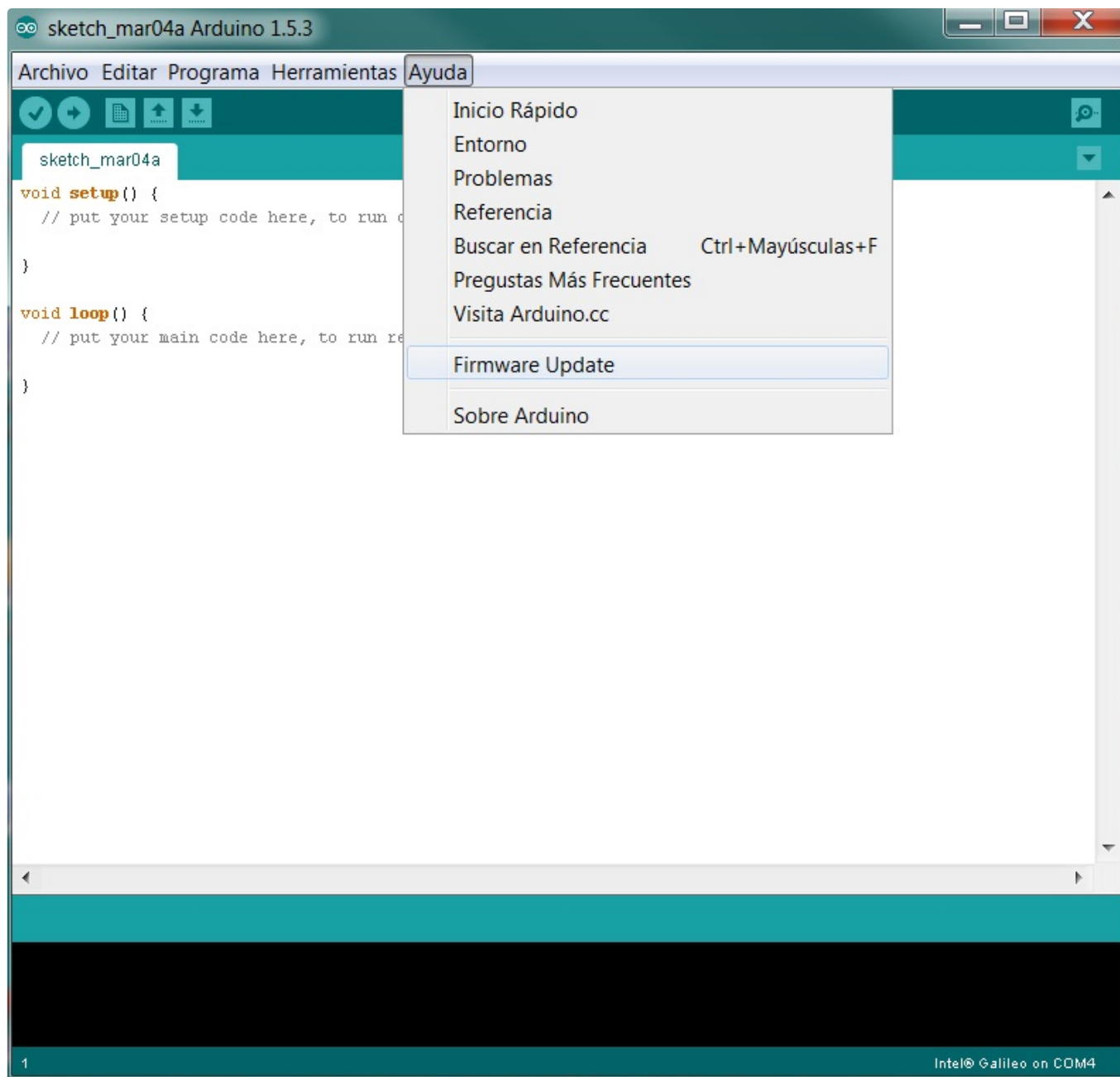


Ahora abrimos el IDE de la Galileo y vamos a *Herramientas*, *Board* y seleccionamos Intel Galileo y en *Puerto Serie* seleccionamos el puerto COM de la Galileo.



Actualizar Firmware

Antes de continuar tenemos que actualizar el firmware de la placa. Iremos a *Ayuda, Firmware update*. Este proceso tardará alrededor de 6 minutos. Durante este proceso no debemos desconectar ni la alimentación ni el cable USB. Una vez finalizado, nuestra placa Intel Galileo estará lista para programar.



Para comprobar si todo funciona perfectamente, abrimos el sketch de ejemplo *Blink*, lo cargamos a la placa y el led verde GP de la placa parpadeará (es el que corresponde al led conectado al pin 13 del Arduino).

Ahora mismo tenemos la Intel Galileo funcionando a “medias”, solamente trabaja como si fuera una placa Arduino Uno, además tiene el inconveniente que el sketch que cargamos no se queda guardado si desconectamos la alimentación de la Galileo.

¿Y dónde está el Linux? La Intel Galileo tiene de serie almacenada en su memoria Flash de 8 MB una limitada versión de Linux, a la que podemos conectarnos a la terminal solo a través del puerto jack RS-232 para poder interactuar con los pins GPIO.

Ahora muchos os estaréis preguntando ¿Tanta Galileo solo para esto? Tranquilos, ahora viene la parte buena. Instalaremos una versión Linux más completa a través de una tarjeta microSD y veremos todas las posibilidades que tiene.

Instalar Linux desde microSD

Necesitamos una tarjeta microSD (máximo de 32 GB) formateada en FAT o FAT 32. Volvemos a ir al mismo enlace de la página de Intel donde nos hemos descargado el IDE, y descargaremos el archivo llamado **LINUX IMAGE FOR SD for Intel Galileo (to enable Wi-Fi)**. Lo descomprimos y copiamos todos los archivos en el top de la tarjeta microSD. Nos tiene que quedar así:

| Nombre | Fecha de modificación | Tipo | Tamaño |
|----------------------------------------------|-----------------------|---------------------|------------|
| boot | 05/10/2013 19:35 | Carpeta de archivos | |
| bzImage | 01/10/2013 2:23 | Archivo | 2.065 KB |
| core-image-minimal-initramfs-clanton.cpio.gz | 01/10/2013 2:28 | Archivo WinRAR | 1.408 KB |
| image-full-clanton.ext3 | 01/01/2001 0:00 | Archivo EXT3 | 307.200 KB |

Luego, con la Galileo desconectada de la alimentación, insertamos la tarjeta microSD en el zócalo de la placa y conectamos la alimentación de nuevo. El led SD de la placa empezará a parpadear indicando que está leyendo la microSD.

Esta imagen Linux dota a la Galileo de las siguientes características:

- Sketch:** A partir de ahora el sketch que carguemos a la placa quedará guardado en la microSD y se ejecutará cada vez que arranquemos la Galileo.
- system():** Desde el IDE de la Galileo podemos acceder a Linux a través de la función **system()**
- WiFi Drivers:** Drivers para si queremos conectar una tarjeta WiFi en el puerto mini PCI Express
- SSH:** Podemos acceder a la Galileo remotamente a través de la red y conectarnos a la terminal.
- Python:** Podemos crear scripts Python y llamarlos desde el IDE de la Galileo.
- Node.js:** Lenguaje de programación basado en Javascript.
- OpenCV:** Open Source Computer Vision es una librería libre de visión por computador que nos permitirá realizar entre otras cosas captura de movimiento o reconocimiento de objetos desde una webcam conectada al USB Host de la placa.
- ALSA:** Advanced Linux Sound Architecture dota de funcionalidades de reproducción y grabación de audio MIDI a la Galileo.
- V4L2:** Video4Linux es un grabador de vídeo para utilizarlo por ejemplo si conectamos una webcam en el USB Host.

Usando la terminal Linux vía SSH

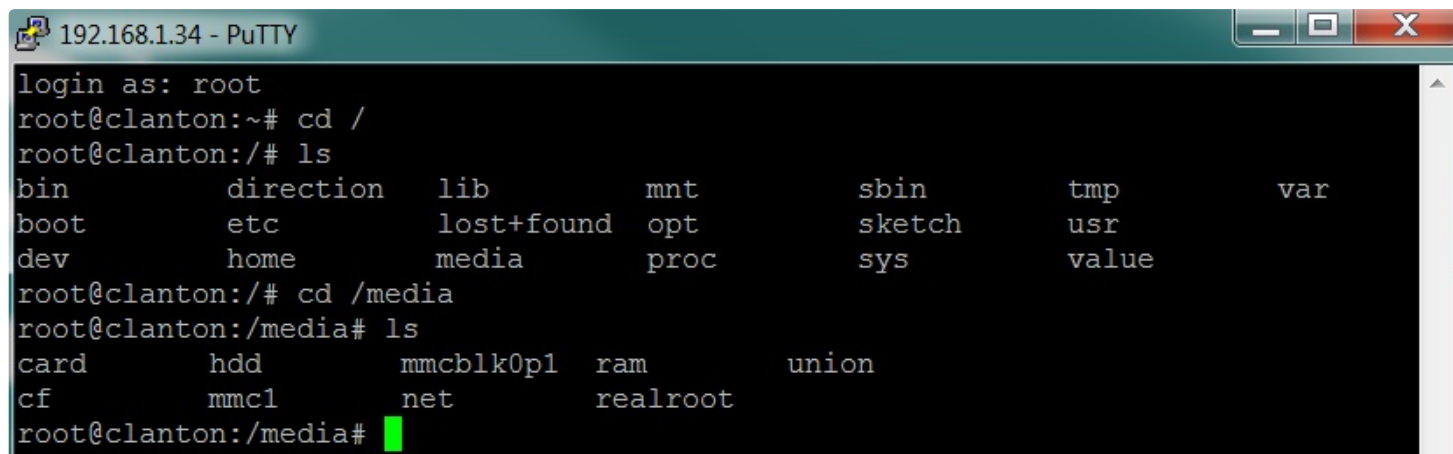
Ahora que ya tenemos lista la Intel Galileo vamos a conectarnos vía SSH y usar la terminal Linux para probar algunos ejemplos. Conectamos el cable Ethernet (**recomendable conectarlo antes de la alimentación de la placa**) y como la Galileo tiene **DHCP**, automáticamente se le asignará una dirección IP a nuestra red. Luego, a través de un cliente SSH (como *PuTTY* (<http://www.putty.org/>)) ponemos la dirección IP de la Galileo y arrancamos la terminal.

Una vez dentro, nos identificamos como *root* sin contraseña.



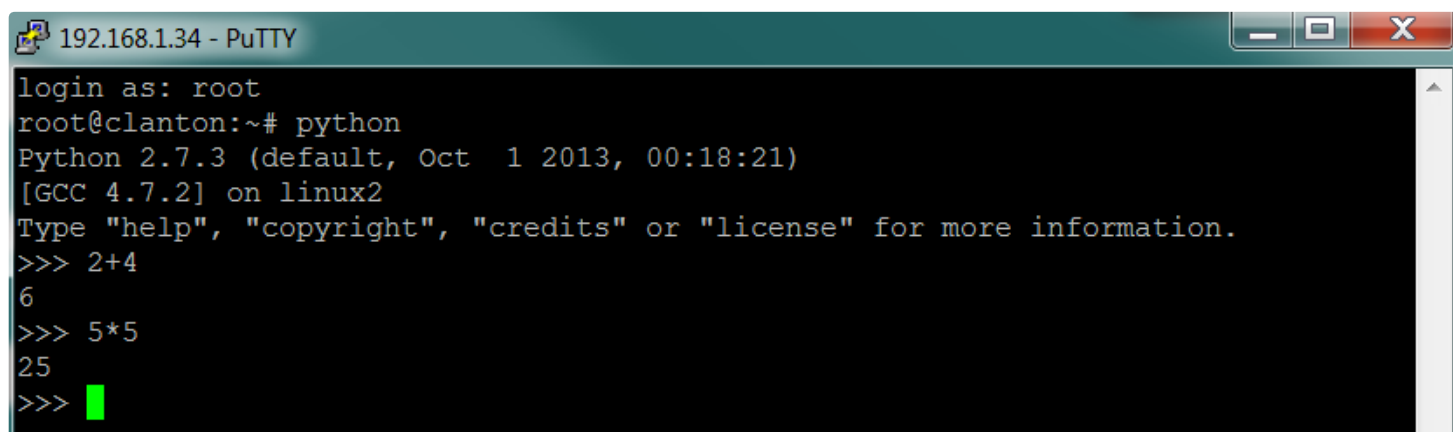
```
192.168.1.34 - PuTTY
login as: root
root@clanton:~#
```

Ahora ya estamos dentro de Linux de la Intel Galileo. A partir de aquí podemos usar los comandos básicos de Linux para navegar por las carpetas (*cd*), crear carpetas (*mkdir*), crear archivos (*touch*), interactuar con los pins GPIO, etc.




```
192.168.1.34 - PuTTY
login as: root
root@clanton:~# cd /
root@clanton:/# ls
bin          direction  lib        mnt         sbin        tmp         var
boot        etc        lost+found opt          sketch      usr
dev          home       media      proc        sys         value
root@clanton:/# cd /media
root@clanton:/media# ls
card         hdd        mmcblk0p1  ram         union
cf           mmc1       net        realroot
root@clanton:/media#
```

También podemos acceder a Python escribiendo *python* y probar algunas operaciones matemáticas simples



```
192.168.1.34 - PuTTY
login as: root
root@clanton:~# python
Python 2.7.3 (default, Oct 1 2013, 00:18:21)
[GCC 4.7.2] on linux2
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> 2+4
6
>>> 5*5
25
>>>
```

Aquí finaliza esta guía inicial sobre la Intel Galileo y la conclusión que podemos extraer es que con todas las posibilidades que tiene la placa, tenemos infinidad de herramientas para poder crear cualquier proyecto que nos imaginemos.

 (<http://www.facebook.com/sharer.php?u=http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/>)0 
([http://twitter.com/share?url=http://diymakers.es/intel-galileo-guia-](http://twitter.com/share?url=http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/&text=INTEL+GALILEO%3A+GU%C3%8DA+INICIAL+)
[inicial/&text=INTEL+GALILEO%3A+GU%C3%8DA+INICIAL+](http://twitter.com/share?url=http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/&text=INTEL+GALILEO%3A+GU%C3%8DA+INICIAL+))  ([https://plus.google.com/share?](https://plus.google.com/share?url=http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/)
[url=http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/](https://plus.google.com/share?url=http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/))0  ([http://www.linkedin.com/shareArticle?](http://www.linkedin.com/shareArticle?mini=true&url=http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/)
[mini=true&url=http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/](http://www.linkedin.com/shareArticle?mini=true&url=http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/))0  ([mailto:?subject=INTEL GALILEO:](mailto:?subject=INTEL%20GALILEO%20GU%C3%8DA%20INICIAL&body=%20http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/)
[GUÍA INICIAL&body=%20http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/](mailto:?subject=INTEL%20GALILEO%20GU%C3%8DA%20INICIAL&body=%20http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/))

7 comentarios en “INTEL GALILEO: GUÍA INICIAL”



Andres Garcia (<http://www.escuelaing.edu.co>) 19 septiembre, 2014 at 18:45
(<http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/#comment-146>)

Excelente guía, en particular lo del trabajo con Linux, lo probaré

[Responder \(http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/?replytocom=146#respond\)](http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/?replytocom=146#respond) →



Santiago Suárez 12 noviembre, 2014 at 15:46 ([http://diymakers.es/intel-galileo-guia-](http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/#comment-203)
[inicial/#comment-203](http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/#comment-203))

Excelente, me ha sido de gran ayuda. Espero la continuación 😊

[Responder \(http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/?replytocom=203#respond\)](http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/?replytocom=203#respond) →



Freddy 15 noviembre, 2014 at 23:54 ([http://diymakers.es/intel-galileo-guia-](http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/#comment-206)
[inicial/#comment-206](http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/#comment-206))

excelente tutorial...gracias

podrias subir un tutorial para programar motores a paso porfa

[Responder \(http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/?replytocom=206#respond\)](http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/?replytocom=206#respond) →



Santiago Suárez 27 noviembre, 2014 at 18:22 ([http://diymakers.es/intel-galileo-guia-](http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/#comment-215)
[inicial/#comment-215](http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/#comment-215))

Cuando trato de conectarme con el Galileo para ejecutar la terminal pasan dos cosas:
*Con la SD insertada, no prende el led indicador de SD, prendió un momento pero se volvió a apagar.

*Cuando hago la conexión con PuTTY, me aparece el mensaje “Connection refused”

Por cierto, cuando intento hacer firmware update, dice que “Intel Galileo firmware update requires using the external power supply”

[Responder \(http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/?replytocom=215#respond\)](http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/?replytocom=215#respond) →



nelz80z80 6 enero, 2015 at 03:31 (<http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/#comment-243>)

a mi me paso lo mismo, tienes que verificar en el panel de control, system, y en device manager, y donde encuentras el puerto del galileo, este debe coincidir con el puerto del software de arduino(IDE), debes hacer que sean el mismo puerto.y listo

[Responder \(http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/?replytocom=243#respond\)](http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/?replytocom=243#respond) →



nelz80z80 6 enero, 2015 at 03:29 (<http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/#comment-242>)

un muy buen tutorial. ya me quedo trabajando el galileo,, por ahora sera aprender mas.....

[Responder \(http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/?replytocom=242#respond\)](http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/?replytocom=242#respond) →



daniel 23 septiembre, 2015 at 22:48 (<http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/#comment-399>)

Podría decirme como hago yo para decirle desde un código de arduino crear un texto en la ventana terminal, es decir lo intente colocando system("touch p.txt") pero no lo hace.

[Responder \(http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/?replytocom=399#respond\)](http://diymakers.es/intel-galileo-guia-inicial/?replytocom=399#respond) →

Deja un comentario

Introduce tu comentario aquí...



(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Buscar

Buscar