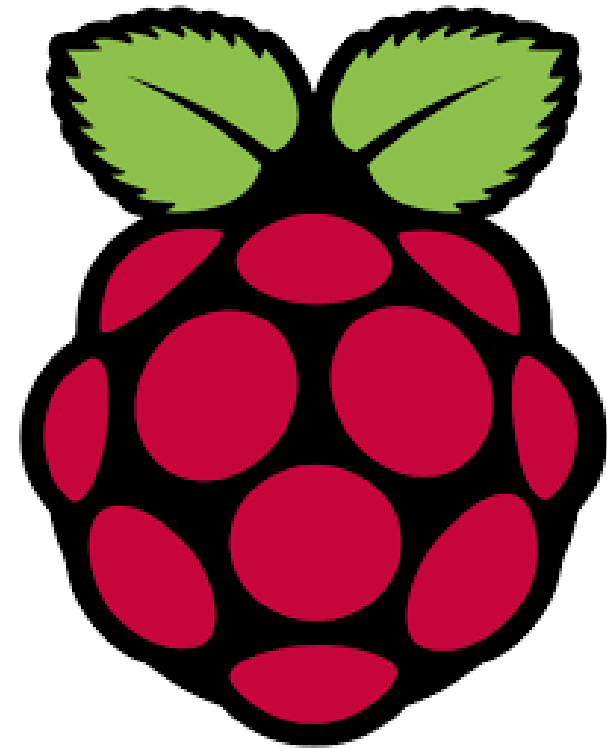
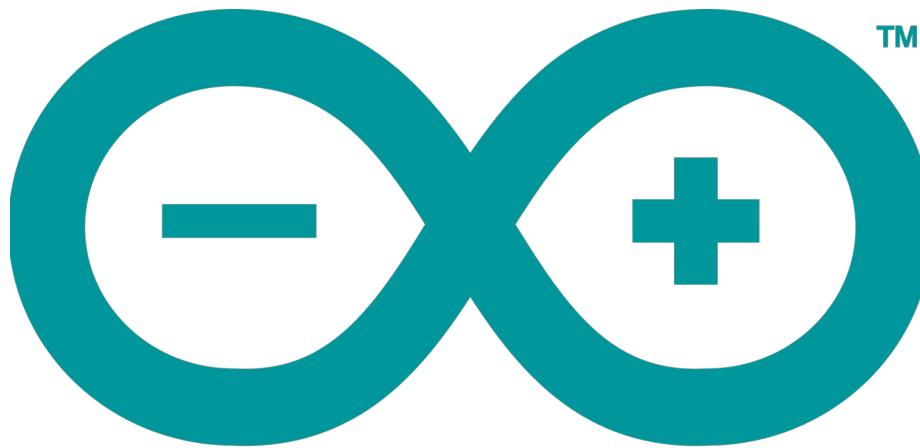


# Aplicacións de Arduino e Raspberry pi en domótica

Setembro 2019

Manuel Guimarey Vila  
Rocío Martínez Martínez



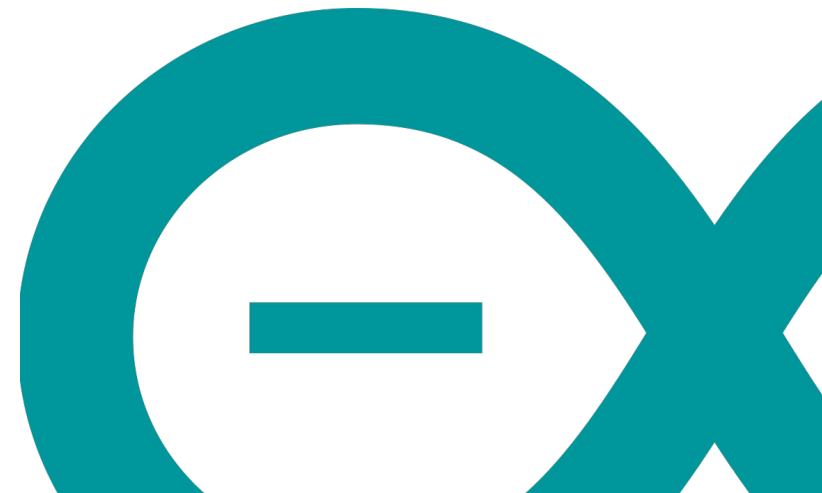
**CFR**  
VIGO

centro de  
formación e recursos

# Arduino

Arduino é unha plataforma de prototipos electrónica de código aberto (open-source) baseada en hardware y software flexibles e fáciles de usar. Trátase dun sistema de computación física coas seguintes vantaxes:

- Hardware e software libre. Todo o código fonte está accesible, incluíndo esquemas, planos, documentos, etc.
- Multiplataforma: O software de Arduino execútase en sistemas operativos Windows, Macintosh OSX e GNU/Linux



# Arduino

- Barato
- Programable na linguaxe de alto nivel WIRING, o cal emprega a sintaxe de C++.
- Campos de aplicación:
  - Educación
  - Automatismos e domótica
  - Música e arte
  - Control programable e robótica.
  - Información e descargas: <https://www.arduino.cc/>



# Arduino: Placas

- Existen multitude de versións de placas, algunhas delas son:

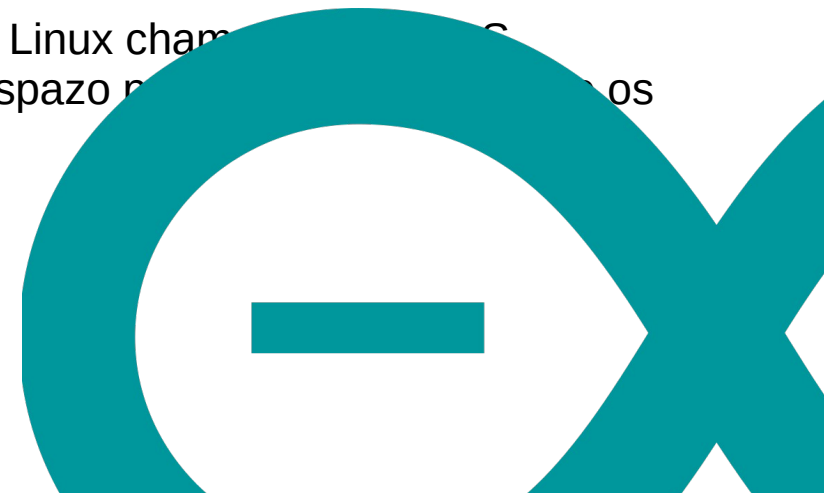
1)Serial: É unha placa básica que usa RS232 como interfaz co ordenador para a programación e comunicación. Esta placa é fácil de ensamblar incluso como exercicio de aprendizaxe.

2)UNO: É a placa Arduino mais popular. Conéctase a o ordenador cun cable estándar USB e contén todo o que se precisa para programar e usar a placa. Pode ser ampliada con variedade de tarxetas de expansión ou shileds. As versións antigas denominábanse Arduino Diecimila.

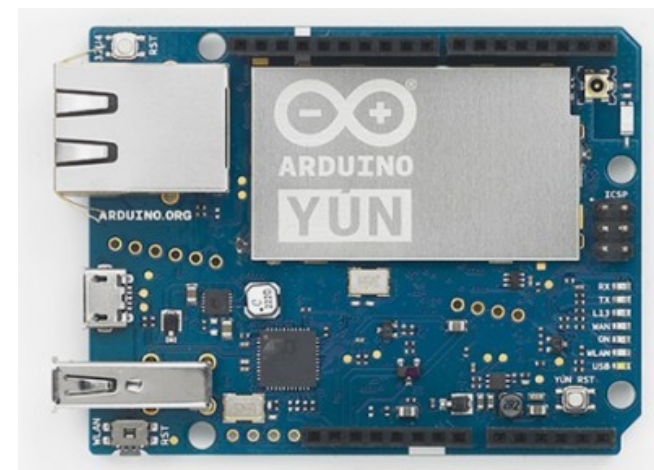
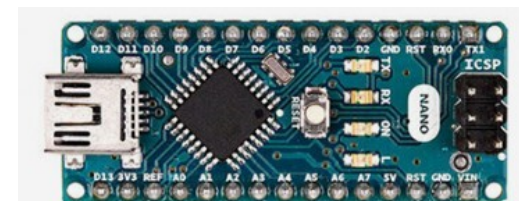
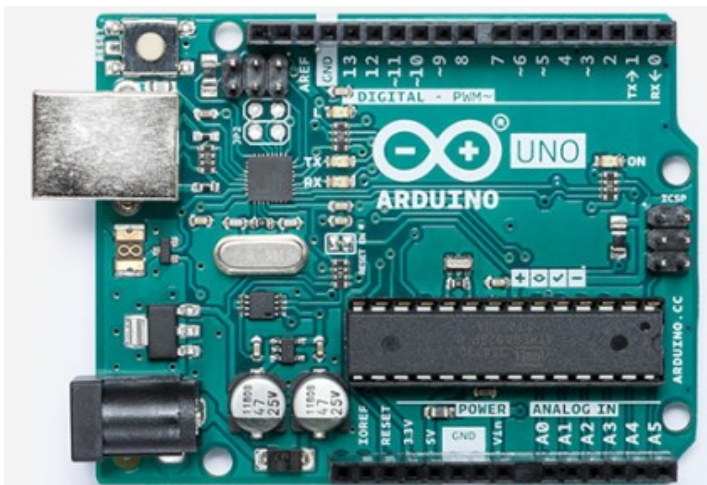
3)Placas miniaturizadas: Son placas moi empregadas en música e iluminación artística. Exemplos: Lilypad, Nano, etc.

4)MEGA: Trátase dunha placa con microcontroladores moito máis potentes en todos os aspectos que o UNO ou as miniaturizadas. Pode ser ampliada con variedade de tarxetas de expansión ou shileds.

5) YUN: O seu procesador admite unha distribución de Linux chamada YUNOS. Incorpora comunicación Ethernet e Wifi, porto USB-A, espazo para baterías e os mesmos pins de entrada/saída que un UNO

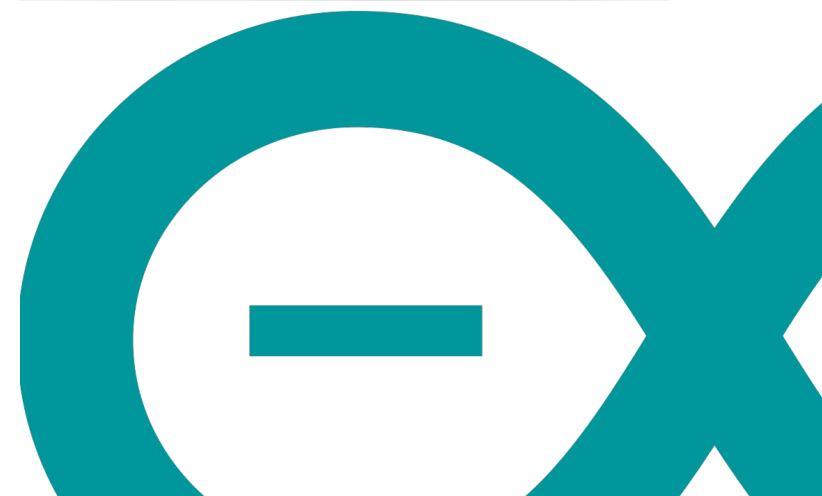


# Arduino: Placas



CFR  
VIGO

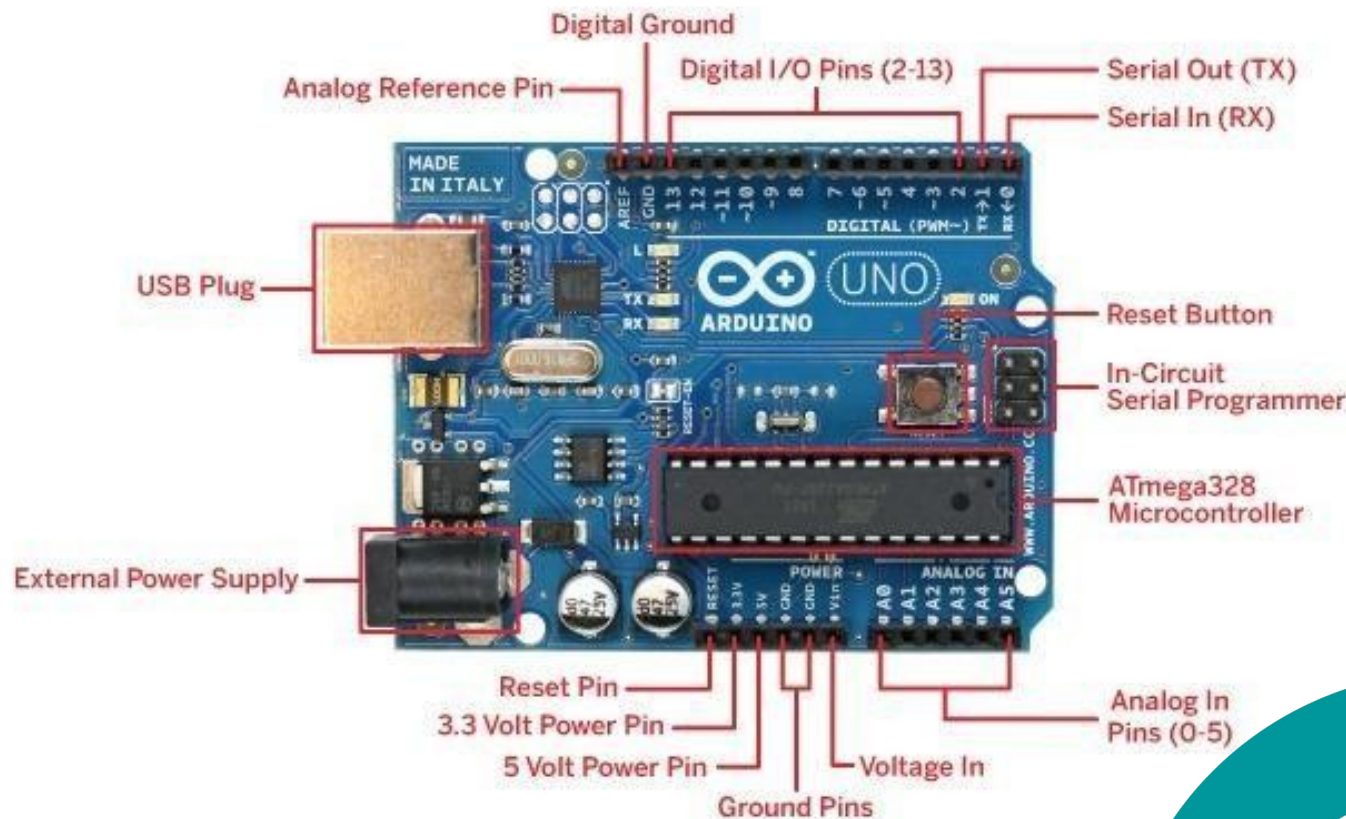
centro de  
formación e recursos





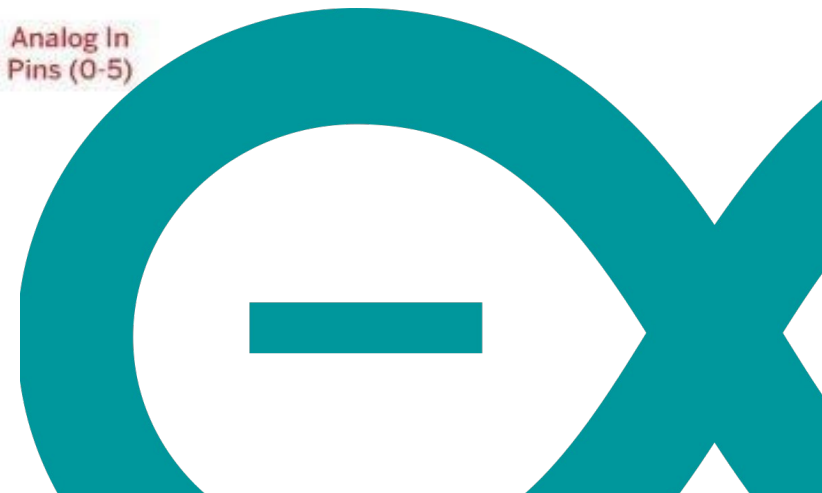
# Arduino Uno

- As características desta placa son:



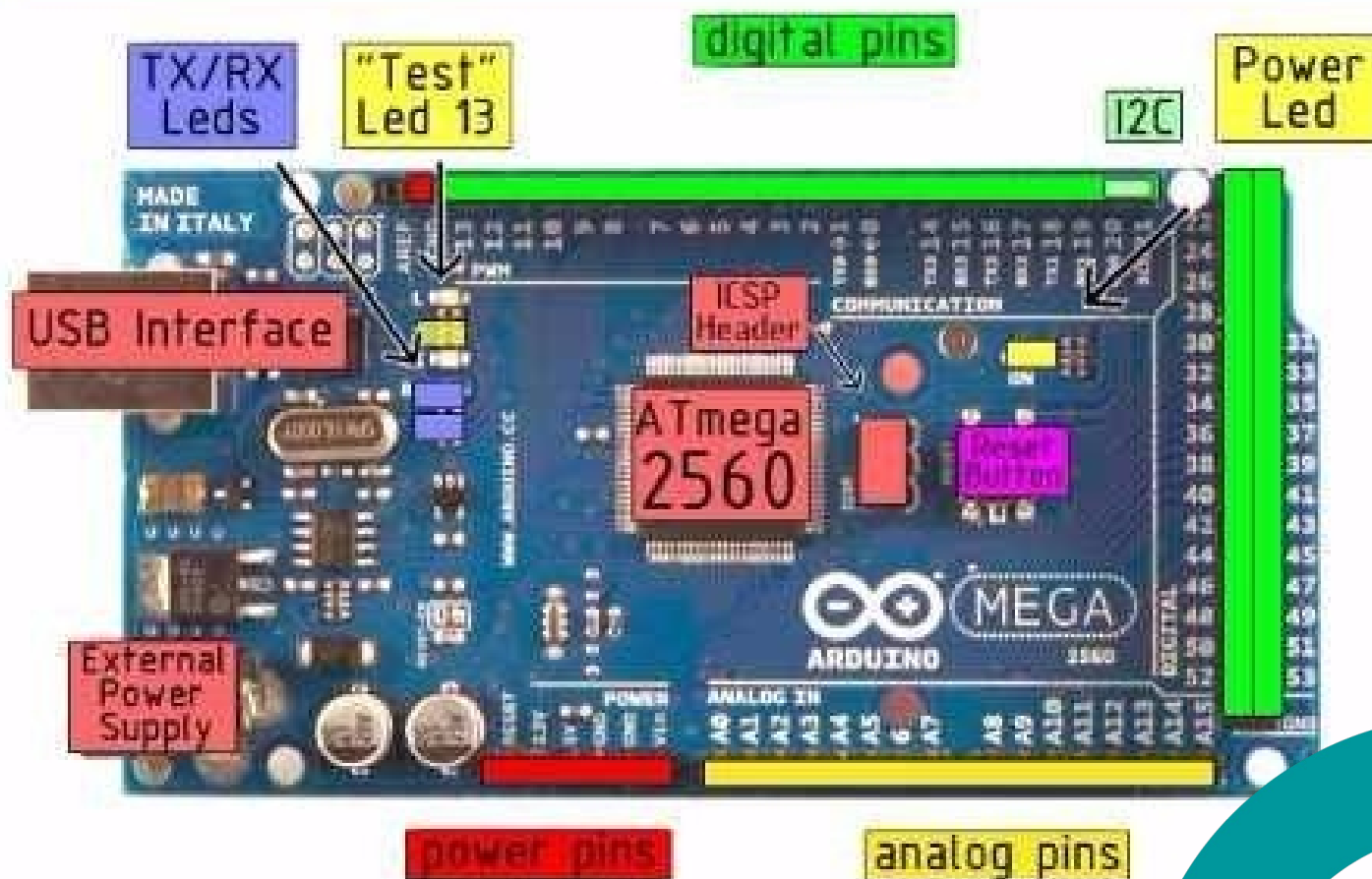
CFR  
VIGO

centro de  
formación e recursos



# Arduino Mega

- Os compoñentes desta placa son:

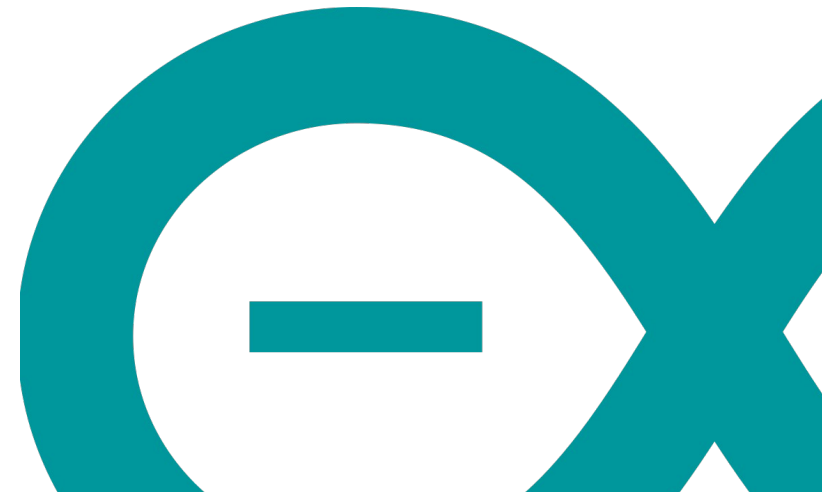


# Arduino Uno/Mega + shield ethernet

- Deste modo podemos extraer datos das nosas placas convencionais:
- Teremos que darlle unha MAC
- Será preciso conectarnos a un router ou switch para comunicar con outros dispositivos da rede
- Existen moitos tutoriais explicativos



<https://www.prometec.net/shield-ethernet/>





# ESP 32 Dev Kit

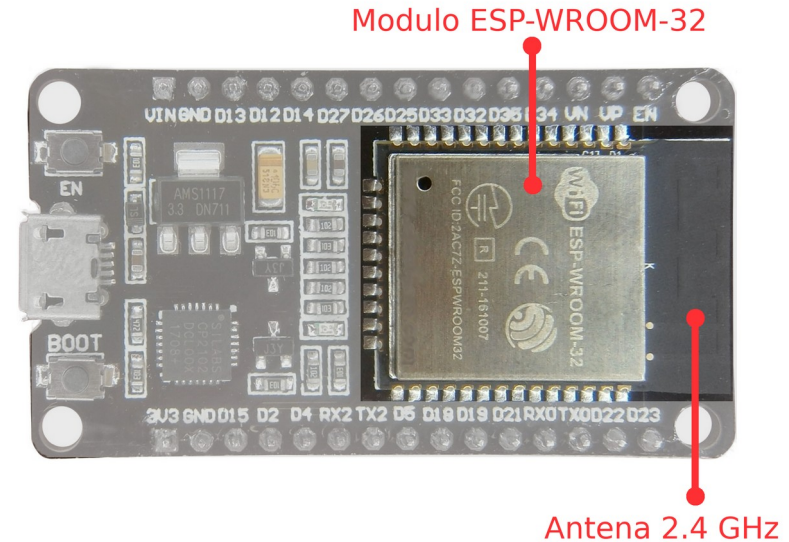
- Placa de desenvolvemento xenérica.
- Procesador deseñado para IOT.
- Potente: procesador dobre núcleo, 32 bits e 240 Mhz
- Conectividad wifi e pilas do protocolo IP integradas.
- Bluetooth 4.2
- Económica: Custa sobre 10 €
- Programable en múltiples linguaxes: C++, Python, Lua, etc
- Compatible co IDE de Arduino



# ESP 32 Dev Kit.

## Características: ESP-WROOM-32 Module

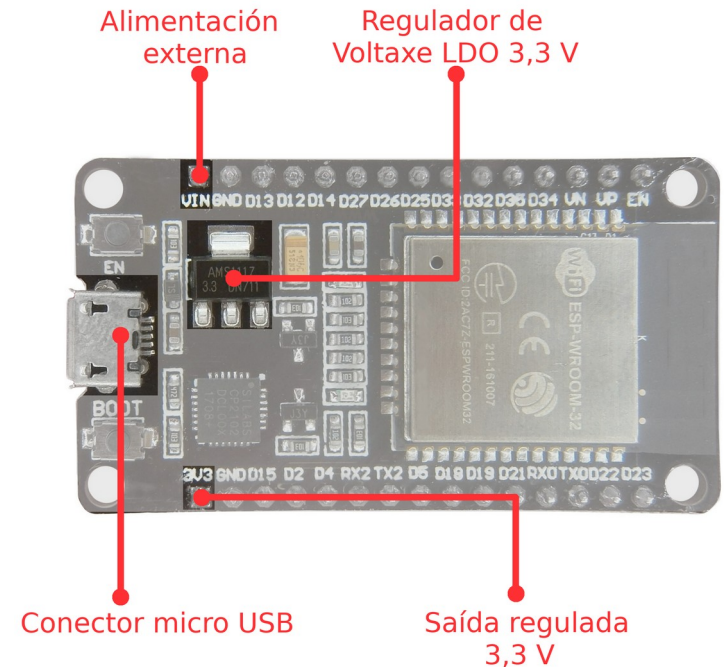
- Microprocesador Tensilica Xtensa® Dual-Core 32-bit LX6.
- Dobre núcleo
- Opera cunha frecuencia axustable entre 80 e 240 Mhz.
- Pode realizar 600 DMIPS (Dhrystone Million Instructions per second).
- 520 KB SRAM internos.
- 4 KB flash externos.
- 448 KB de ROM.
- Transductor 802.11b/g/n Wi-Fi.
- Bluetooth 4.2/BLE



# ESP 32 Dev Kit.

## Características: Alimentación

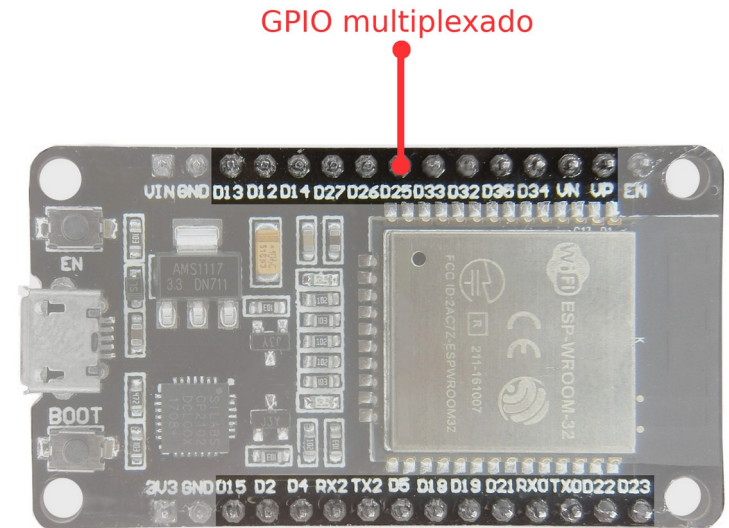
- Traballa entre 2,2 V e 3,6 V de tensión de alimentación.
- Ten un regulador de tensión LDO de 3,3 V.
- Pode subministrar ata 600 mA.
- Consumo máx de 250 mA durante as transmisións RF.
- Existe un pín que conecta co regulador interno, proporcionando tensión de alimentación a 3,3 V.



# ESP 32 Dev Kit.

## Características: E/S

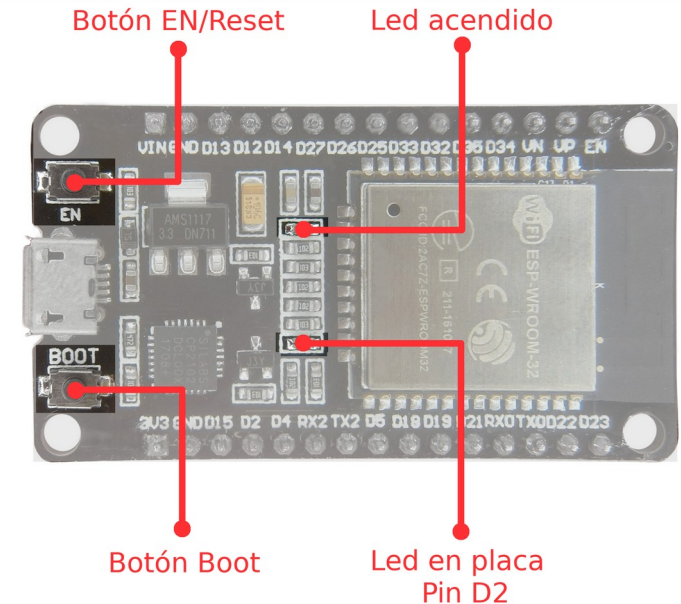
- Ten 48 pines Gpio, pero só 25 están dispoñibles na placa.
- 15 canais ADC de 12 bits.
- 2 canais DAC de 8 bits.
- 2 interfaces UART.
- 25 saídas PWM.
- Interfaces SPI, I2C e I2S.
- 9 Gpios para utilizar sensores capacitivos.



# ESP 32 Dev Kit.

## Características: Botóns e indicadores led

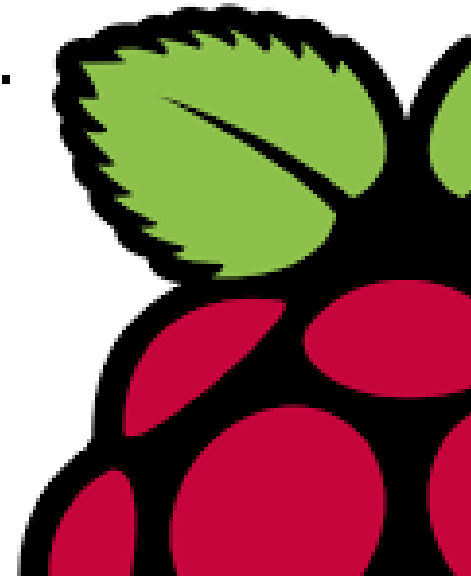
- Botón EN usado para reiniciar (reset) o ESP32.
- Botón Boot úsase para escribir os programas na flash.
- O Led vermello indica que a placa está alimentada (3.3 V).
- O led azul está conectada a saída D2 (programable polo usuario).





# A Fundación Raspberry Pi

- A Fundación Raspberry Pi traballa para poñer o poder dixital nas mans da xente en todo o mundo,
- Para que estas persoas teñan a capacidade de comprender e formarse nun mundo máis dixital, capaces de resolver problemas que lles importan
- E preparados para os traballos do futuro.



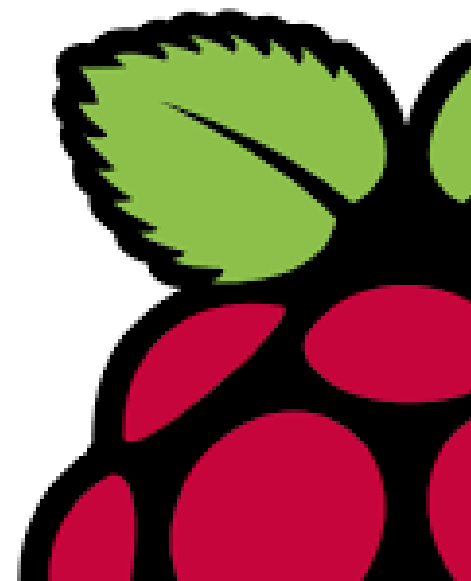
# Os obxectivos da fundación

- A fundación proporciona computadores de alto rendemento e baixo custo que a xente usa para aprender e resolver problemas e divertirse.
- Están comprometidos socialmente e educan para axudar a máis xente acceder a informática o mundo dixital.
- Desenvolven recursos libres para axudar a xente a aprender acerca da computación e como facer cousas con computadores
- Adestran os educadores que poden guiar a outras persoas a aprender.



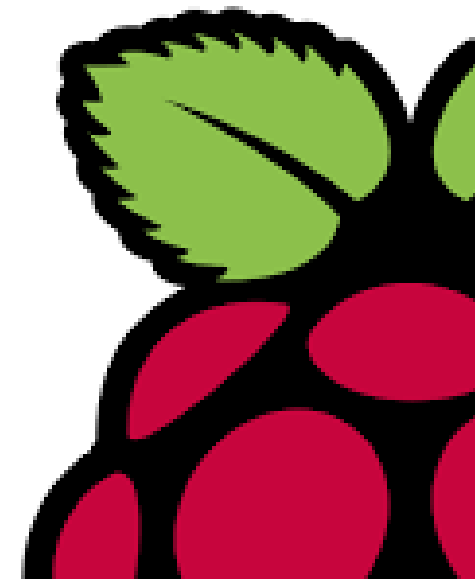
CFR  
VIGO

centro de  
formación e recursos



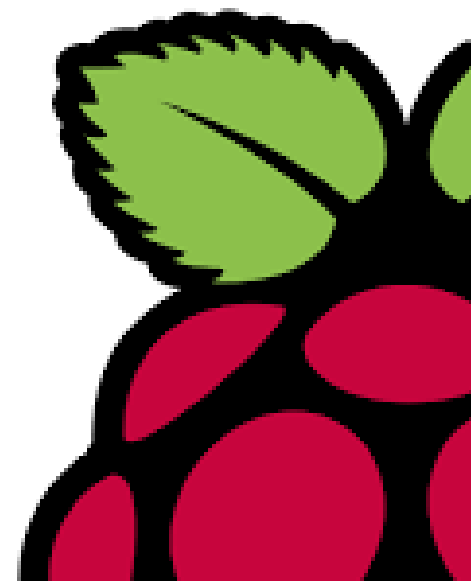
# Que é a Raspberry Pi

- Ordenador
- Tamaño pequeno “Tarxeta de crédito”
- Enchufable nunha TV e teclado.
- Pensado para usar en pequenos proxectos electrónicos.
- Usable para escritorio.
- Reproduce vídeo de alta definición.
- “Deseñado” para nenos e maiores.



# É libre a Raspberry Pi?

- Non é hardware libre. Produto de propiedade rexistrada de uso libre.
- Teñen contratos de distribución con dúas grandes empresas (Farnell e RS).
- É software libre. A distribución oficial é Raspbian (baseado en Debian).



# Usos para a miña Raspberry Pi

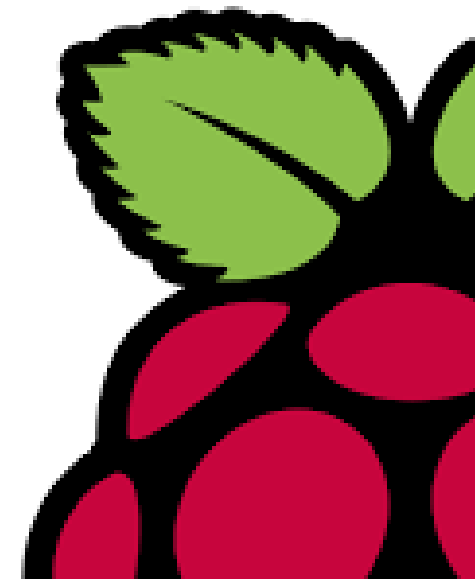
- Mini ordenador



**CFR**  
VIGO

centro de  
formación e recursos

Manuel  
Guimarey





# Usos para a miña Raspberry Pi

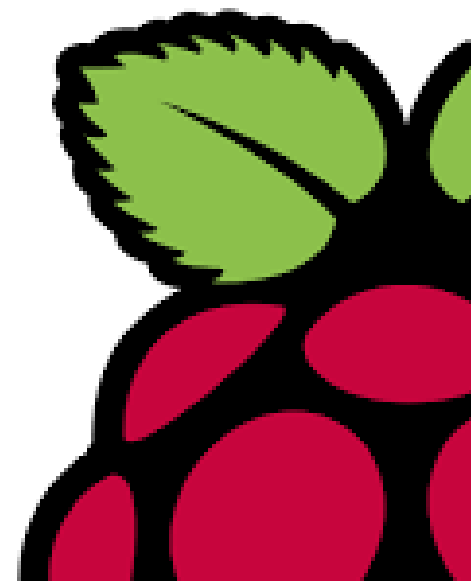
Servidor web, correo...



**CFR**  
VIGO

centro de  
formación e recursos

Manuel  
Guimarey



# Usos para a miña Raspberry Pi

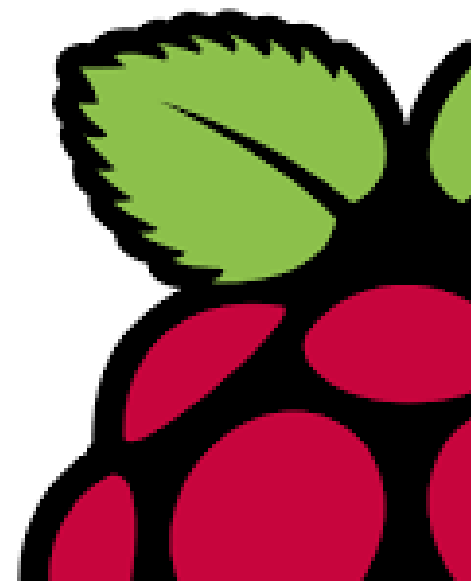
Mediacenter (Kodi, Openelec)



**CFR**  
VIGO

centro de  
formación e recursos

Manuel  
Guimarey



# Usos para a miña Raspberry Pi

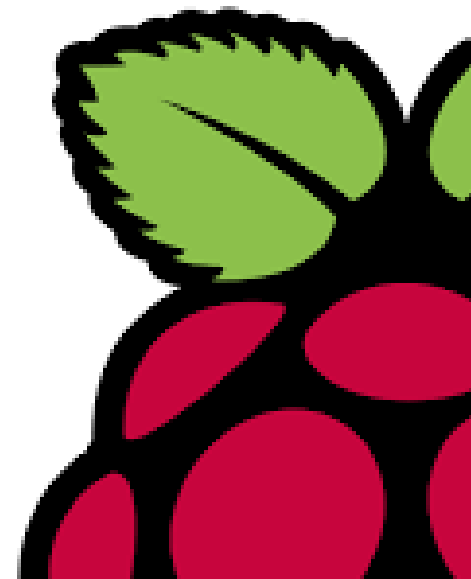
## Punto de acceso inalámbrico



**CFR**  
VIGO

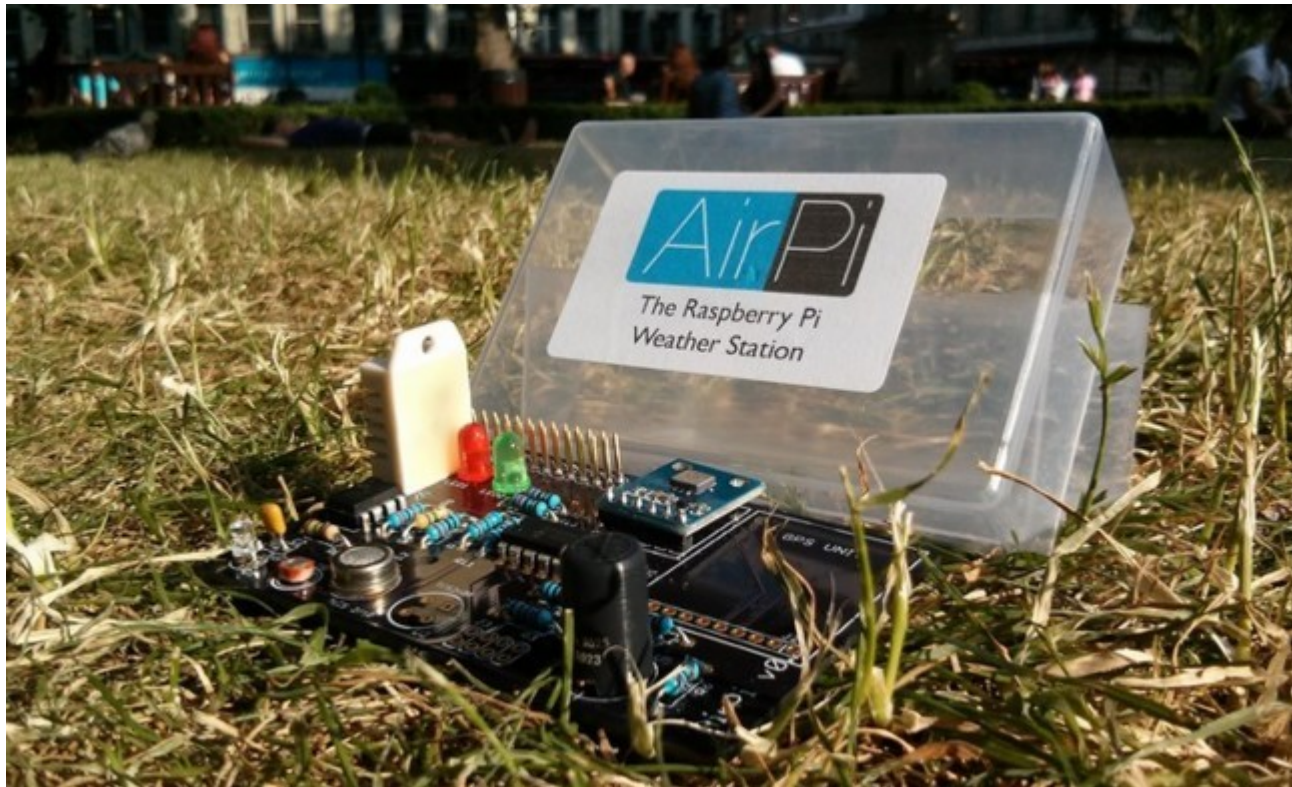
centro de  
formación e recursos

Manuel  
Guimarey



# Usos para a miña Raspberry Pi

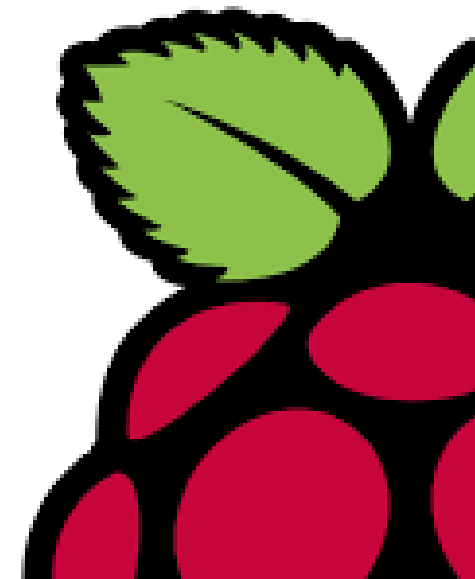
## Estación meteorolóxica



**CFR**  
VIGO

centro de  
formación e recursos

Manuel  
Guimarey





# Usos para a miña Raspberry Pi

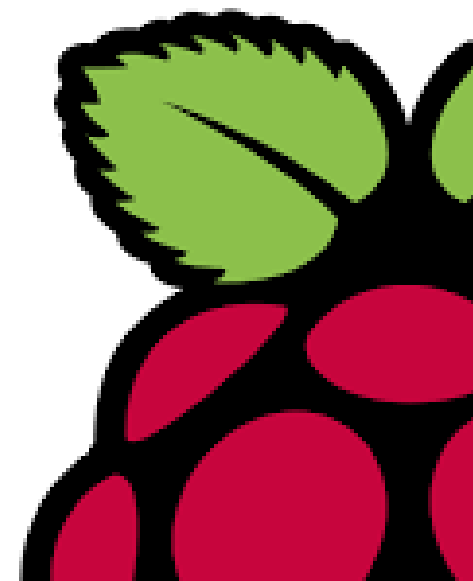
## Consola Retro



**CFR**  
VIGO

centro de  
formación e recursos

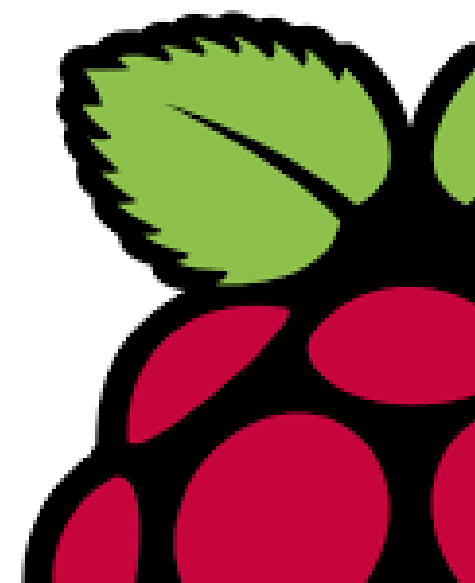
Manuel  
Guimarey



# Usos para a miña Raspberry Pi

Outros usos posibles:

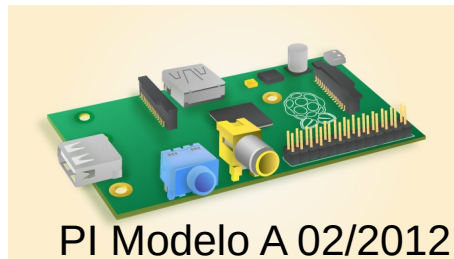
- Reprodutor de música adicado (Pi Music Box)
- NAS (OpenMediaVault)
- Sistema de vídeo vixilancia
- Cámara stop-motion.
- Centraliña domótica (HomeAssistant, Node-RED, etc).
- PBX (Telefonía IP).
- Etc...



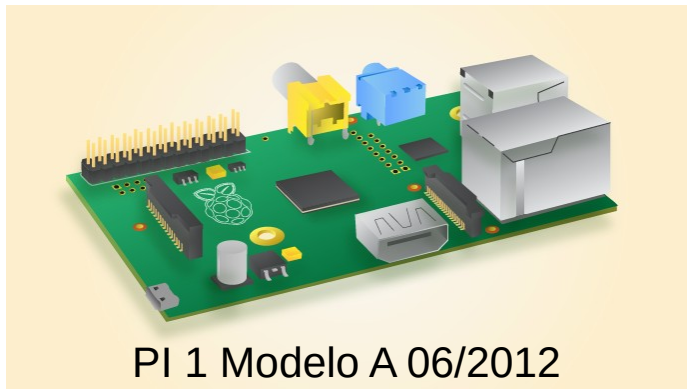


# Modelos Raspberry Pi

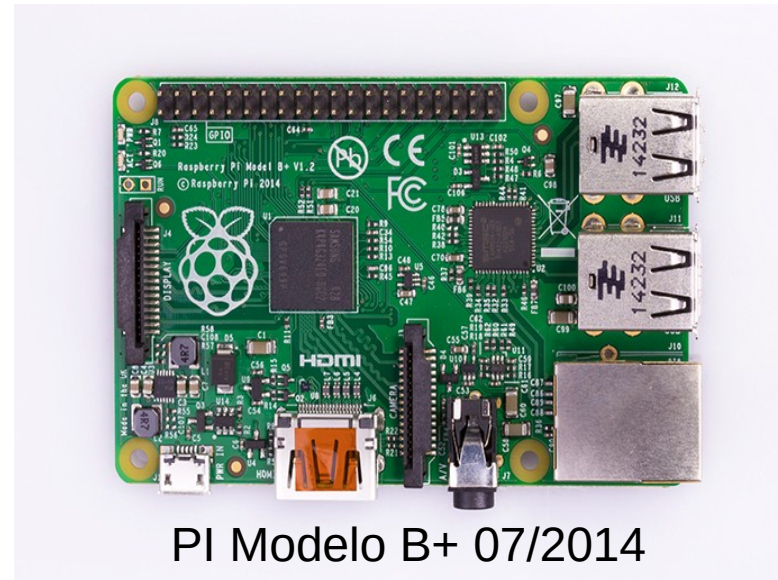
Broadcom BCM2835



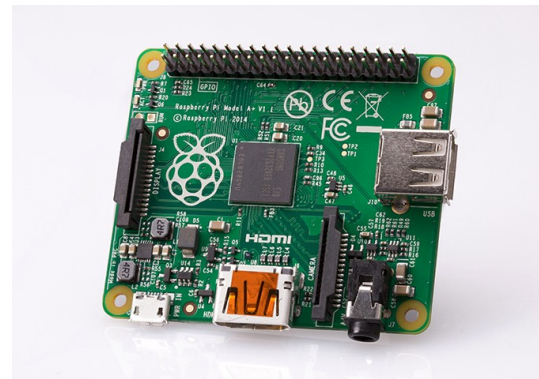
PI Modelo A 02/2012



PI 1 Modelo A 06/2012



PI Modelo B+ 07/2014



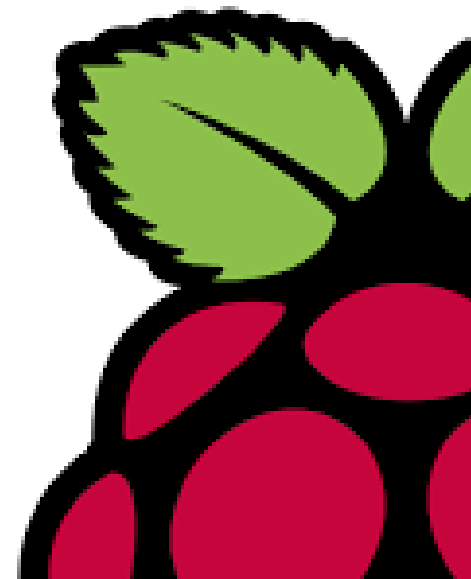
PI Modelo A+ 11/2014



CFR  
VIGO

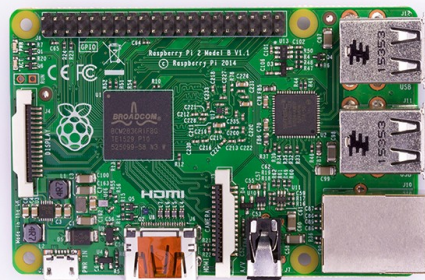
centro de  
formación e recursos

Manuel  
Guimarey



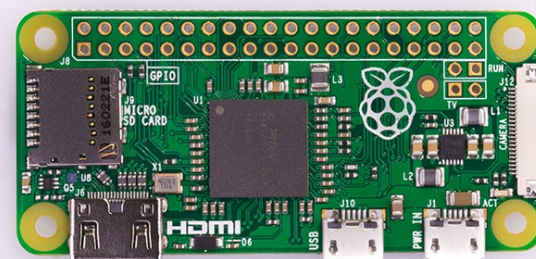
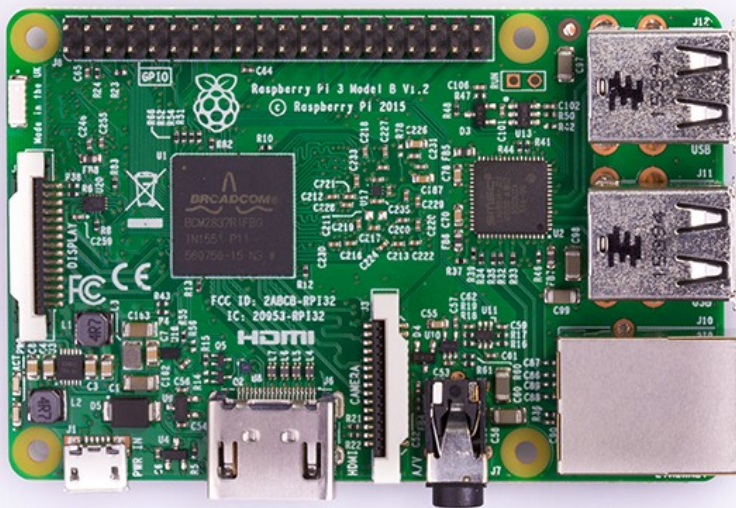
# Modelos Raspberry Pi

Broadcom BCM2836



Pi 2 Modelo B 02/2015

Pi 3 Modelo B 02/2016



Pi Zero 11/2015

Broadcom BCM2835

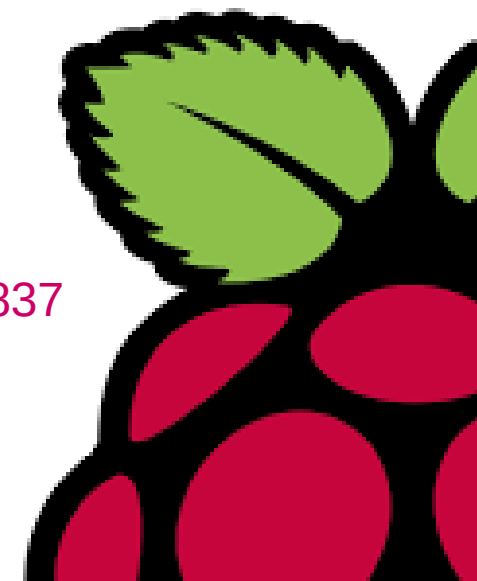
Broadcom BCM2837



CFR  
VIGO

centro de  
formación e recursos

Manuel  
Guimarey

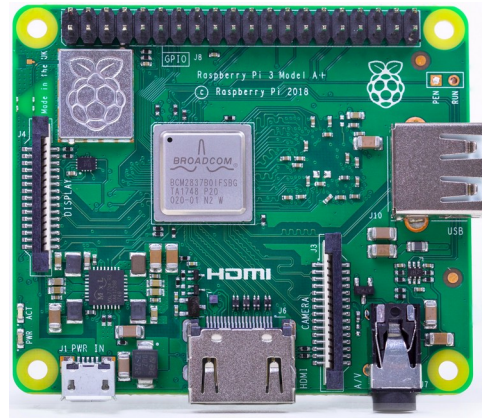
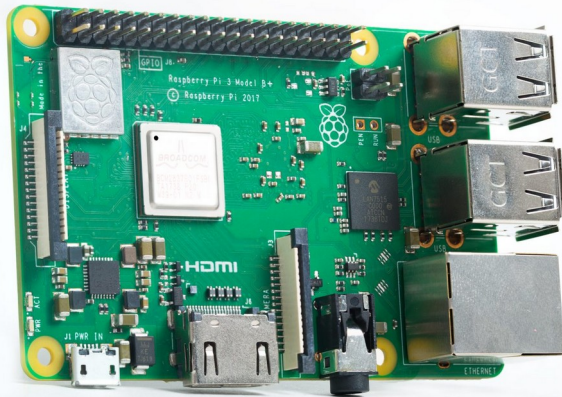




# Modelos Raspberry Pi

Broadcom  
BCM2837B0

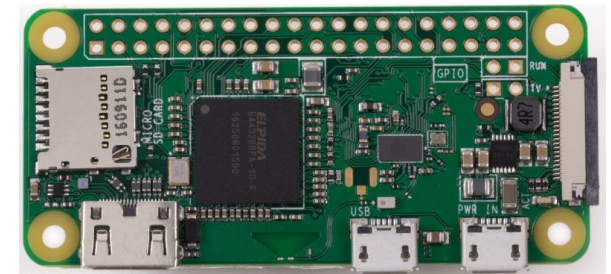
Pi 3 Modelo B+ 03/2018



Pi 3 Modelo A+ 11/2018

Broadcom  
BCM2837

Broadcom  
BCM2835

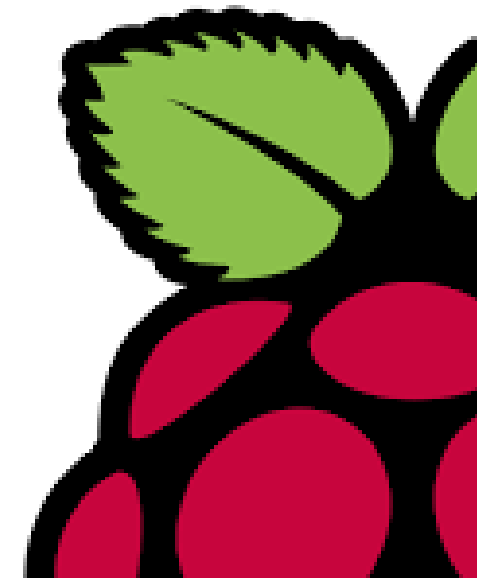


Pi Zero W 2/2017



CFR  
VIGO

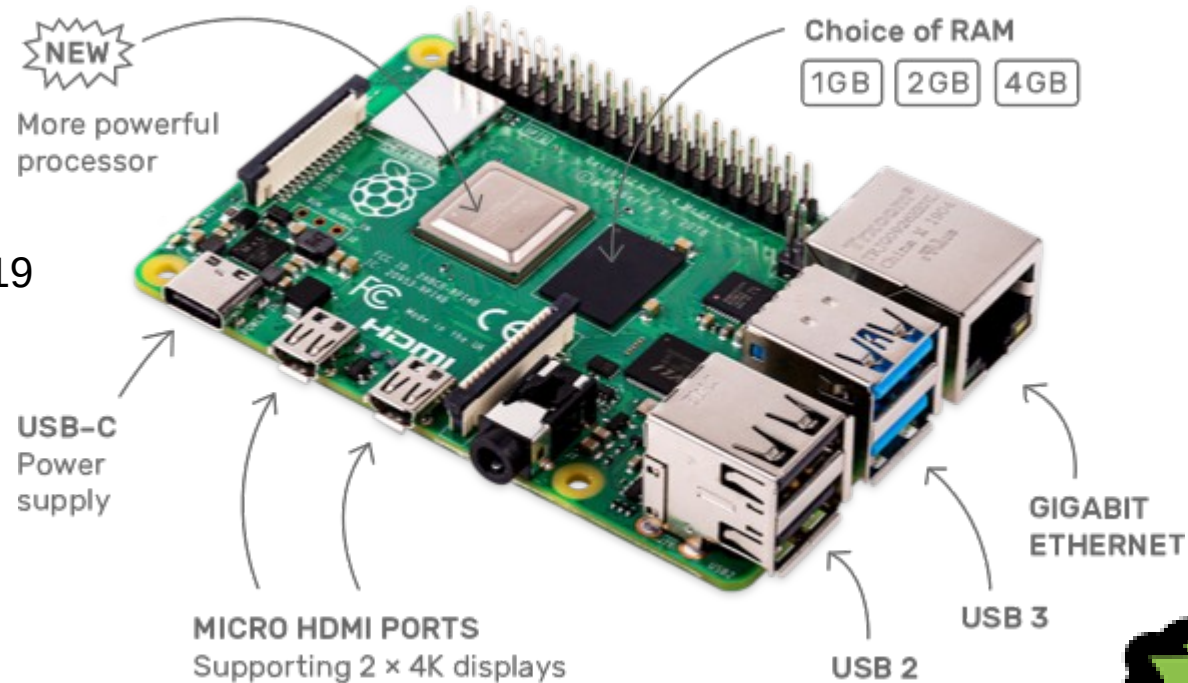
centro de  
formación e recursos



# Modelos Raspberry Pi

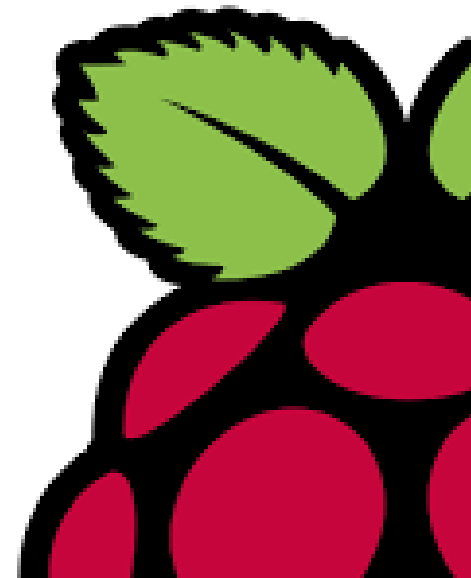
Broadcom  
BCM271

Pi 4 Modelo B+ 06/2019



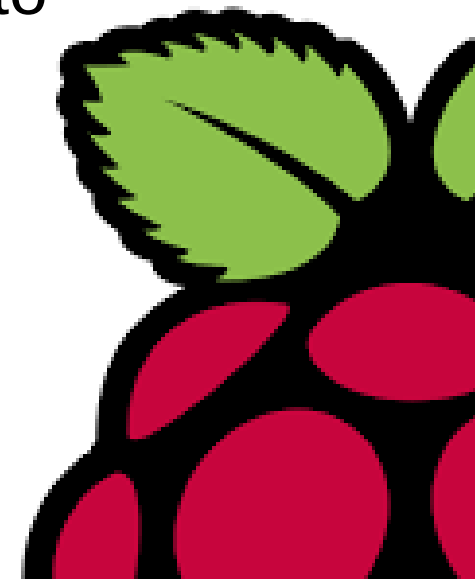
CFR  
VIGO

centro de  
formación e recursos



# Raspberry Pi. Características

- CPU Broadcom BCM2835 a 700 MHz x 1
- Conxunto de instrucións do procesador ARMv6Z (32-bits)
- RAM 512 MB compartida con GPU
- 4 portos USB 2.0 (a través da placa 5 portos USB hub)
- Consumo 350mA (1,75W) en condición de estrés
- 1 tarxeta de rede Ethernet 10/100
- 1 Jack combinado de audio e vídeo composto
- 1 porto HDMI
- 1 ranura Micro SD
- 1 Zócalo de 40 pins GPIO





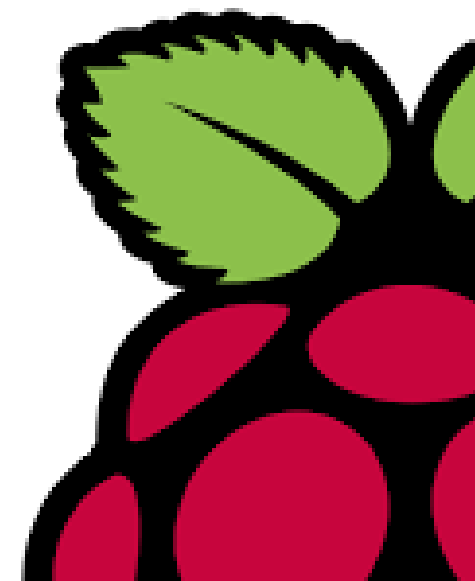
# Raspberry Pi 2. Características

- SoC Broadcom BCM2836
- CPU 4 x Cortex-A7 a 900 MHz
- Conxunto de instrucións do procesador ARMv7A (32-bits)
- Versión 1.2 Broadcom BMC2837 CPU 4 x Cortex-A53 64 bits
- RAM 1 GB compartida con GPU
- 4 portos USB 2.0 (a través da placa 5 portos USB hub)
- Consumo 820mA (4,1 W) en condición de estrés.
- 1 tarxeta de rede Ethernet 10/100
- 1 porto HDMI
- 1 Jack combinado de audio e vídeo composto
- 1 ranura Micro SD
- 1 Zócalo de 40 pins GPIO



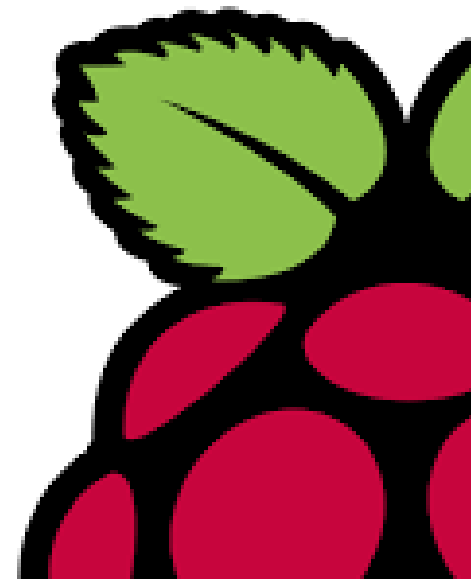
CFR  
VIGO

centro de  
formación e recursos



# Raspberry Pi 3. Características

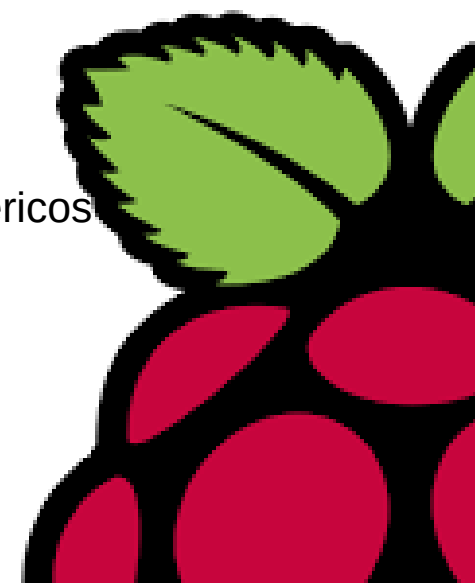
- SoC Broadcom BCM2837
- CPU 4 x Cortex-A53 a 1.2 GHz
- Modelo B+ Broadcom BMC2837B0 CPU 4 x Cortex-A53 1.4 GHz
- Conxunto de instrucións do procesador ARMv8A (64/32-bits)
- RAM 1 GB compartida con GPU
- 4 portos USB 2.0 (a través da placa 5 portos USB hub)
- 1 tarxeta de rede Ethernet 10/100 (modelo B+ 10/100/1000 Mbs)
- Senfíos 802.11b/g/n banda 2.4 GHz
- Modelo B+ 802.11b/g/n/ac dobre banda 2.4/5 GHz
- Bluetooth 4.1 BLE
- 1 porto HDMI
- 1 Jack combinado de audio e vídeo composto
- 1 ranura Micro SD
- 1 Zócalo de 40 pins GPIO
- Consumo 1,34 A (6,7 W) en condición de estrés.



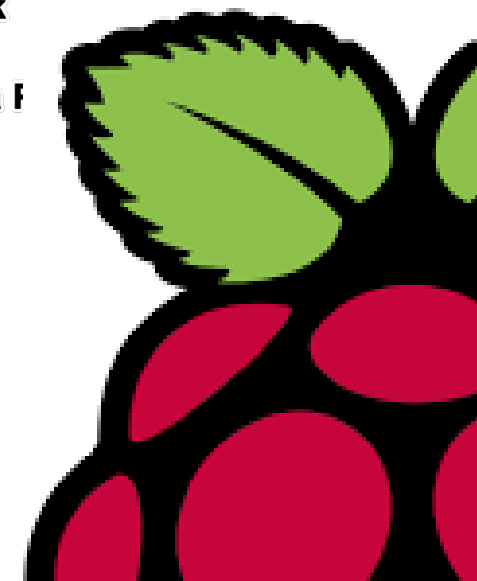
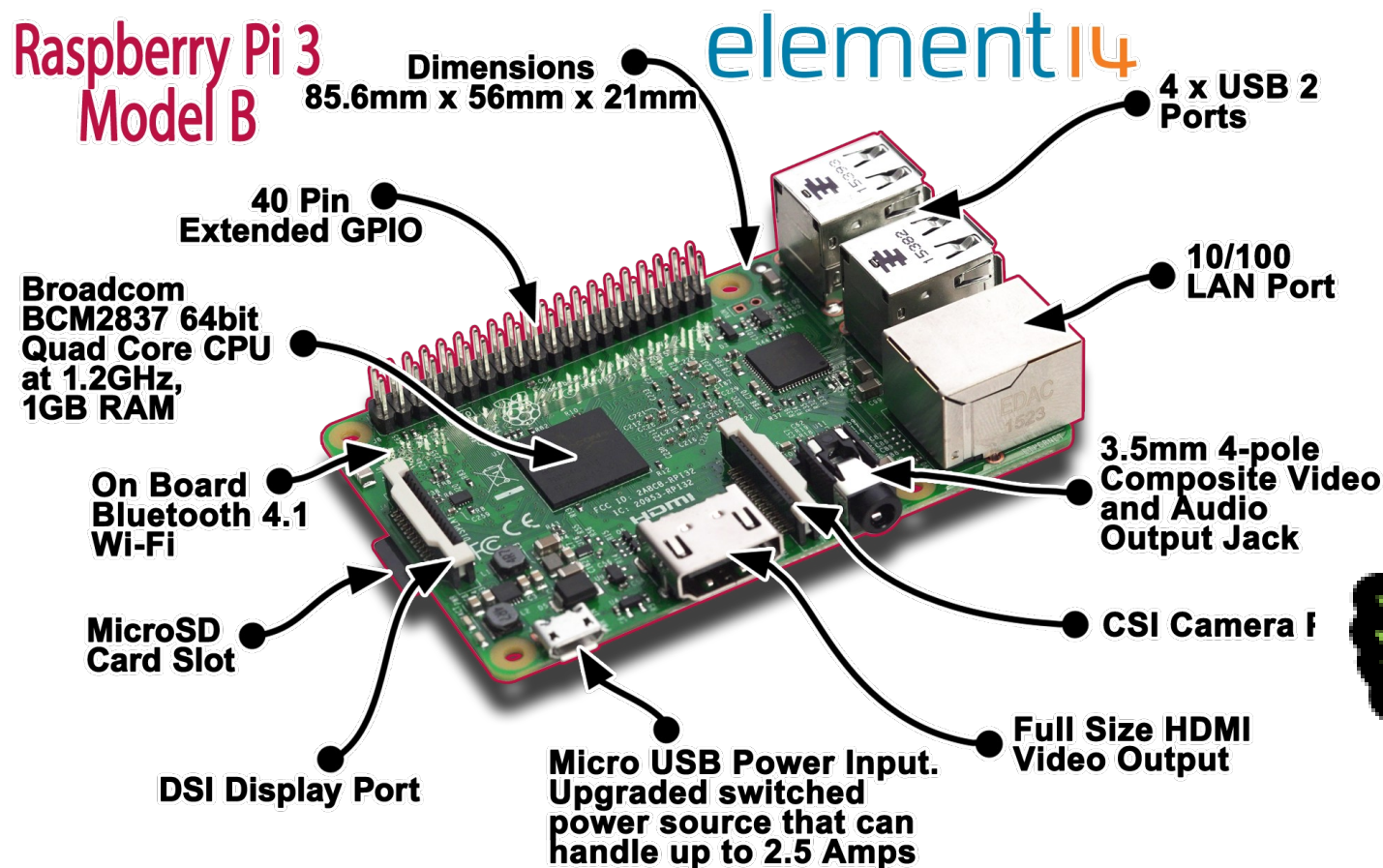
# Raspberry Pi 4. Características

- Broadcom BCM2711, Quad core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC @ 1.5GHz
- 1GB, 2GB or 4GB LPDDR4-3200 SDRAM (dependendo do modelo)
- Senfíos 2.4 GHz and 5.0 GHz IEEE 802.11ac, Bluetooth 5.0, BLE
- Gigabit Ethernet
- 2 portos USB 3.0; 2 portos USB 2.0.
- Conector GPIO Raspberry Pi standard 40 pin (placas anteriores)
- 2 × micro-HDMI ports (soporta por encima de 4kp60)
- 2-lane MIPI DSI display port
- 2-lane MIPI CSI camera port
- porto de video composto e audio estereo de 4-polos
- H.265 (decodifica 4kp60), H264 (decodifica 1080p60, codifica 1080p30)
- Graficos OpenGL ES 3.0
- lector tarxetas Micro-SD (carga SO e almacenamento de datos)
- 5V DC vía conector USB-C (mínimo 3A\*)
- 5V DC vía conector GPIO (mínimo 3A\*)
- Power over Ethernet (PoE). Require un PoE HAT.
- Temperatura de funcionamento: 0 – 50 °C ambiente

\* Debe usarse unha fonte de alimentación de 2.5A de potencia si os periféricos consumen al menos 500 mA en total.

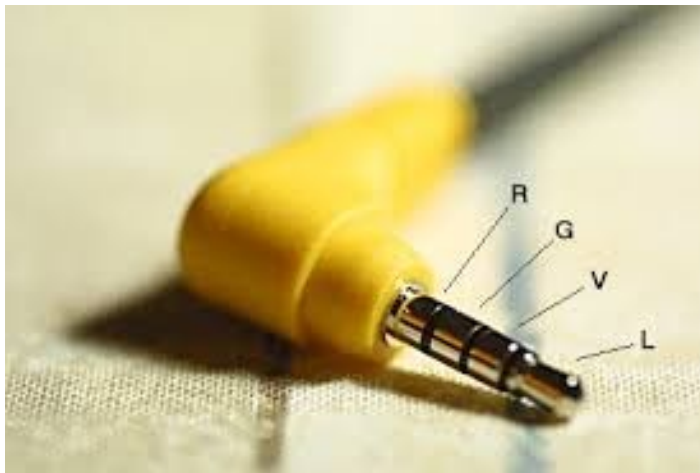


# Conectores da Raspberry Pi



# Conectores da Raspberry Pi

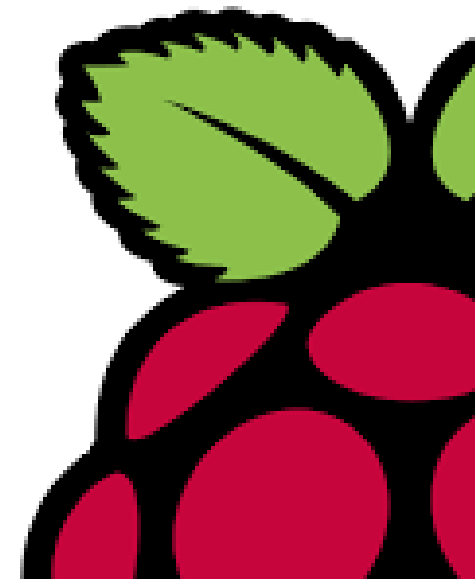
- Micro USB para a alimentación. Recoméndase unha fonte de 5,1 V e 2,5 A (Pi 3)
- Conector audio-video composto 3,5 mm (4 polos)



**CFR**  
VIGO

centro de  
formación e recursos

Manuel  
Guimarey





# Conectores da Raspberry Pi

Porto CSI  
(Camera Serial Interface)



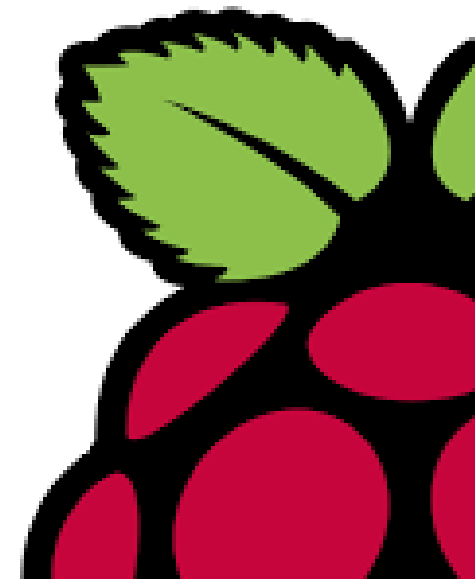
Porto DSI  
(Display Serial Interface)



**CFR**  
VIGO

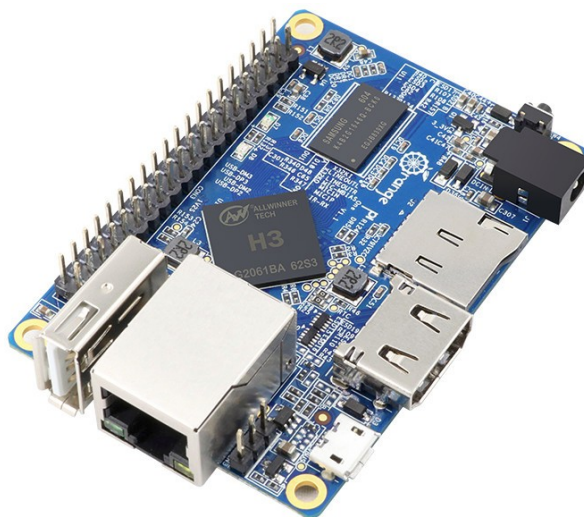
centro de  
formación e recursos

Manuel  
Guimarey



# Alternativas a Raspberry Pi

Beagle Bone Black

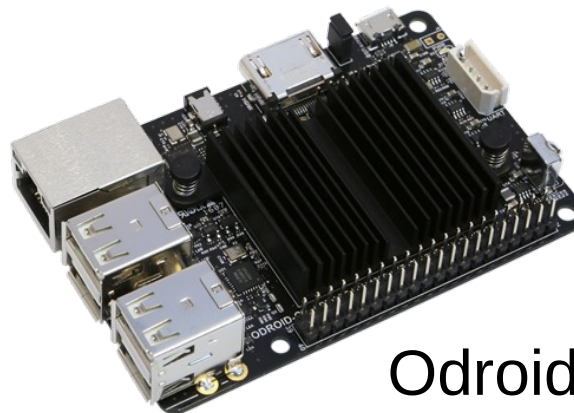


Orange Pi

Pine A64



Banana Pi



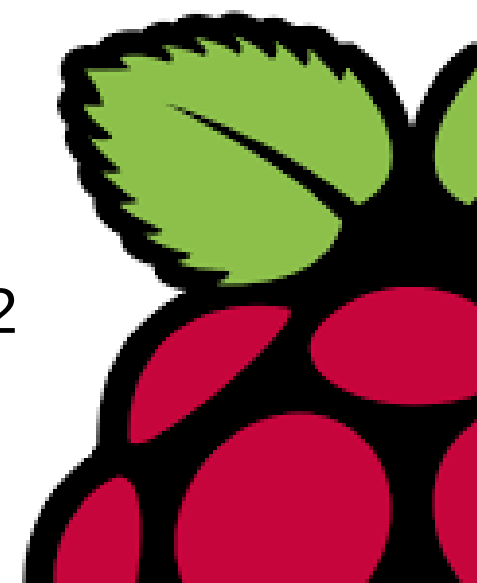
Odroid C2



CFR  
VIGO

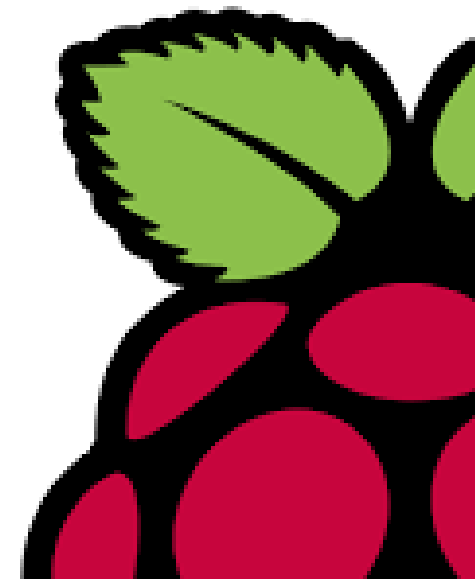
centro de  
formación e recursos

Manuel  
Guimarey



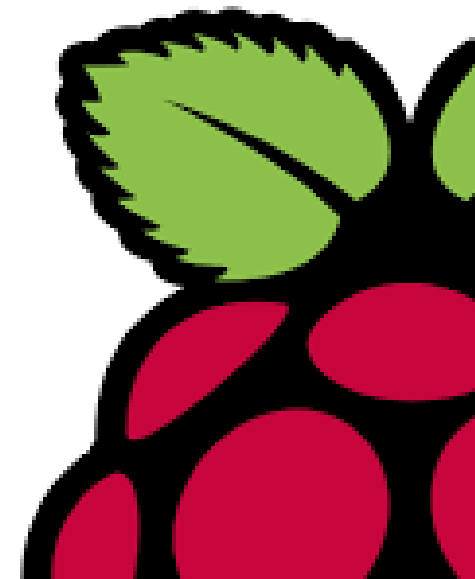
# Raspberry vs Arduino

- Ordeador vs Microcontrolador
- Execución de programas sobre sistema operativo vs programa único e exclusivo
- Execución de múltiples fíos vs único fío (depende de versións).
- Gpio 3V3 vs E/S microcontrolador 5V



# Raspberry vs Arduino

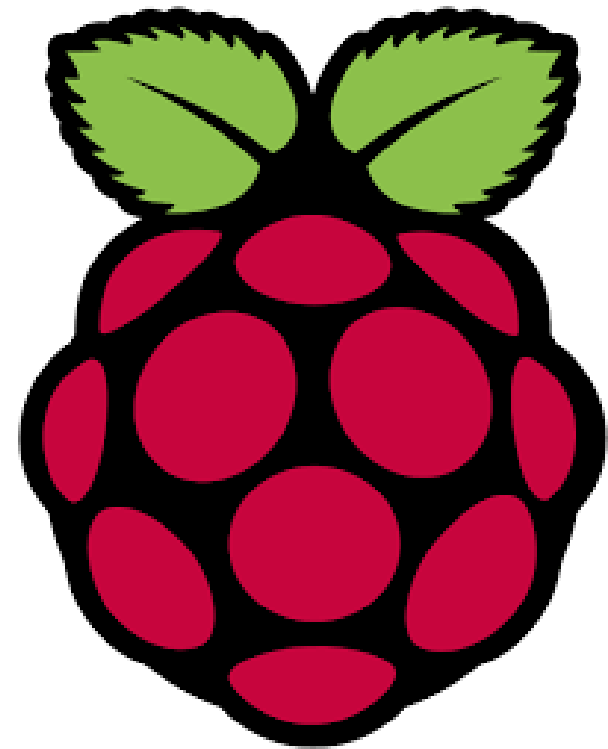
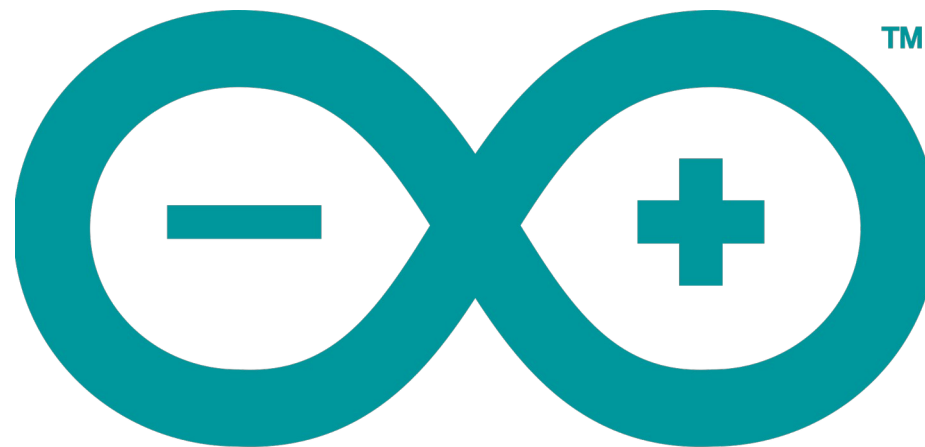
- Comunicaci3ns vs control (E/S)
- Servizos (servidores) vs HW-SW adicado exclusivamente.
- Seguridade inform1tica vs robustez el1ctrica
- Permisos de usuario vs control total do HW



# Aplicacións de Arduino e Raspberry pi en domótica

Setembro 2019

Manuel Guimarey Vila  
Rocío Martínez Martínez



**CFR**  
VIGO

centro de  
formación e recursos