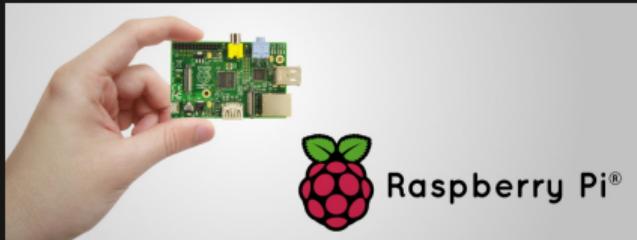


# Introducción a la Raspberry Pi

Introducción al Internet de las Cosas



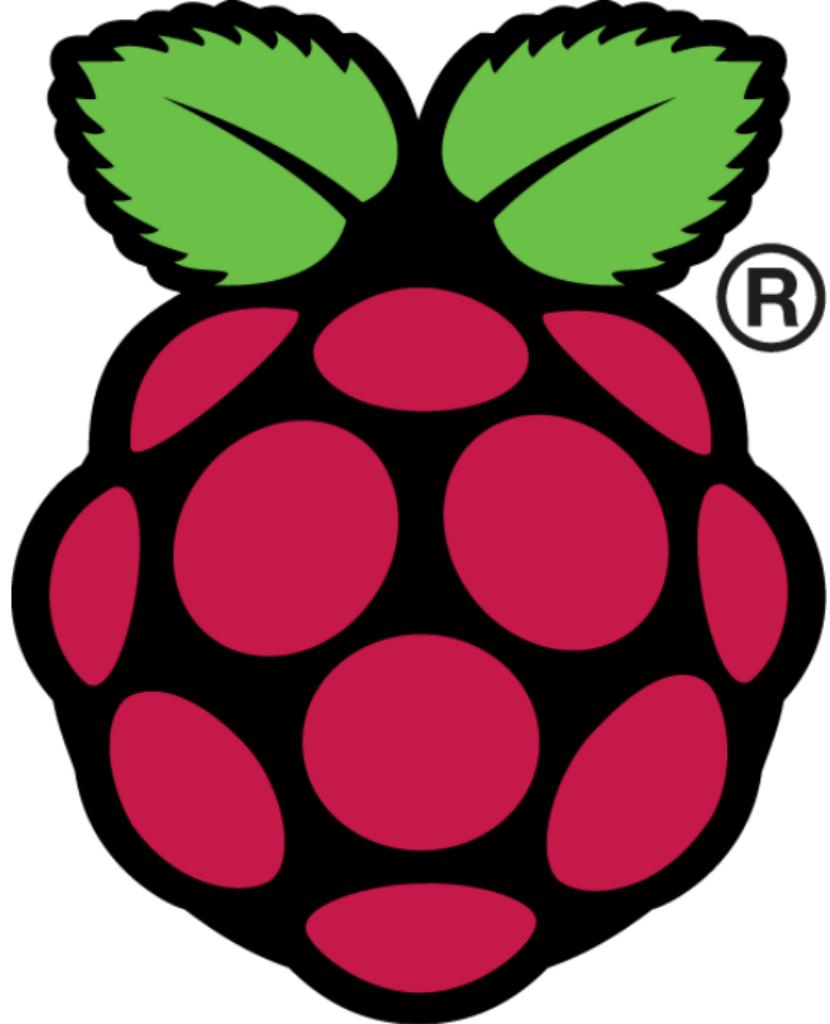
**Marco Teran**  
**Universidad Sergio Arboleda**

2023

# Contenido

- 1 Introduction
- 2 ¿Qué es Raspberry Pi?
- 3 Raspberry Pi: La Línea de Tiempo
- 4 Hardware
- 5 Conectividad de Red
- 6 Sistema Operativo
- 7 Otras características
- 8 MobaXterm
- 9 La línea de comandos
  - Embedded Linux
  - Sistema de archivos (File system)
- 10 Comandos básicos

# Introducción

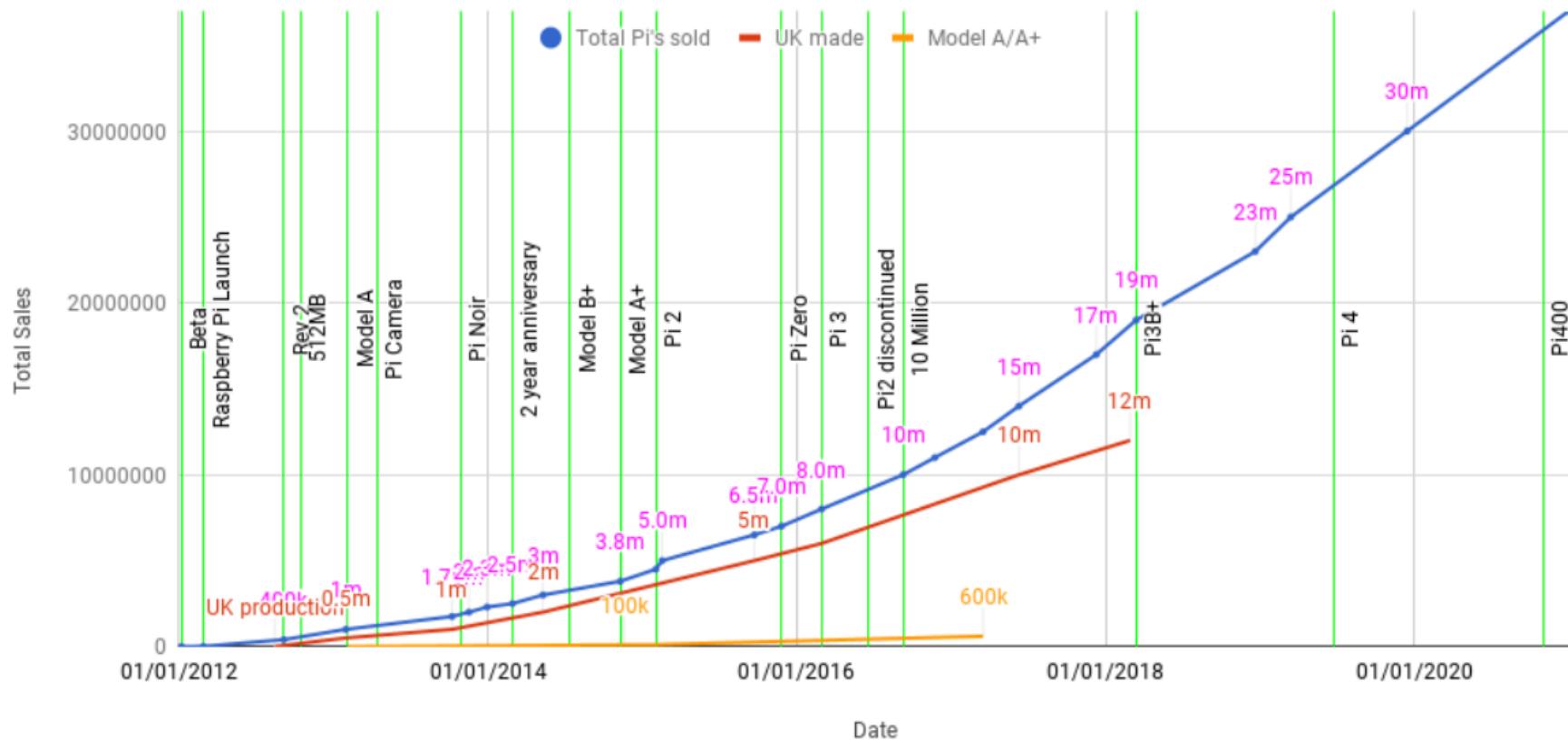


**¿Qué es Raspberry Pi?**

# ¿Qué es Raspberry Pi?

- Raspberry Pi es una serie de pequeñas computadoras de placa única desarrolladas en el Reino Unido por la Fundación Raspberry Pi para promover la enseñanza de la informática básica en escuelas y países en desarrollo.
- El modelo original se hizo mucho más popular de lo previsto, vendiéndose fuera de su mercado objetivo para usos como robótica.
- Hasta febrero de 2015, se vendieron más de 5 millones de Raspberry Pis, convirtiéndolo en la computadora británica más vendida. Para noviembre de 2016, se habían vendido 11 millones de unidades.

# Raspberry Pi Sales



# Raspberry Pi: La Línea de Tiempo

# Raspberry Pi: La Línea de Tiempo

- La primera generación (Raspberry Pi 1 Modelo B) fue lanzada en febrero de 2012. Fue seguida por un modelo más simple y económico, el Modelo A.
- En 2014, la fundación lanzó una placa con un diseño mejorado, la Raspberry Pi 1 Modelo B+. Estas placas tienen un tamaño aproximado al de una tarjeta de crédito y representan el formato estándar de la línea principal.
- Los modelos mejorados A+ y B+ fueron lanzados un año después. En abril de 2014 se lanzó un "módulo de cálculo" para aplicaciones integradas, y en noviembre de 2015 se lanzó la Raspberry Pi Zero con un tamaño más pequeño y capacidades reducidas de entrada/salida (I/O) y entrada/salida de propósito general (GPIO) por US\$5.

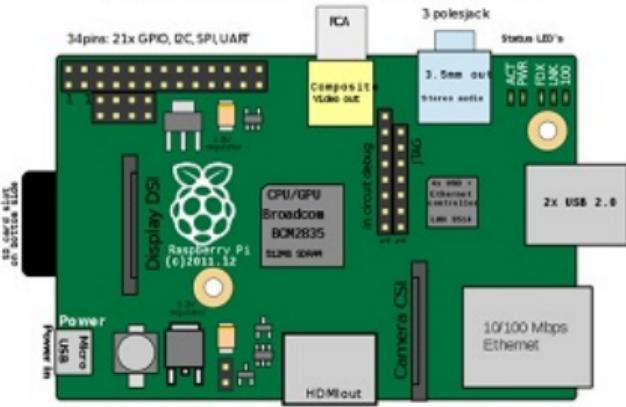
# Raspberry Pi: La Línea de Tiempo

- La Raspberry Pi 2, que agregó más RAM, fue lanzada en febrero de 2015.
- La Raspberry Pi 3 Modelo B, lanzada en febrero de 2016, viene con WiFi incorporado, Bluetooth y capacidades de arranque USB.
- A partir de enero de 2017, la Raspberry Pi 3 Modelo B es la más nueva de la línea principal de Raspberry Pi.
- Las placas Raspberry Pi tienen un precio entre US\$5-35.
- A partir del 28 de febrero de 2017, se lanzó la Raspberry Pi Zero W, que es idéntica a la Raspberry Pi Zero, pero tiene la funcionalidad de Wi-Fi y Bluetooth de la Raspberry Pi 3 por US\$10.

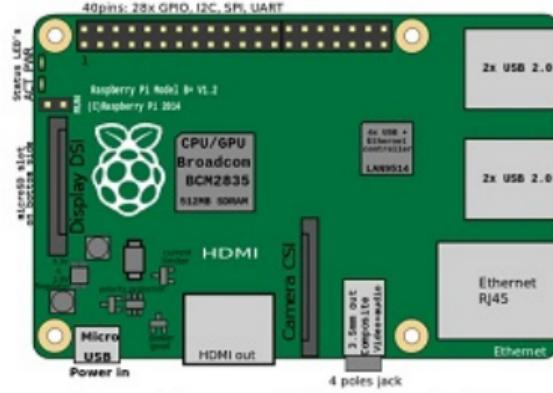


# Raspberry Pi Model B

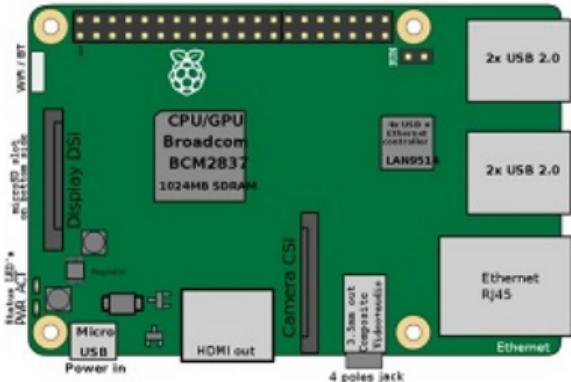
## Raspberry Pi 1 Model B



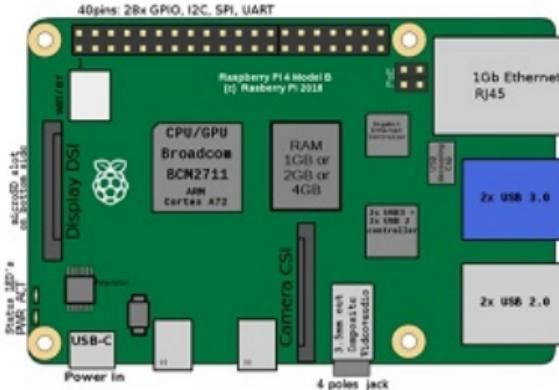
## Raspberry Pi 1 Model B+



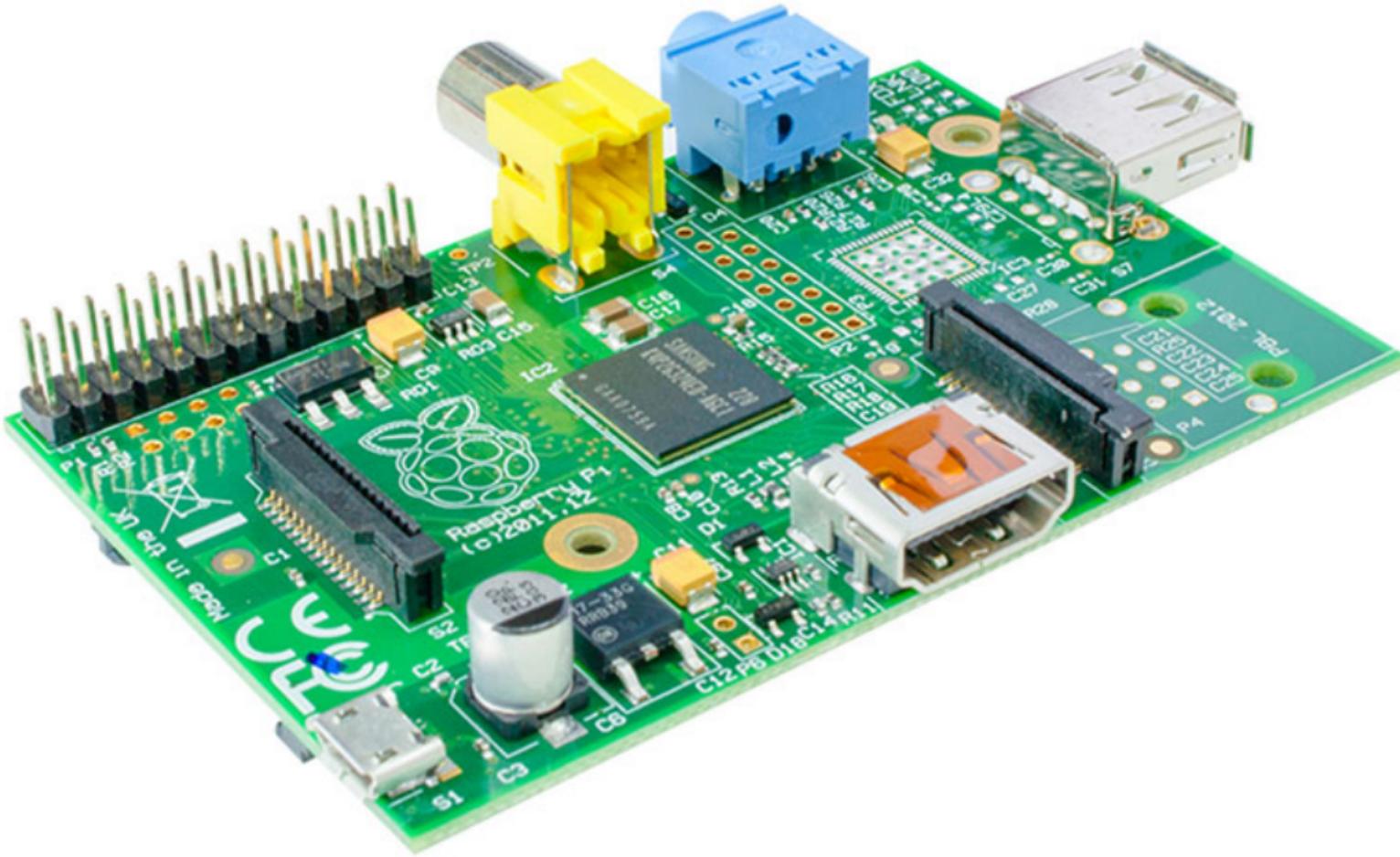
## Raspberry Pi 3 Model B

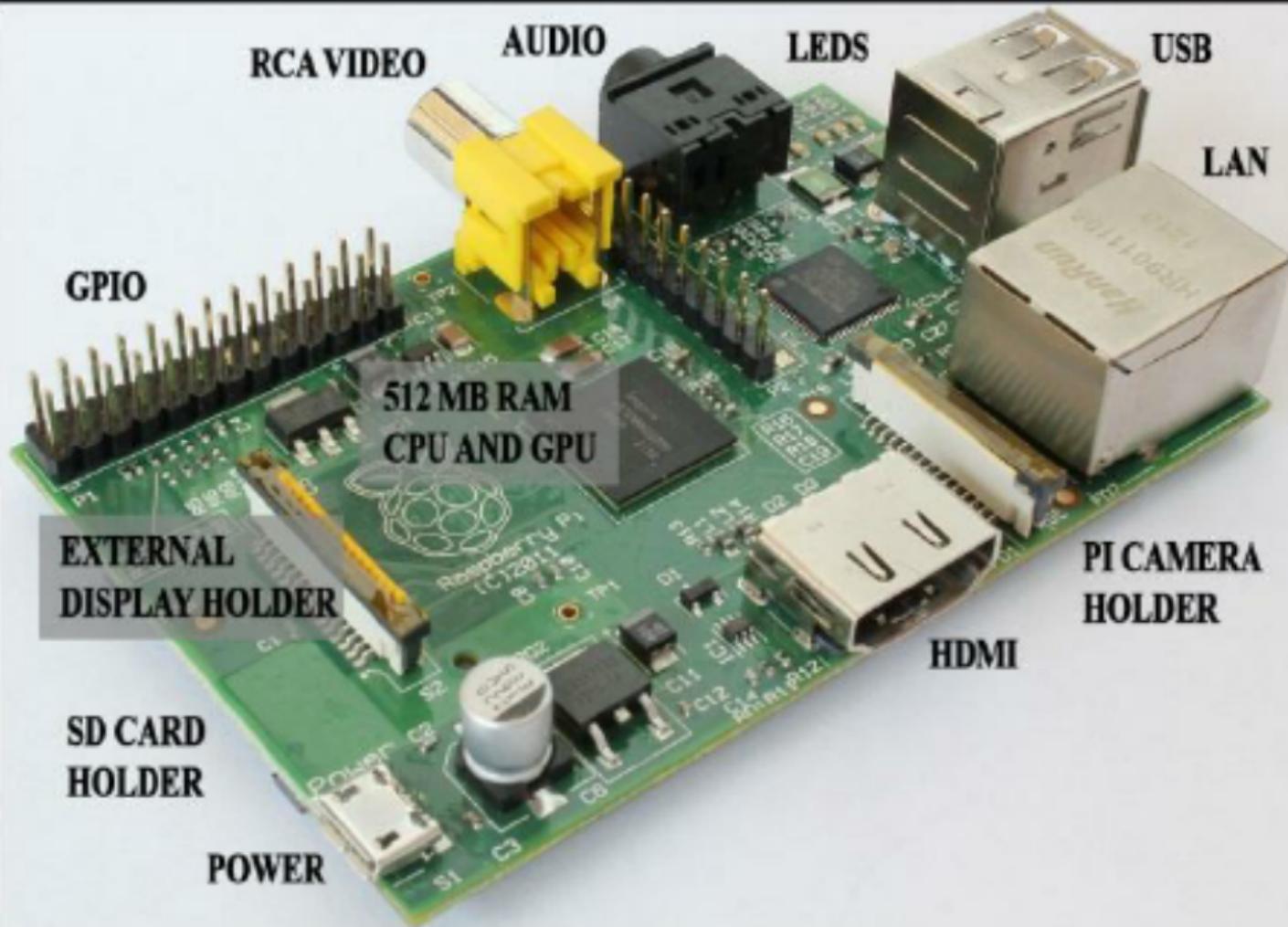


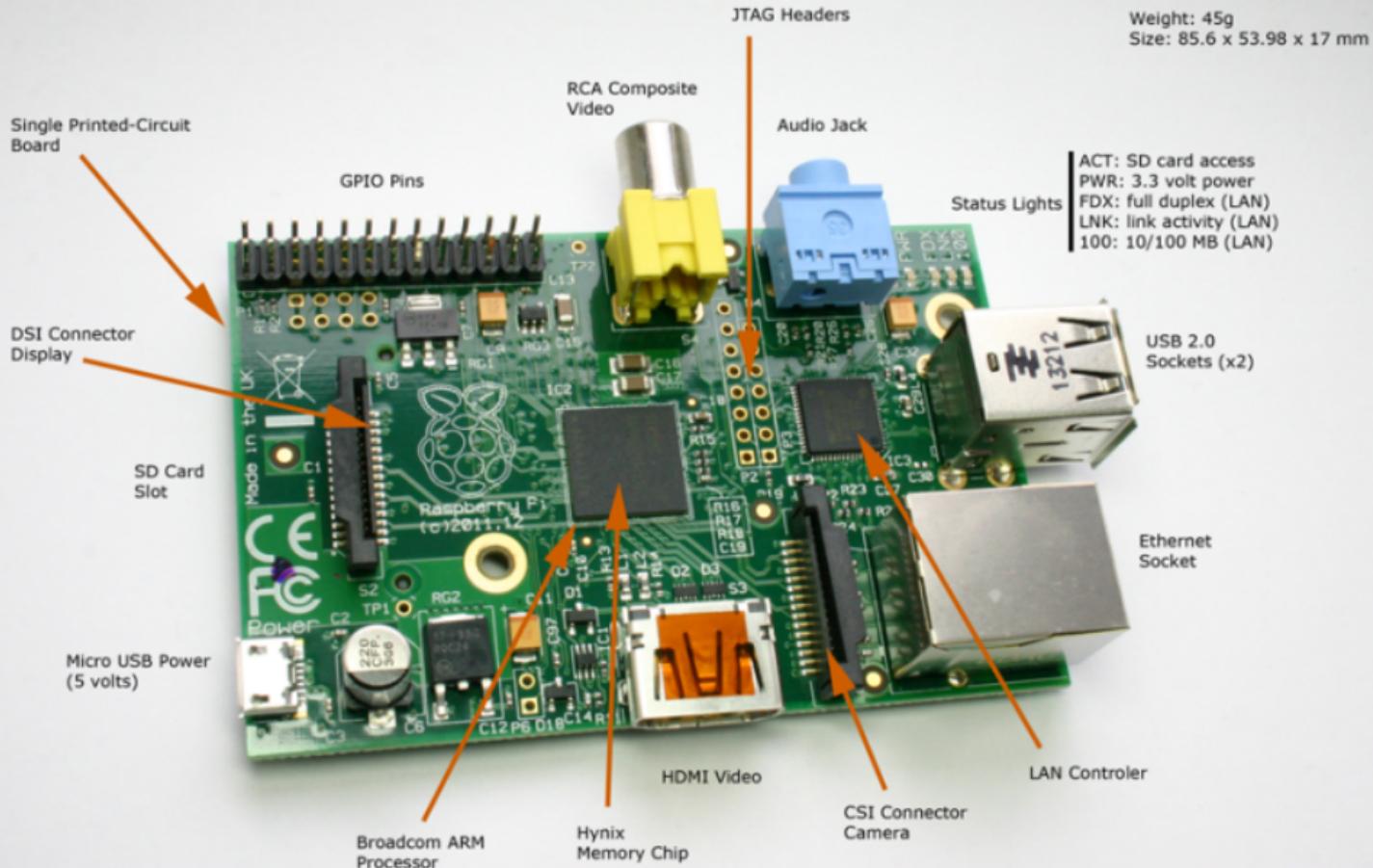
## Raspberry Pi 4 Model B



**Raspberry Pi Model B Rev. 2**

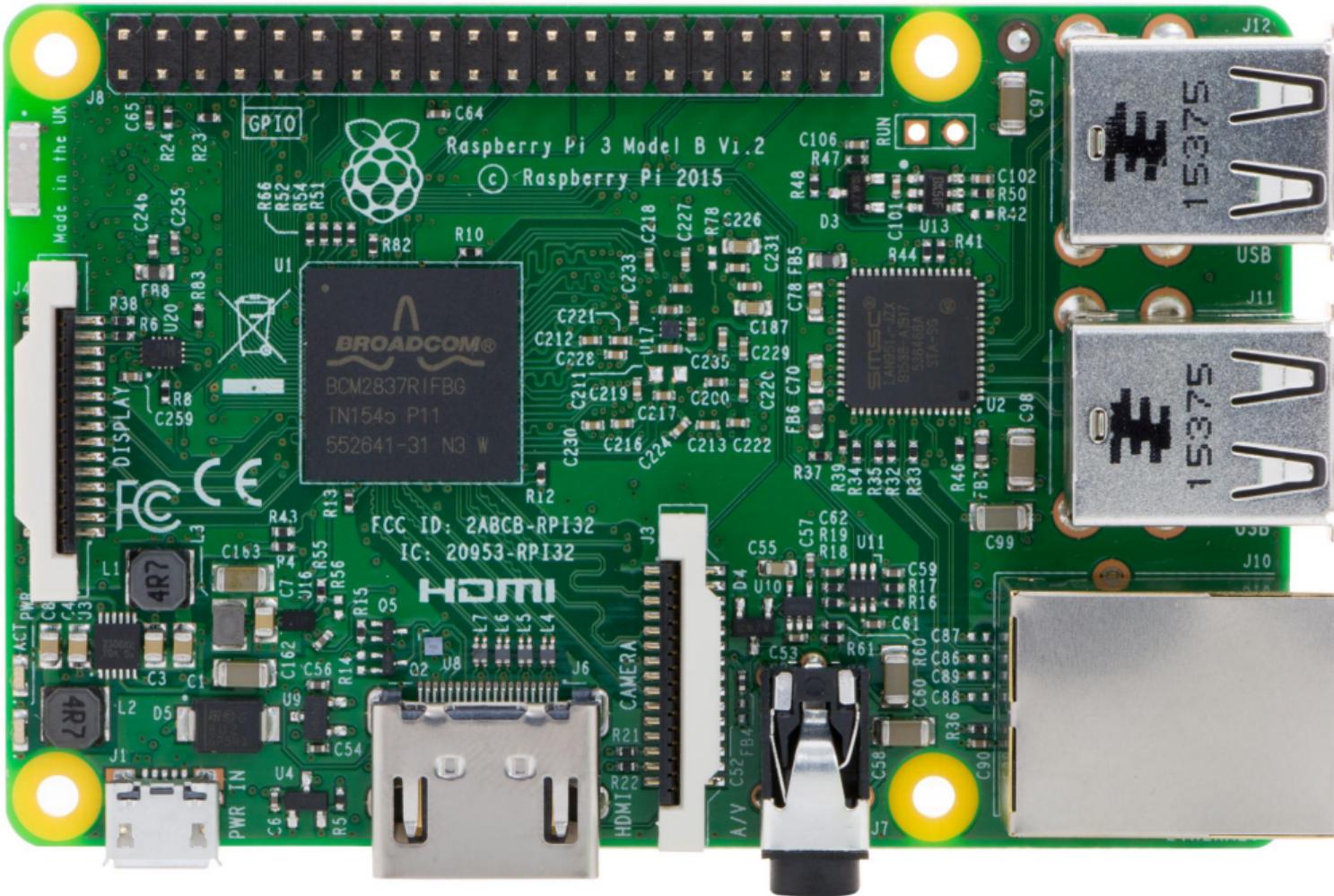








# Raspberry Pi 3 Model B



# Raspberry Pi 3 Model B+

2.4GHz and 5GHz IEEE  
802.11.b/g/n/ac wireless LAN,  
Bluetooth 4.2, BLE

Broadcom BCM2837B0, Cortex-A53  
64-bit SoC @ 1.4GHz  
with 1GB LPDDR2 SDRAM

Extended 40-pin GPIO header

Power over Ethernet (PoE) header  
(requires separate PoE HAT)

MIPI DSI display port

56mm

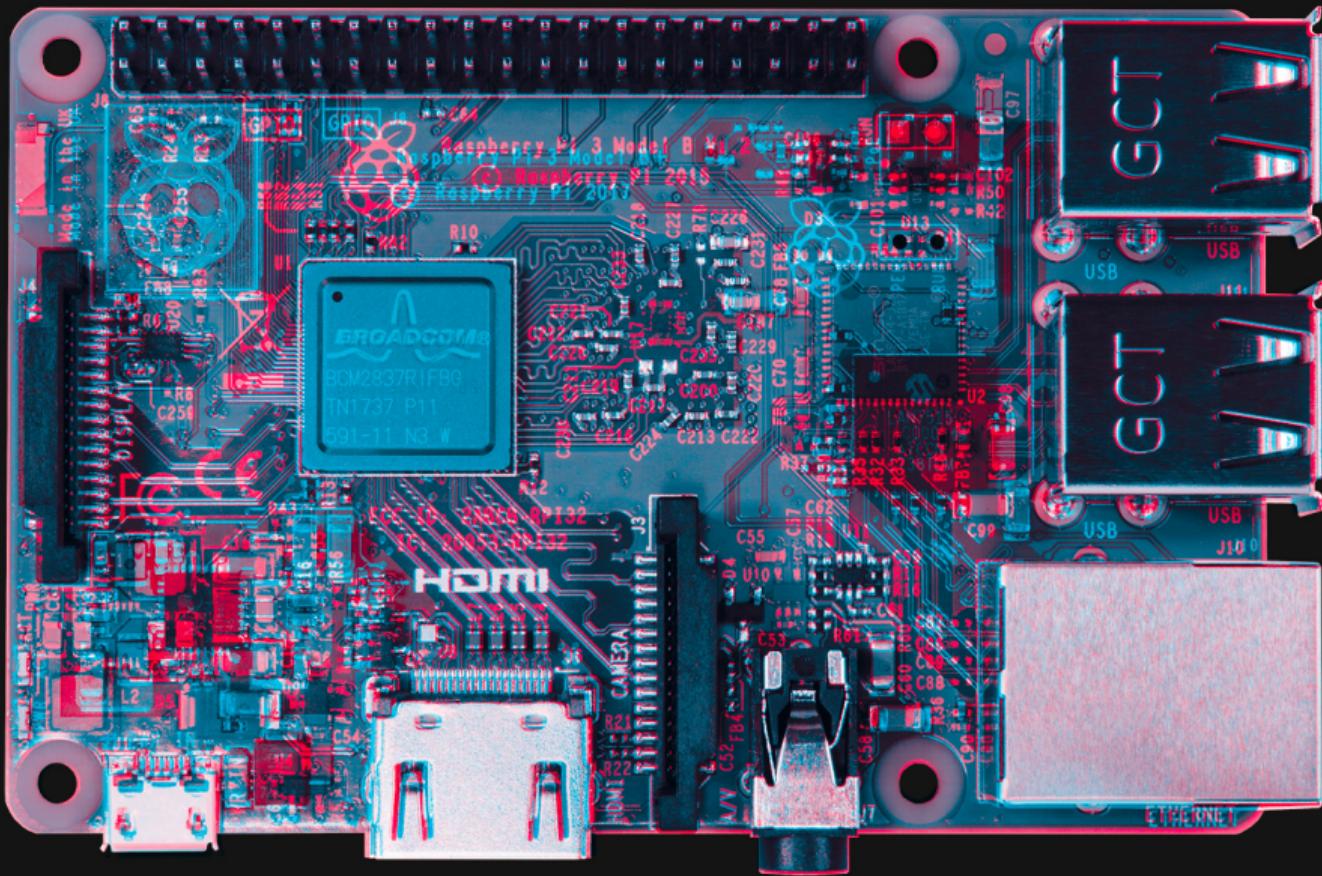
4 × USB 2.0 ports and  
Faster Ethernet over USB 2.0  
(maximum throughput 300Mbps)

5V/2.5A DC via micro  
USB connector

Full size HDMI

85mm

4 pole stereo output and composite video port



# Raspberry Pi 3 Model B: Características

- Todos los modelos cuentan con un sistema en un chip (SoC) de Broadcom, que incluye una unidad central de procesamiento (CPU) compatible con ARM y una unidad de procesamiento de gráficos integrada (GPU, VideoCore IV).
- La velocidad de la CPU varía de 700 MHz a 1.2 GHz para el Pi 3 y la memoria interna varía de 256 MB a 1 GB de RAM.
- Se utilizan tarjetas Secure Digital (SD) para almacenar el sistema operativo y la memoria del programa en tamaños SDHC o MicroSDHC.

# Raspberry Pi 3 Model B: Características

- La mayoría de las placas tienen entre uno y cuatro puertos USB, salida de video HDMI y compuesta, y una toma de audio de 3,5 mm.
- La salida de nivel inferior es proporcionada por varios pines GPIO que admiten protocolos comunes como I2C.
- Los modelos B tienen un puerto Ethernet 8P8C y el Pi 3 y Pi Zero W tienen Wi-Fi 802.11n y Bluetooth integrados.



Product	SoC	Speed	RAM	USB Ports	Ethernet	Wireless	Bluetooth
Raspberry Pi Model A+	BCM2835	700MHz	512MB	1	No	No	No
Raspberry Pi Model B+	BCM2835	700MHz	512MB	4	100Base-T	No	No
Raspberry Pi 2 Model B	BCM2836/7	900MHz	1GB	4	100Base-T	No	No
Raspberry Pi 3 Model B	BCM2837A0/B0	1200MHz	1GB	4	100Base-T	802.11n	4.1
Raspberry Pi 3 Model A+	BCM2837B0	1400MHz	512MB	1	No	802.11ac/n	4.2
Raspberry Pi 3 Model B+	BCM2837B0	1400MHz	1GB	4	1000Base-T	802.11ac/n	4.2
Raspberry Pi 4 Model B	BCM2711	1500MHz	1GB	2xUSB2, 2xUSB3	1000Base-T	802.11ac/n	5.0
Raspberry Pi 4 Model B	BCM2711	1500MHz	2GB	2xUSB2, 2xUSB3	1000Base-T	802.11ac/n	5.0
Raspberry Pi 4 Model B	BCM2711	1500MHz	4GB	2xUSB2, 2xUSB3	1000Base-T	802.11ac/n	5.0
Raspberry Pi Zero	BCM2835	1000MHz	512MB	1	No	No	No
Raspberry Pi Zero W	BCM2835	1000MHz	512MB	1	No	802.11n	4.1
Raspberry Pi Zero WH	BCM2835	1000MHz	512MB	1	No	802.11n	4.1

# Raspberry Pi 4

**NEW**

More powerful  
processor

USB-C  
Power  
supply

Choice of RAM

1GB

2GB

4GB

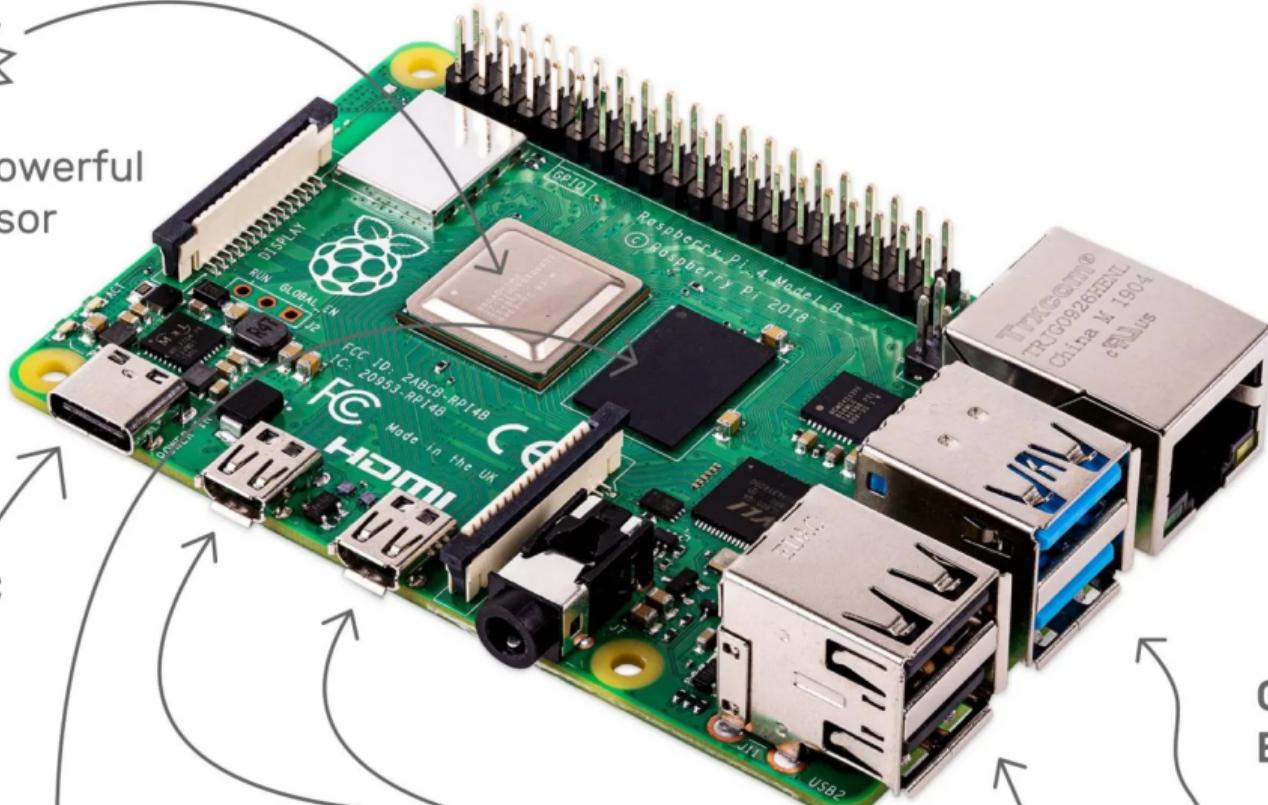
MICRO HDMI PORTS

Supporting 2 x 4K displays

USB 3

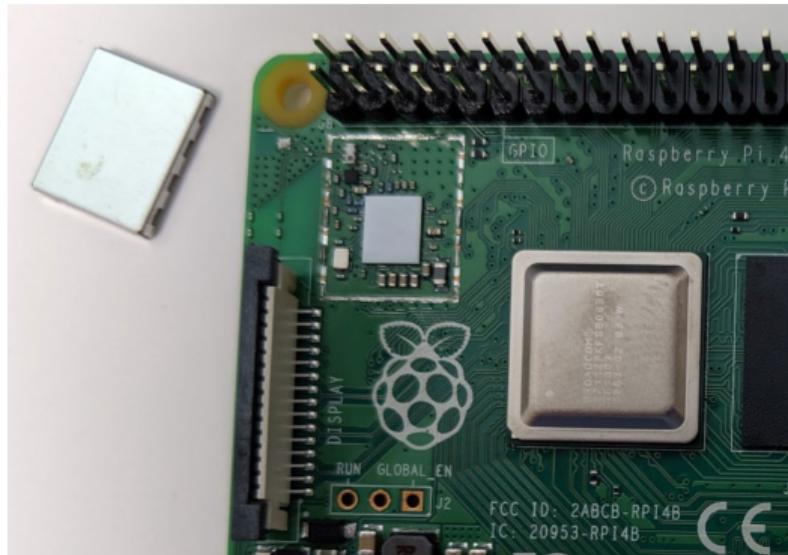
USB 2

GIGABIT  
ETHERNET

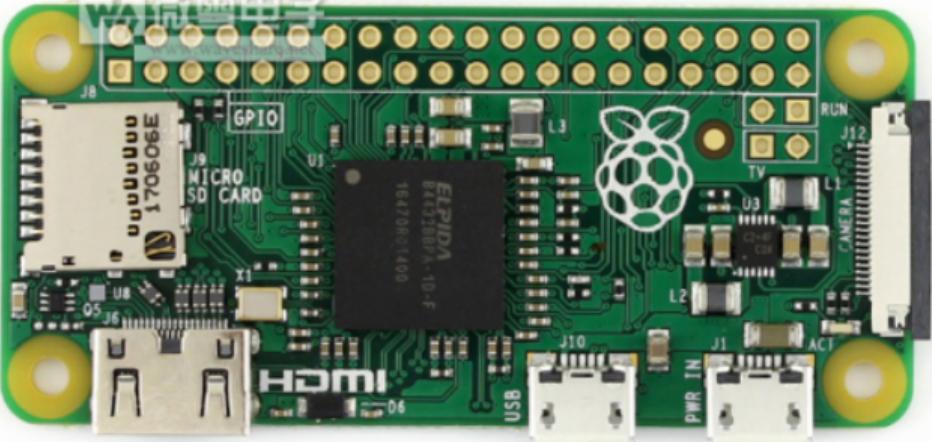


# Lista de circuitos integrados encontrados en Pi 4

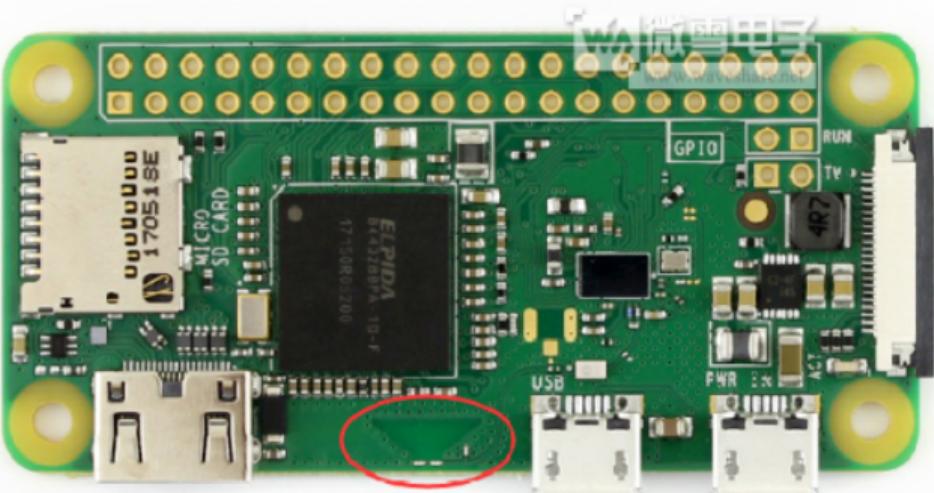
- Broadcom BCM2711 (2711ZPKFSB0660T)
- Samsung LPDDR4 RAM, K4F6E3S4ZHMMGCJ
- Transceptor gigabit Ethernet Broadcom BCM54213PE
- Controlador de host USB 3.0 VIA Labs Inc. VL805
- Dentro de la cubierta de metal, transceptor wifi/Bluetooth Cypress CYW43455
- Circuito integrado de gestión de energía MXL7704



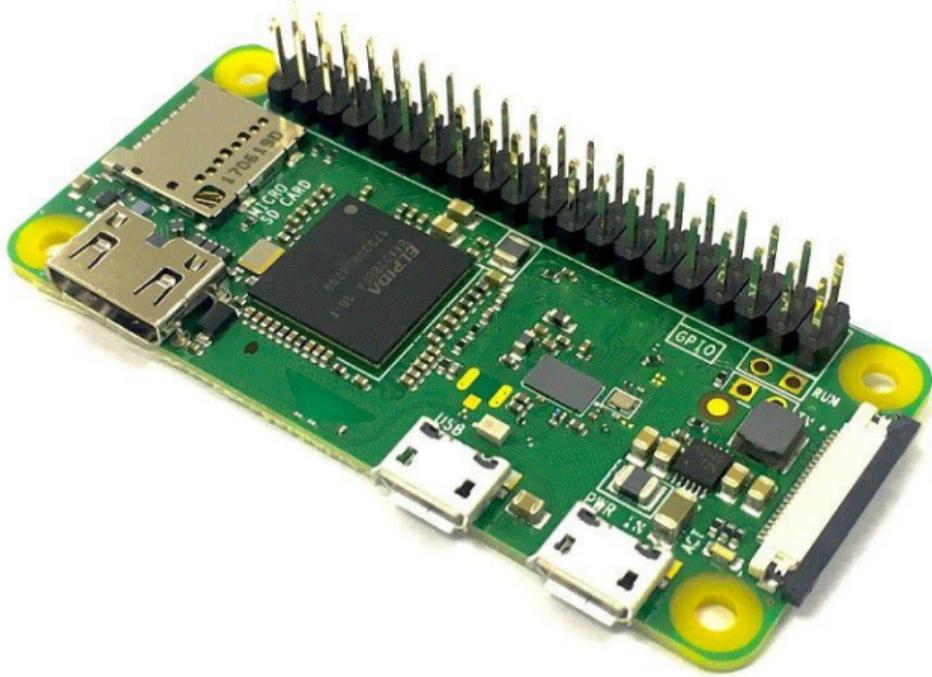
# Raspberry Pi Zero

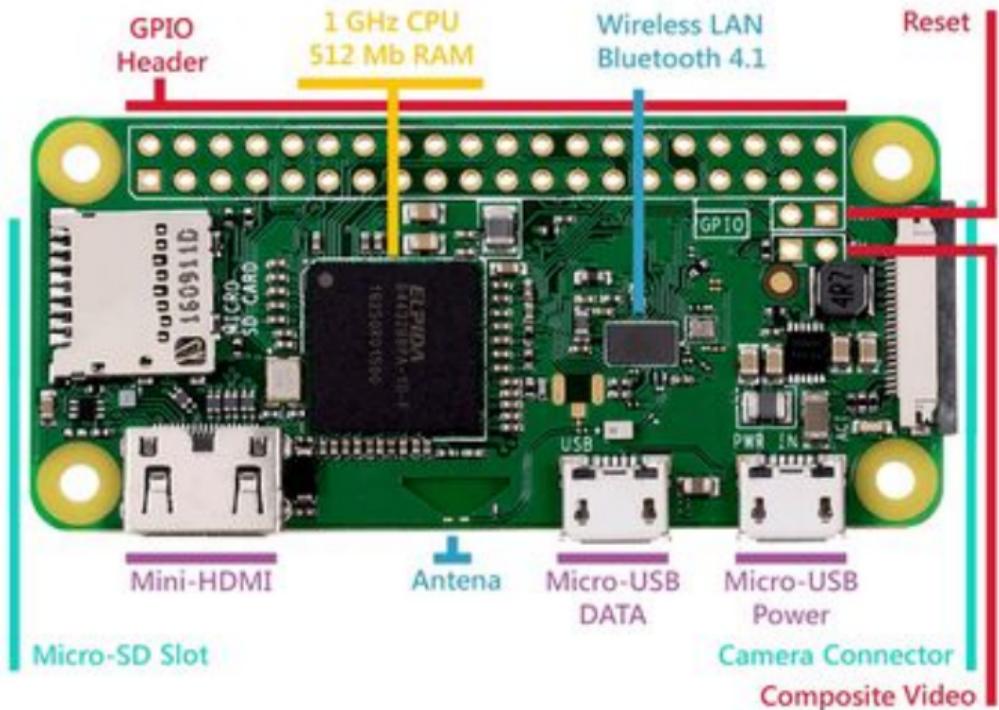


Zero

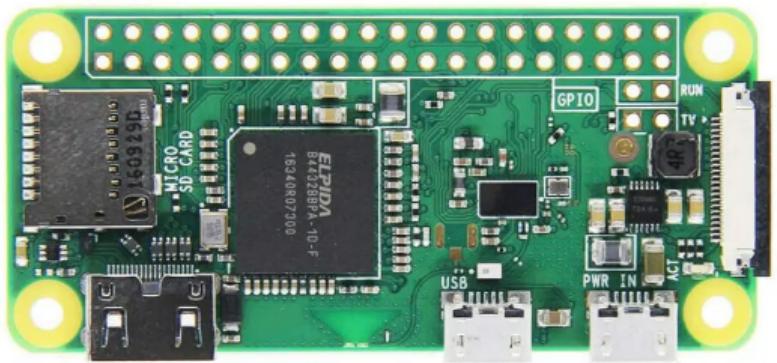


Zero W

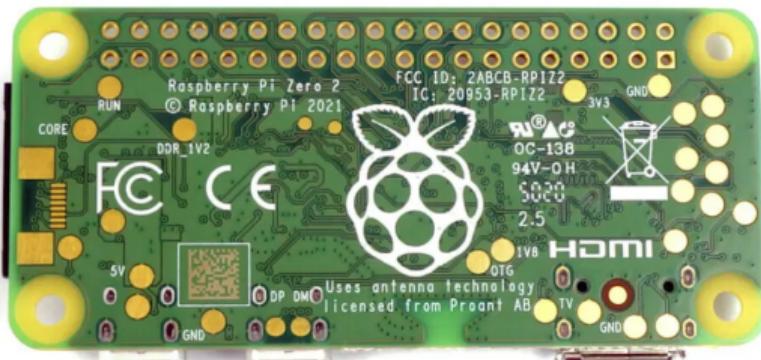
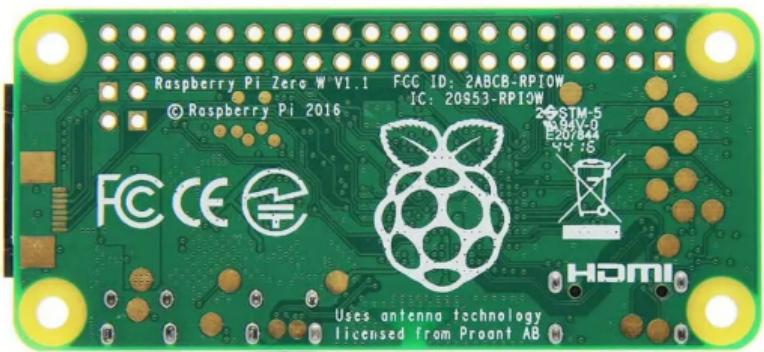
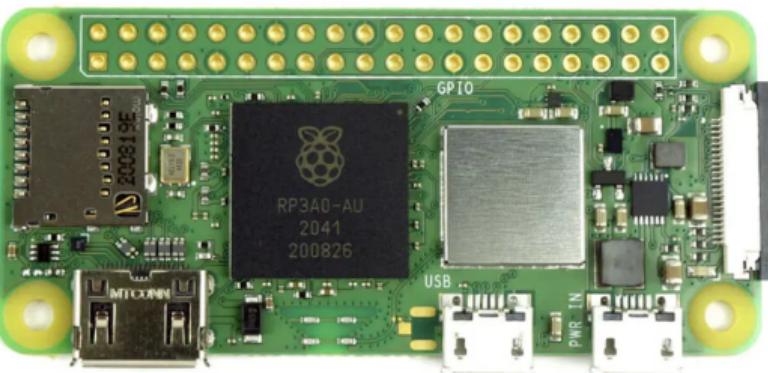


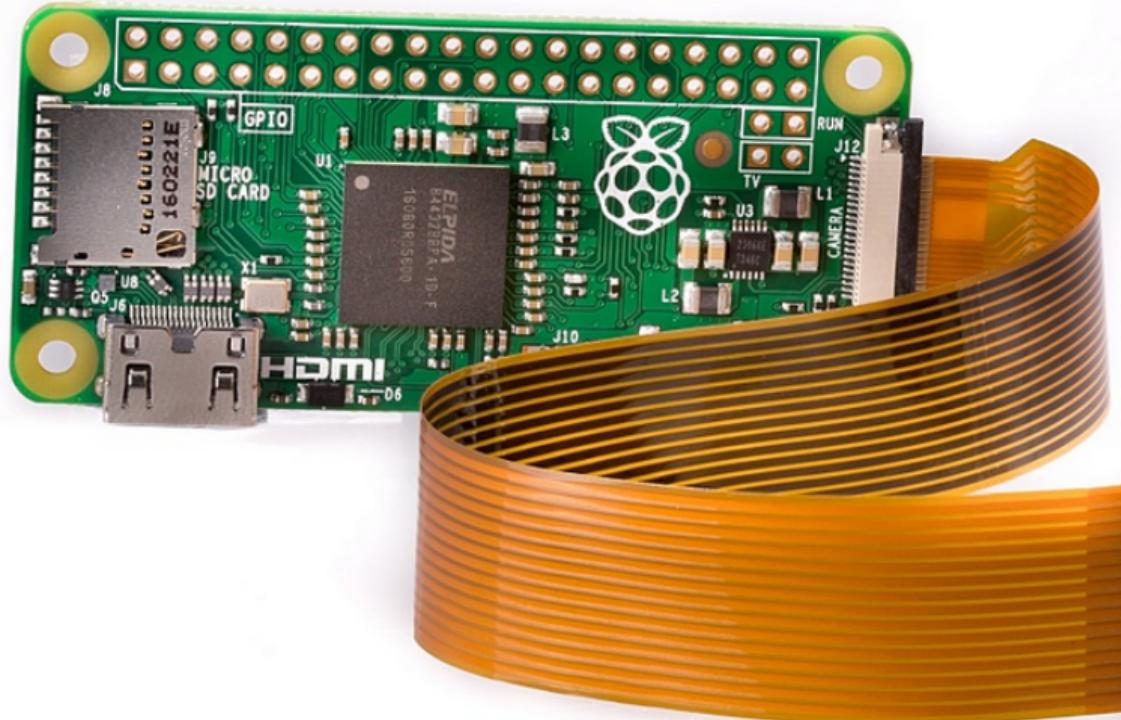


# Raspberry Pi Zero W



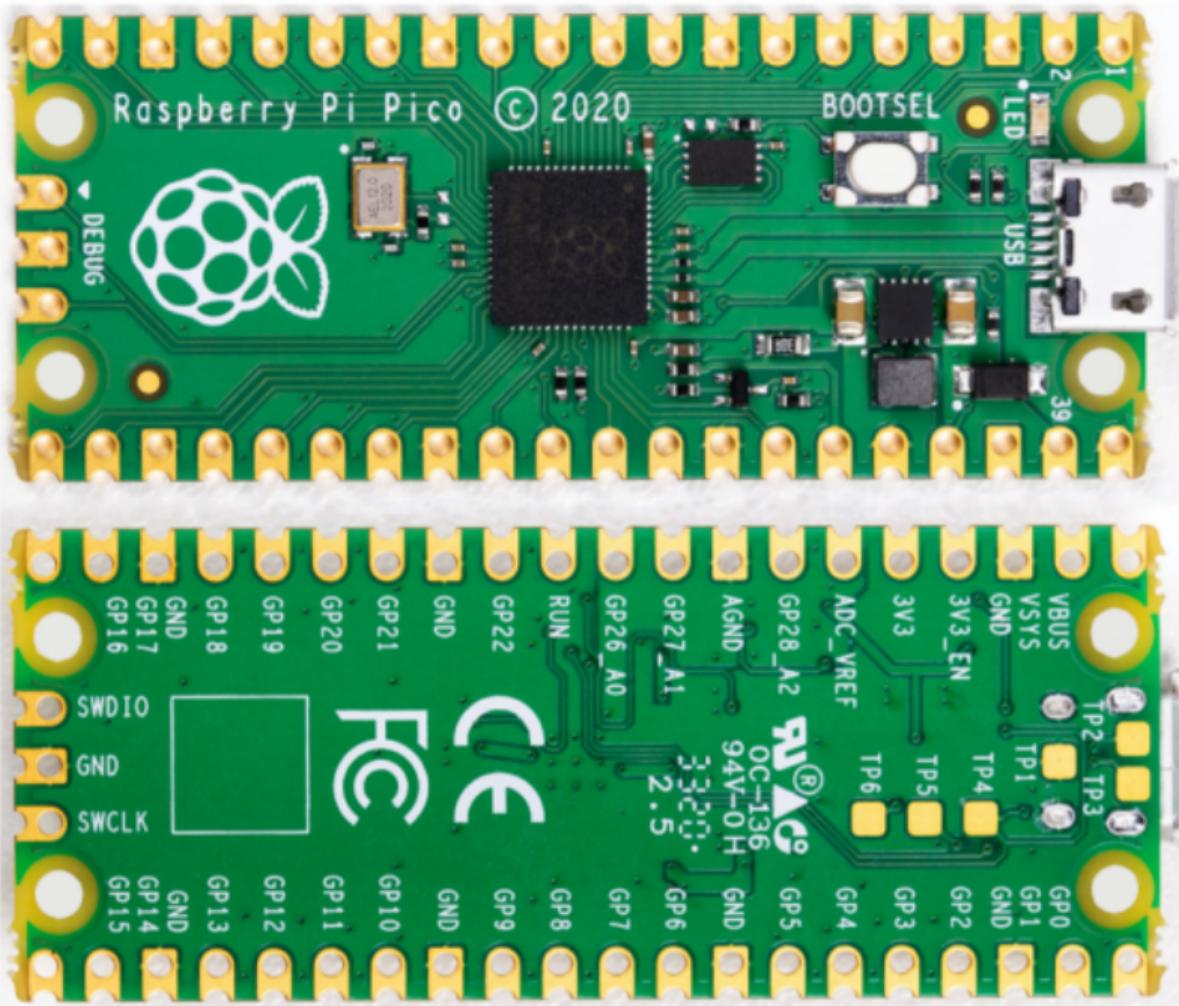
# Raspberry Pi Zero 2 W

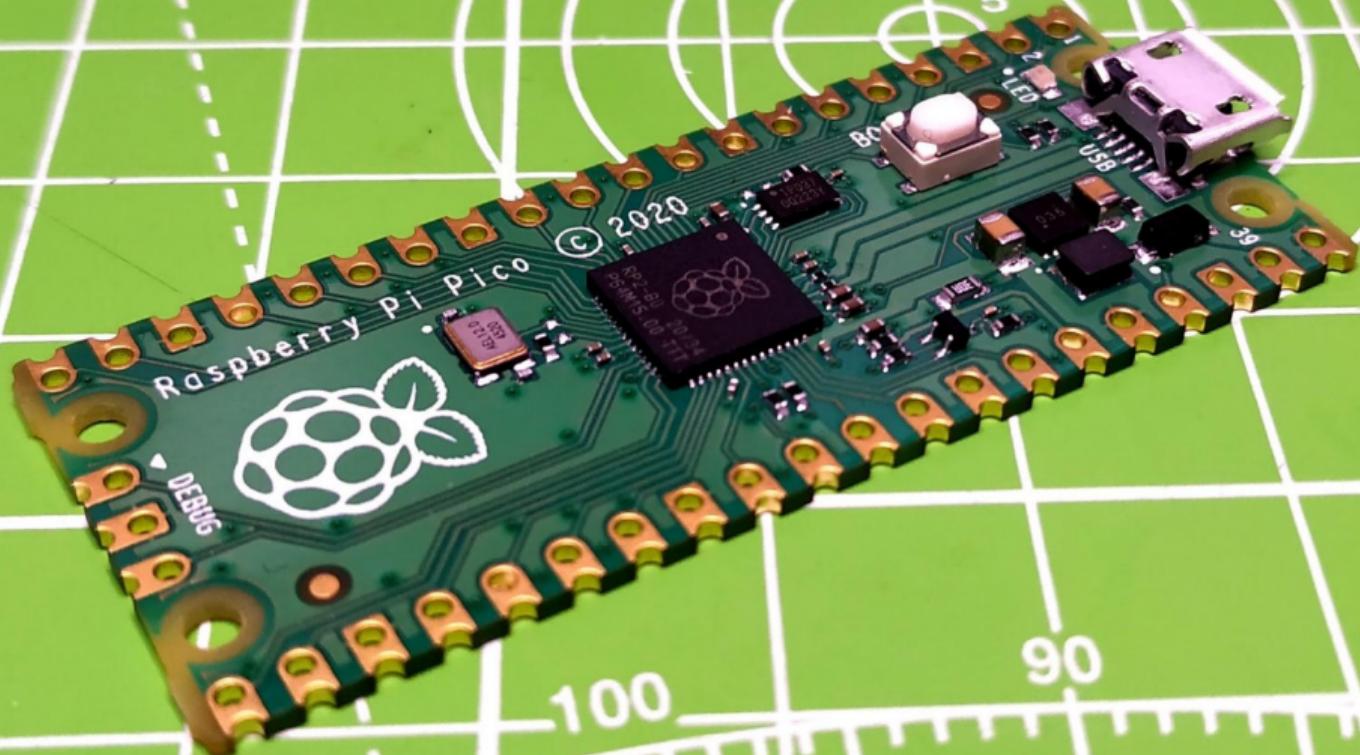


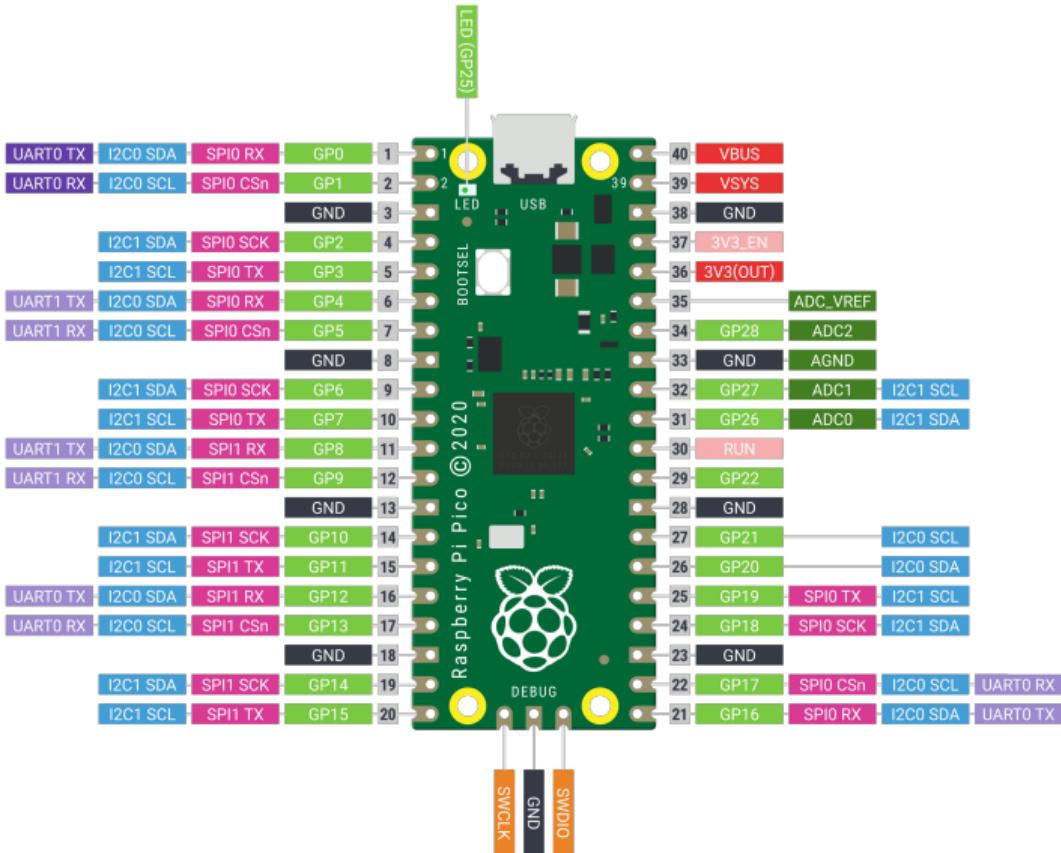


# Raspberry Pi Pico

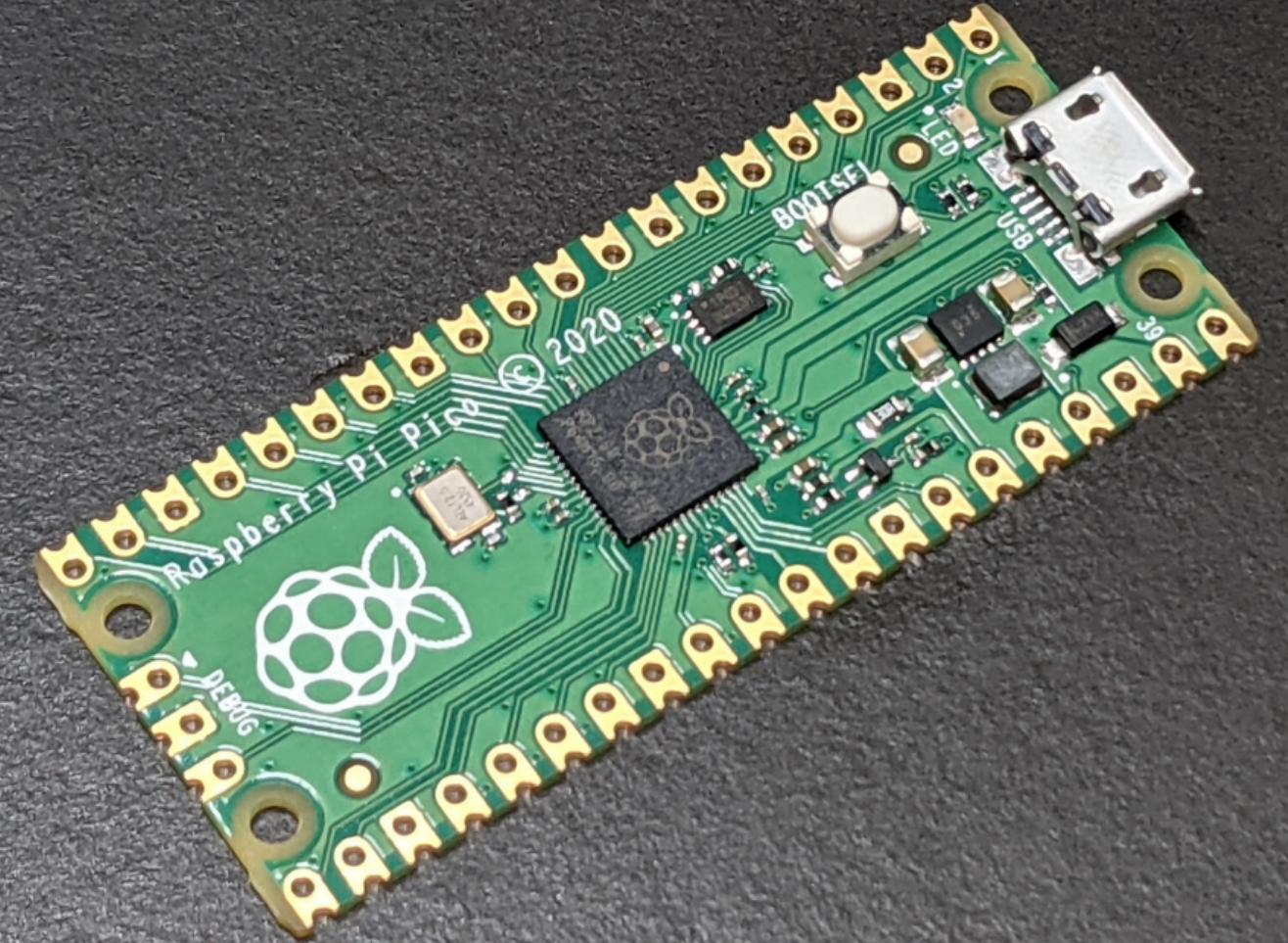


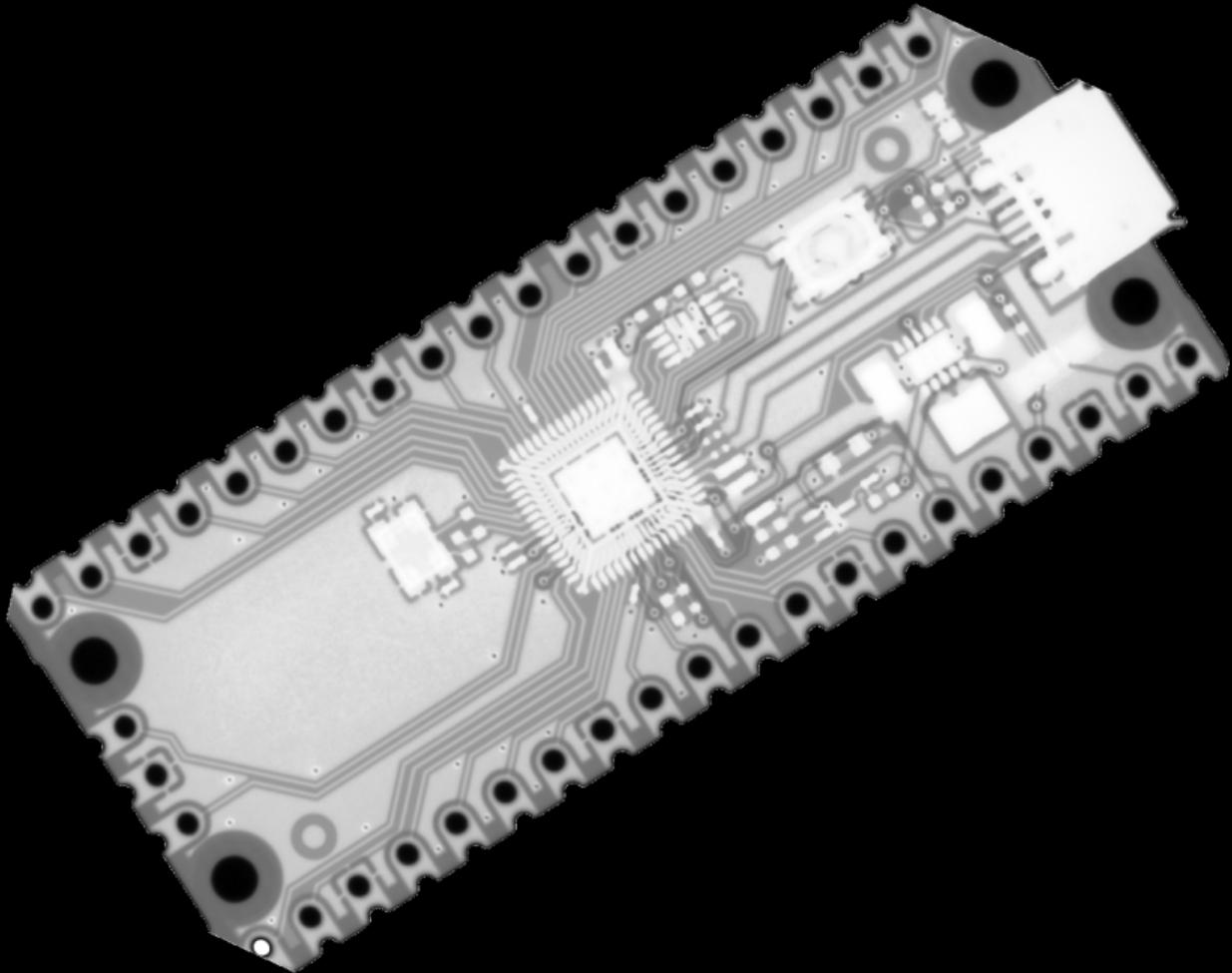


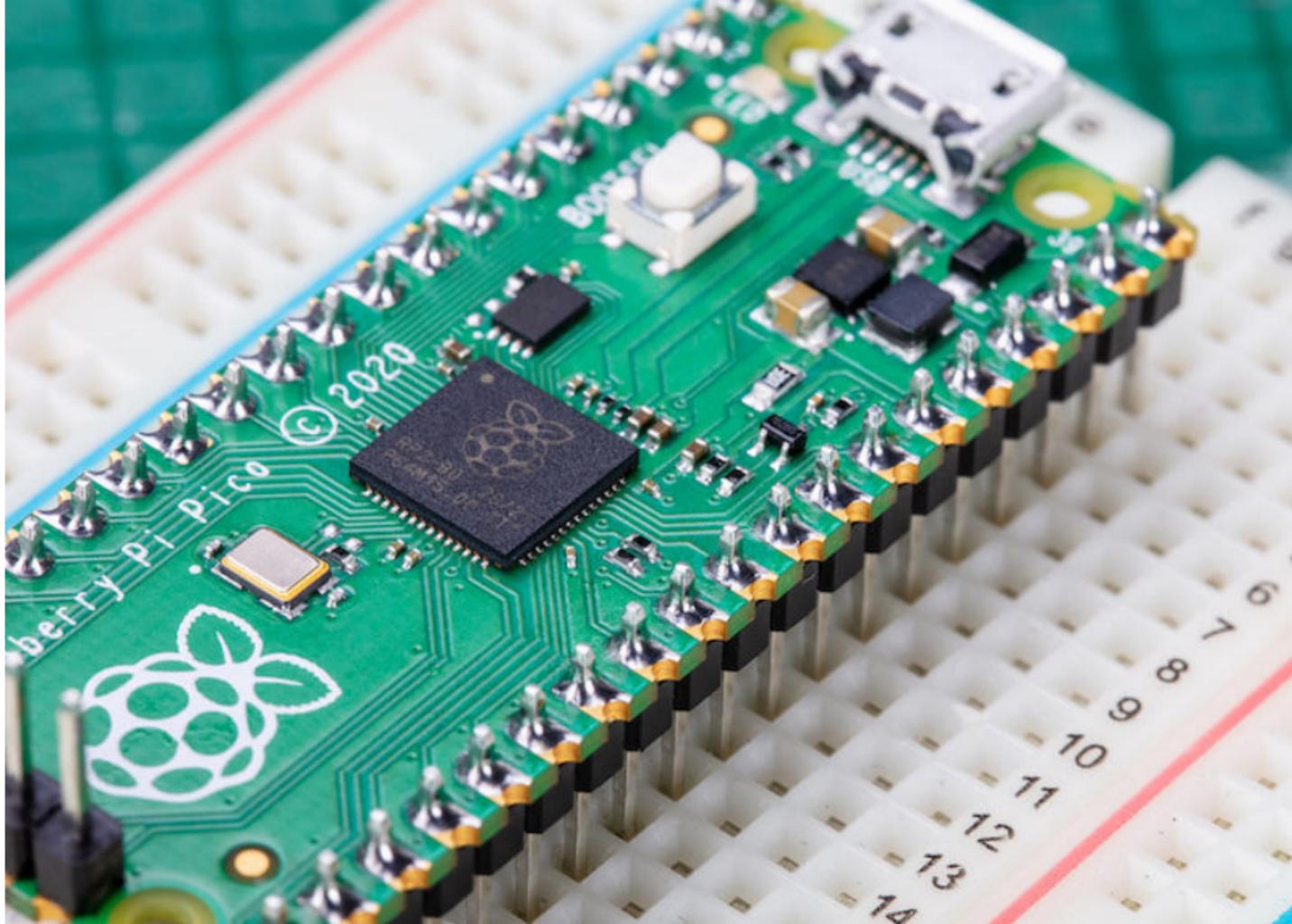




■ Power	■ Ground	■ UART / UART (default)	■ GPIO, PIO, and PWM	■ ADC	■ SPI	■ I2C	■ System Control	■ Debugging
---------	----------	-------------------------	----------------------	-------	-------	-------	------------------	-------------







# Hardware

# RAM

- El Raspberry Pi 2 y el Raspberry Pi 3 tienen 1 GB de RAM.
- El Raspberry Pi Zero y Zero W tienen 512 MB de RAM.

# Conectividad de Red

# Conectividad de Red

- Los modelos A, A+ y Pi Zero no tienen circuitos Ethernet incorporados y se conectan comúnmente a una red mediante un adaptador USB Ethernet o Wi-Fi externo suministrado por el usuario.
- En los modelos B y B+, el puerto Ethernet se proporciona mediante un adaptador Ethernet USB incorporado que utiliza el chip SMSC LAN9514.
- El Raspberry Pi 3 y el Pi Zero W (inalámbricos) están equipados con Wi-Fi de 2.4 GHz 802.11n (150 Mbit/s) y Bluetooth 4.1 (24 Mbit/s) basados en el chip Broadcom BCM43438 FullIMAC sin soporte oficial para el modo Monitor pero implementado a través del parche no oficial de firmware y el Pi 3 también tiene un puerto Ethernet 10/100.

# **Sistema Operativo**

# Sistema Operativo

- La Fundación proporciona Raspbian, una distribución Linux basada en Debian para su descarga, así como distribuciones de terceros de Ubuntu, Windows 10 IOT Core, RISC OS y centros multimedia especializados.
- Se promueve Python y Scratch como los principales lenguajes de programación, con soporte para muchos otros lenguajes.
- El firmware predeterminado es de código cerrado, mientras que está disponible una versión no oficial de código abierto.



UBUNTU MATE



SNAPPY UBUNTU CORE



WINDOWS 10 IOT CORE



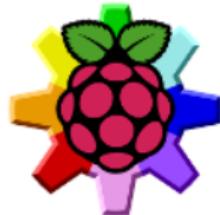
OSMC



LIBREELEC



PINET



RISC OS



WEATHER STATION



IDLE  
Python Games



Midori



WIFI Config



LXTerminal



Shutdown



OCR

Resources



IDLE 3



Scratch

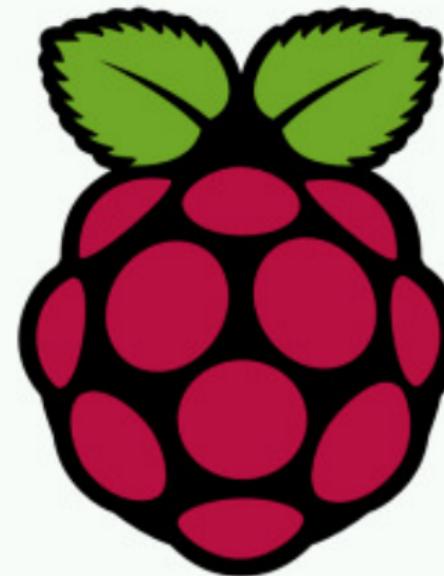


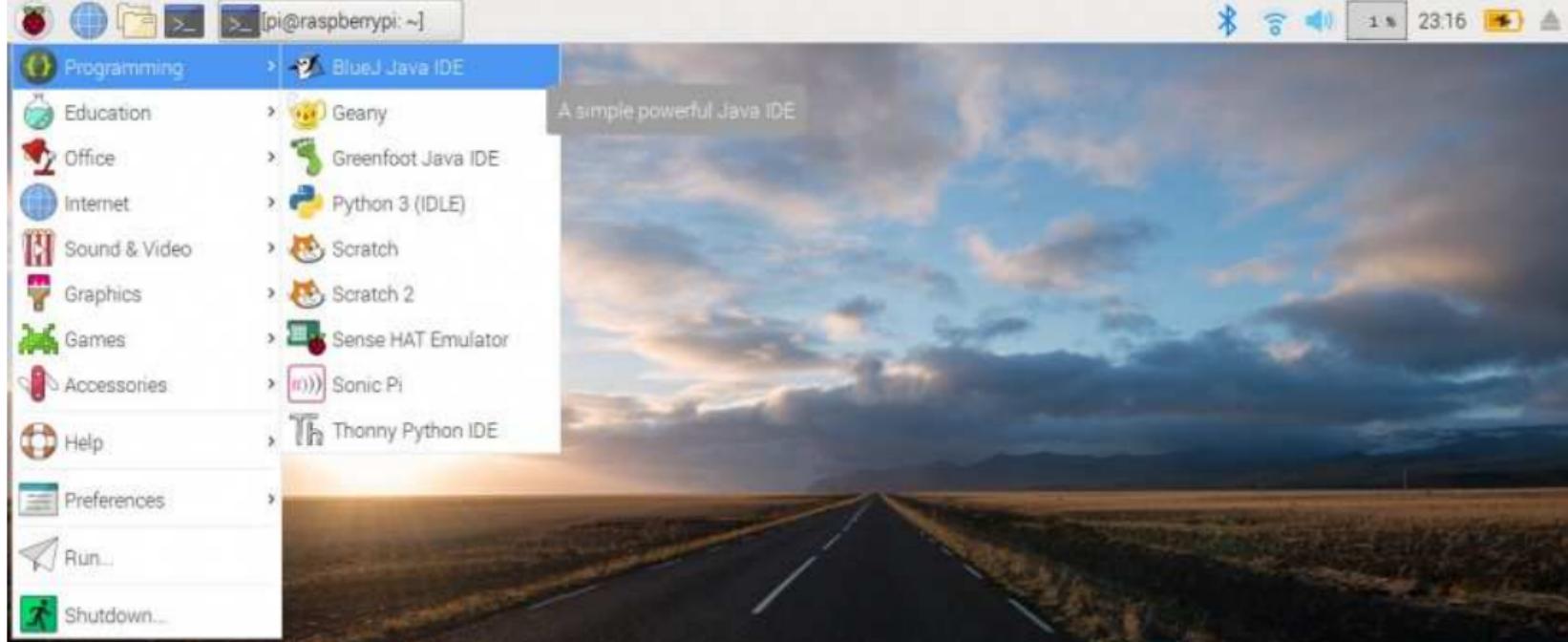
Pi Store



Debian

Preference





Programming

> BlueJ Java IDE

Education

> Geany

Office

> Greenfoot Java IDE

Internet

> Python 3 (IDLE)

Sound & Video

> Scratch

Graphics

> Scratch 2

Games

> Sense HAT Emulator

Accessories

> Sonic Pi

Help

> Thonny Python IDE

Preferences

>

Run...

Shutdown...

**OS  
TO  
SD**

**EASY**

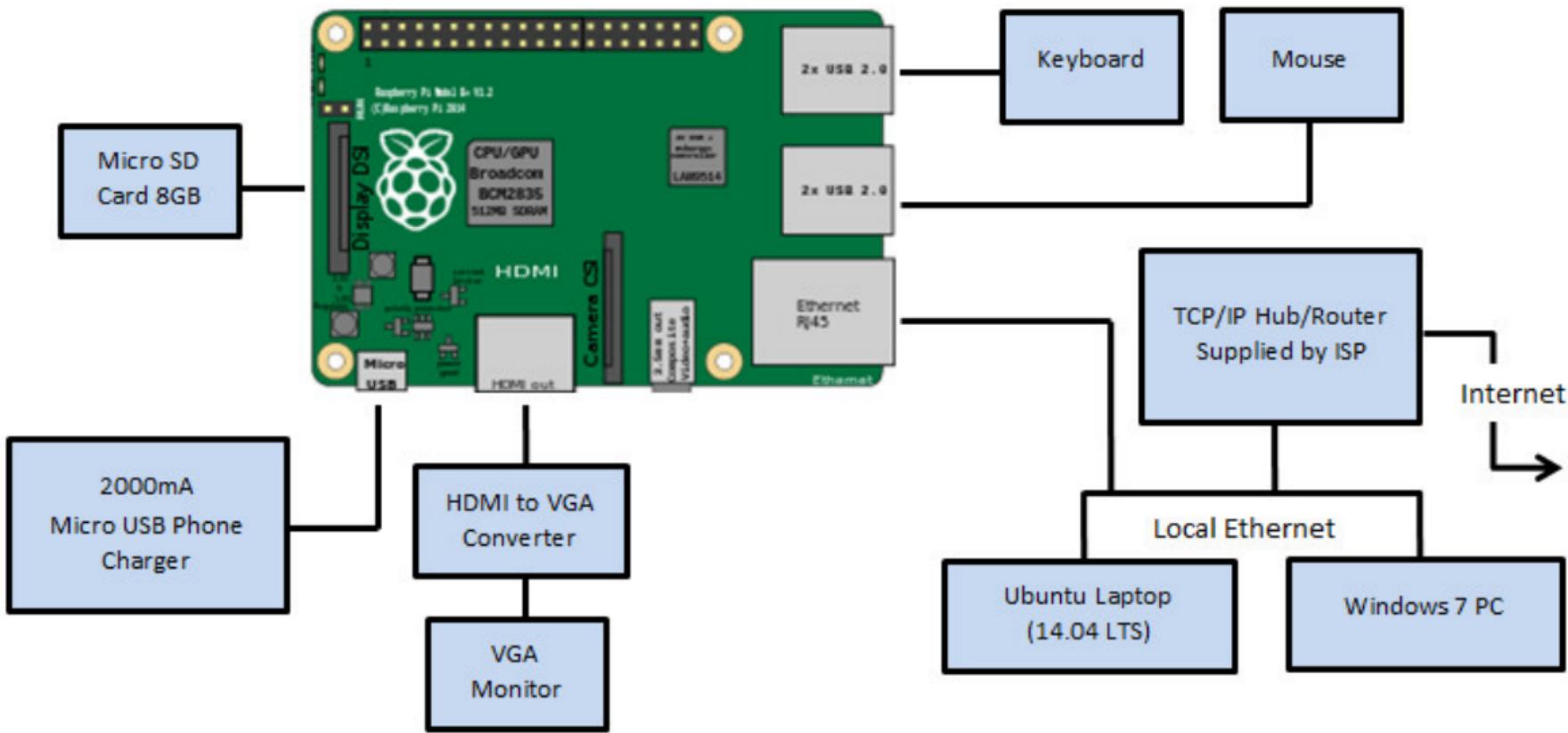


Uses Technology  
Licensed From  
Proant AB

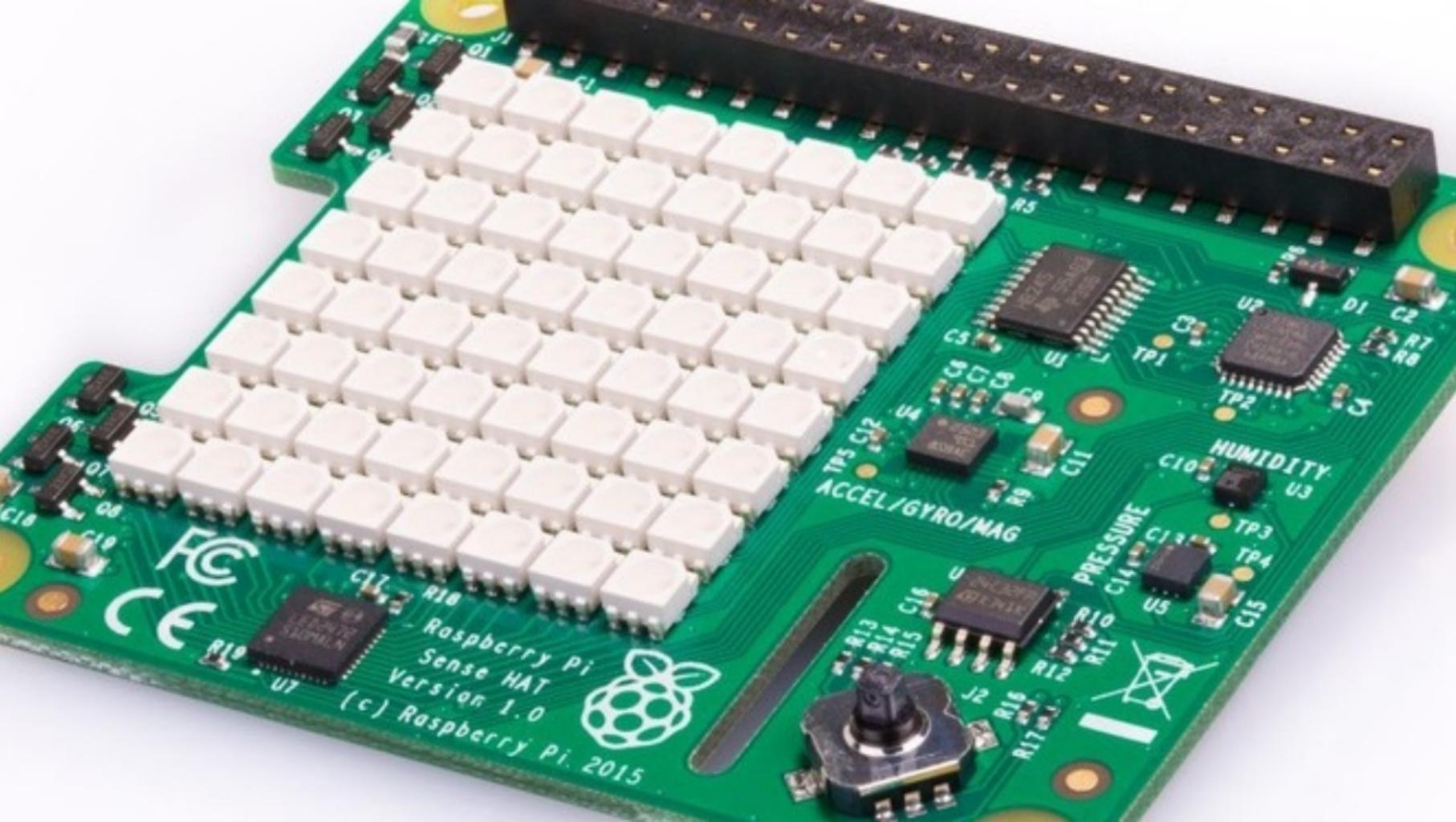


## Otras características

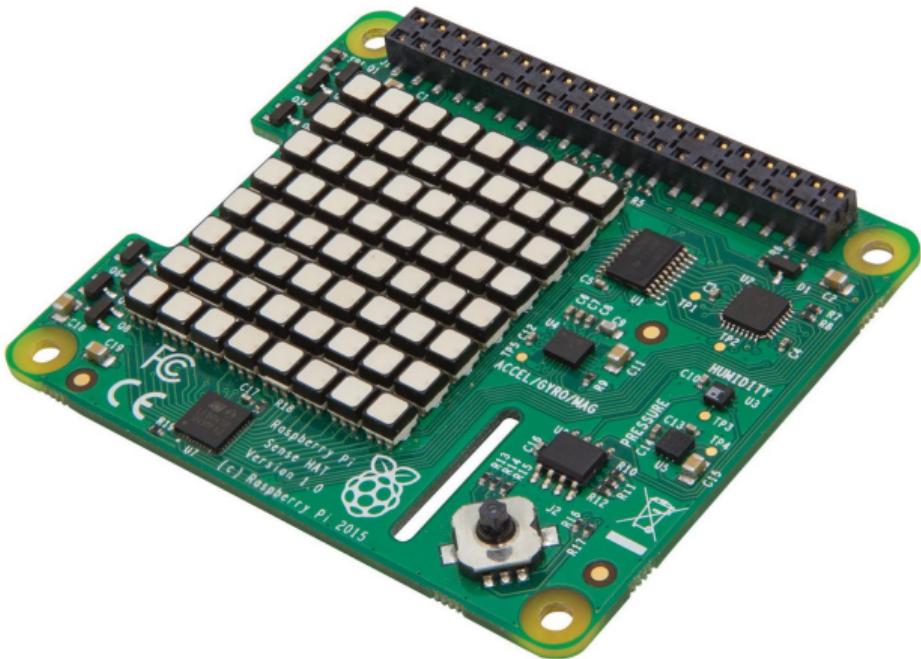








Raspberry Pi  
Sense HAT  
Version 1.0  
(c) Raspberry Pi 2015



**MobaXterm**

# TCP

El Protocolo **TCP/IP** o **Transfer Control Protocol** consiste en un acuerdo estandarizado sobre el que se realiza la transmisión de datos entre los participantes de una red informática.

- TCP es un protocolo de red utilizado para la comunicación de datos entre dispositivos en una red.
- TCP garantiza la entrega de datos de manera fiable y en orden, y se utiliza para la transmisión de datos de alta prioridad, como archivos y correo electrónico.
- TCP también proporciona mecanismos de control de flujo y congestión para evitar la sobrecarga de la red.

# TCP

- Es un protocolo que funciona mediante la conexión mutua entre cliente y servidor.
- Ordena los segmentos provenientes del protocolo IP.
- Monitorea el flujo de los datos y permite evitar la saturación de la red.
- Entrega los datos al protocolo IP en forma de segmentos de longitud variable.
- Permite circular de forma simultánea a la información proveniente de diferentes fuentes.

# SSH

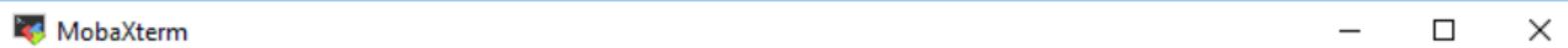
**SSH** son las siglas de **Secure Shell**. Es un protocolo que tiene como función ofrecer acceso remoto a un servidor.

- Una conexión SSH es un protocolo de red que permite la conexión segura y encriptada entre dos sistemas.
- SSH se utiliza principalmente para conectarse a servidores remotos y proporciona un nivel de seguridad superior al de los protocolos de conexión convencionales como Telnet.
- SSH se basa en el protocolo TCP para la transmisión de datos.

# FTP

El protocolo **FTP (File Transfer Protocol)** se utiliza para la transferencia de archivos entre sistemas.

- FTP se utiliza ampliamente en la transferencia de archivos de sitios web y en la carga de archivos a servidores remotos.
- FTP utiliza un sistema de autenticación basado en usuario y contraseña para garantizar la seguridad de la transferencia de archivos.
- FTP permite la transferencia de archivos en modo binario o en modo ASCII, y admite la transferencia de múltiples archivos en una única sesión de transferencia.
- FTP se basa en el protocolo TCP para la transmisión de datos.
- FTP no es un protocolo seguro, ya que las credenciales de autenticación se transmiten en texto plano y pueden ser interceptadas.
- Se recomienda utilizar una conexión FTP segura o utilizar protocolos de transferencia de archivos seguros como SFTP o FTPS.



Terminal Sessions View X server Tools Games Settings Macros Help



Session



Servers



Tools



Sessions



View



Split



MultiExec



Tunneling



Settings



Help



X server



Exit

Quick connect...



Sessions



Tools



Macros



User sessions

AIX Servers

Linux Desktops

Linux Laptops

Linux Servers

Mac Computers

My Virtual Machines

PuTTY sessions

Solaris Servers

Windows Desktops

Windows Laptops

Windows Servers

MySatellite



2.

/home/mobaxterm

x



• MobaXterm Professional v3.6 •  
(X server, SSH client and network tools)

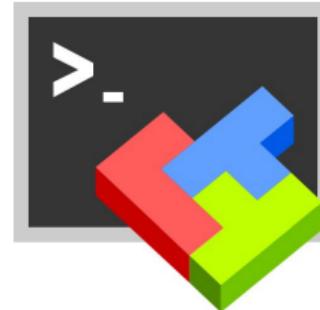
- X11-Forwarding: ✓
- SSH-Agent: ✓
- Active SSH tunnels: 2
- Active services: 1
- X11 display: 192.168.36.2:0.0

[2012-06-27 16:27.55] ~  
[James.Laptop360] > █

# MobaXterm

**MobaXterm** es una herramienta de terminal mejorada y un cliente de X server para sistemas operativos Windows.

- Permite a los usuarios conectarse a servidores remotos a través de diversos protocolos, como SSH, Telnet, RDP, VNC, FTP y SFTP.
- Entre sus principales características se encuentran la gestión de sesiones avanzada, la emulación de terminal completa, la transferencia de archivos segura, la integración de X server y la posibilidad de personalizar la apariencia y el comportamiento de la herramienta.
- MobaXterm también cuenta con herramientas de red avanzadas, como un escáner de puertos y una herramienta de monitoreo de red.



# Pasos para conectar la Raspberry Pi a MobaXterm

- 1 Conecte su **Raspberry Pi** a la red y asegúrese de que esté encendida.
- 2 Abra el software MobaXterm en su computadora.
- 3 Haga clic en **Session** en la barra de menú superior de MobaXterm.
- 4 Seleccione **SSH** en el menú desplegable de **Session**.
- 5 En el campo **Remote host**, ingrese la dirección IP de su **Raspberry Pi**.
- 6 En el campo **Specify username**, ingrese el nombre de usuario predeterminado pi de **Raspberry Pi**.
- 7 En el campo **Specify password**, ingrese la contraseña predeterminada raspberry de **Raspberry Pi**.
- 8 Haga clic en **OK** para conectarse a su **Raspberry Pi** a través de SSH.
- 9 Si la conexión es exitosa, verá una ventana de terminal de **Raspberry Pi** en MobaXterm.
- 10 Ahora puede comenzar a interactuar con su **Raspberry Pi** a través de la terminal en MobaXterm.

## Quick connect...

The screenshot shows a file manager interface with a sidebar on the left containing icons for Sessions, Tools, Macros, Sftp, and a circular icon. The main area displays a file list for the directory `/home/pi/Adafruit_Python_LED_Backpack/`. The file list includes:

Name	Size (KB)
..	
.git	
.github	
__pycache__	
Adafruit_LED_Backpack	
Adafruit_LED_Backpack.egg-info	
build	
dist	
examples	
.gitignore	1
ez_setup.py	10
ez_setup.pyc	11
LICENSE	1
README.md	1
setup.py	1

## Session settings



### Basic SSH settings

Remote host \*

Specify username

Port

### Advanced SSH settings

#### Terminal settings

#### Network settings

#### Bookmark settings

X11-Forwarding

Compression

Remote environment:

Execute command:

Do not exit after command ends

SSH-browser type:

Follow SSH path (experimental)



Use private key

Adapt locales on remote server

Execute macro at session start:



OK



Cancel

192.168.1.27 (pi)

Terminal Sessions View X server Tools Games Settings Macros Help



Session



Servers



Tools



Games



Sessions



View



Split



MultiExec



Tunneling



Packages



Settings



Help

Quick connect...



5. 192.168.1.27 (pi)



User sessions

PutTY sessions

192.168.1.27

MobaXterm

Do you want to save password for pi@192.168.1.27?

Yes      No

If you want maximum security for your stored password,  
you can define a "master password" by going to  
["Settings" --> "Misc" tab --> "MobaXterm passwords settings"](#)

Do not show this message again

# La línea de comandos

# La línea de comandos

- La línea de comandos es una interfaz de texto para la computadora, que permite enviar comandos al sistema operativo.
- A través de la línea de comandos, se pueden usar comandos para navegar por los archivos y carpetas de la computadora, de forma completamente basada en texto.
- La ventaja de utilizar la línea de comandos es su potencia: se pueden ejecutar programas, escribir scripts para automatizar tareas comunes y combinar comandos simples para manejar tareas más difíciles.
- Este curso está enfocado en sistemas basados en Unix, como Raspberry Pi, Linux y Mac OS X, aunque también se pueden utilizar programas en Windows para utilizar los mismos comandos.
- Se ofrece un apéndice con los comandos enseñados en este curso, junto con comandos adicionales.

# Embedded Linux

# Embedded Linux

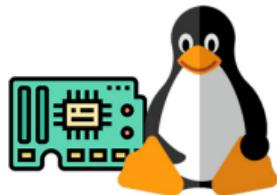


## Embedded Linux

Linux Embebido es una versión del sistema operativo Linux diseñada para ser utilizada en dispositivos electrónicos con recursos limitados, como por ejemplo, dispositivos de control industrial, routers, sistemas de entretenimiento en el hogar, entre otros.

- Linux Embebido es altamente configurable y modular, lo que permite que se adapte fácilmente a diferentes requisitos de hardware y software.
- Es una solución de código abierto, lo que significa que es gratuito y los desarrolladores pueden personalizar y adaptar el sistema operativo según sus necesidades específicas.
- Linux Embebido es altamente seguro y estable, lo que lo hace ideal para su uso en dispositivos críticos donde la seguridad y la estabilidad son esenciales.

# Embedded Linux



- Un sistema embebido es un dispositivo con una computadora diseñada para un propósito específico.
- Para lograr esto, el dispositivo necesita un sistema operativo que pueda responder rápidamente y esté preparado para seguir funcionando en cualquier evento.
- Es por eso que se puede confiar en un sistema operativo de uso general, sino en un sistema operativo embebido.
- El sistema operativo embebido está diseñado y optimizado para mejorar la eficiencia de la gestión de los recursos de hardware.
- También reduce los tiempos de respuesta específicamente para la tarea para la que se creó el dispositivo.
- Algunos ejemplos de sistemas embebidos son robots industriales, dispositivos inteligentes, máquinas de IoT, drones, sistemas médicos, consolas de videojuegos y muchos otros.

# Comparación entre OSs embebidos y de propósito general

Características	OS Embebidos	OS de propósito general
<b>Objetivo principal</b>	Ejecutar una única aplicación	Ejecutar múltiples aplicaciones
<b>Distribución de aplicaciones</b>	Generalmente, la aplicación y el sistema se distribuyen como una sola imagen	Las aplicaciones y el sistema operativo se distribuyen por separado
<b>Arquitectura</b>	Diseñado para un propósito específico	Diseñado para uso general para resolver todo tipo de tareas
<b>Procesamiento</b>	MCUs y CPUs	CPUs

# Diferencia entre sistema operativo y RTOS

- La rapidez con la que una aplicación debe reaccionar a un evento es importante a considerar en la elección de un sistema operativo en tiempo real (RTOS).
- Un RTOS es un sistema operativo que administra los recursos de manera que procesa los datos en el momento en que son ingresados, lo que reduce el tiempo de procesamiento.
- Los vehículos autónomos son un caso de uso común para RTOS, ya que se requiere un procesamiento rápido de los datos de entrada para garantizar la seguridad de los pasajeros.
- Existen tres tipos de RTOS: Hard, Firm y Soft, que varían en la tolerancia al incumplimiento de los plazos para las tareas.
- La elección de un RTOS dependerá de la velocidad de reacción necesaria para el sistema, por ejemplo, los sistemas médicos requerirán un Hard RTOS mientras que Soft RTOS es adecuado para el streaming de video.

# Kernel de Linux Embebido

## Kernel de Linux Embebido

El kernel de Linux Embebido es el núcleo del sistema operativo Linux diseñado específicamente para dispositivos embebidos, como routers, cámaras de seguridad y dispositivos IoT. Proporciona las funciones básicas del sistema operativo, incluyendo la gestión de memoria, el acceso a dispositivos de entrada/salida y el soporte de redes.

Características del administrador de tareas:

- Permite visualizar y gestionar los procesos en ejecución en un sistema operativo.
- Proporciona información sobre el uso de la memoria, la CPU y otros recursos del sistema.
- Permite al usuario finalizar procesos no deseados o congelados para mejorar el rendimiento del sistema.
- El administrador de tareas en Linux se llama `htop`. También hay otros administradores de tareas disponibles en Linux, como `top`, `ps` y `kill`.

# **Sistema de archivos (File system)**

# Sistema de archivos (File system)

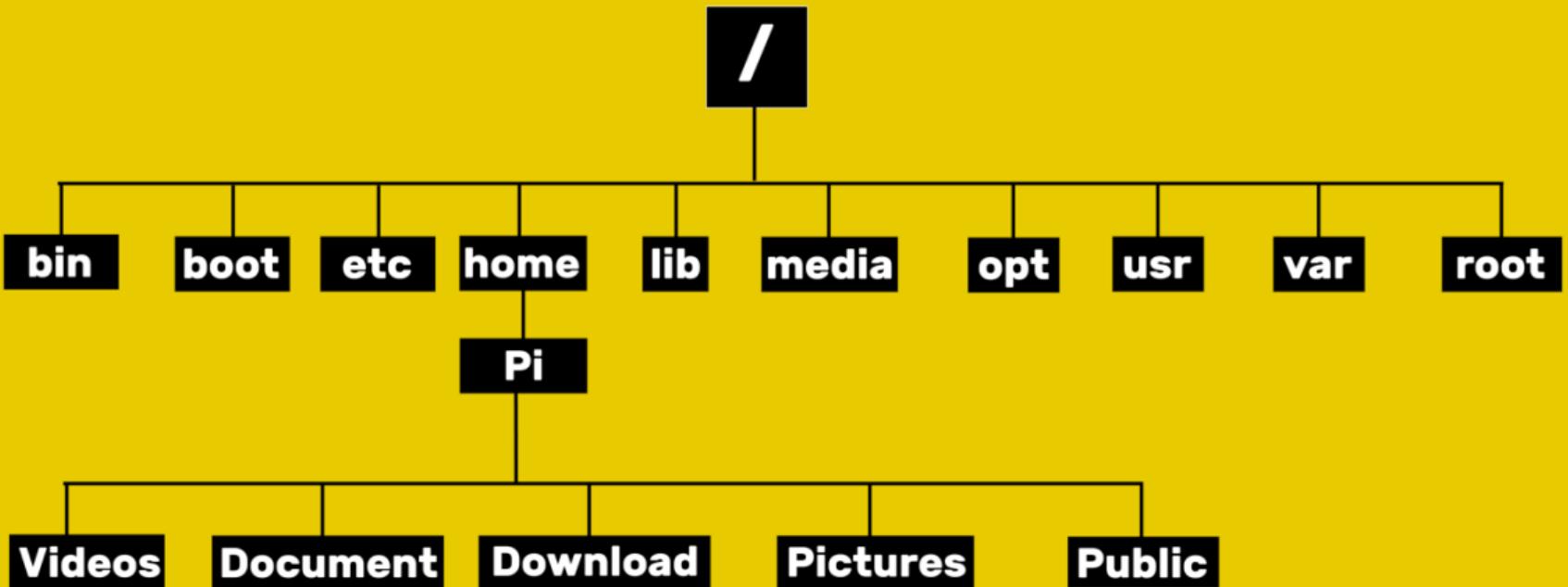
- Un sistema de archivos organiza los archivos y directorios de una computadora en una estructura de árbol.
- El directorio raíz es el primer directorio del sistema de archivos y es el padre de todos los demás directorios y archivos.
- Cada directorio padre puede contener más directorios y archivos hijo, formando una relación anidada padre-hijo.
- Los directorios pueden contener tanto archivos como directorios hijo, continuando la relación padre-hijo según sea necesario.
- Mac Finder y Windows Explorer representan el sistema de archivos como árboles, lo que hace que el concepto sea familiar para la mayoría de los usuarios.
- Comprender los sistemas de archivos es importante para una organización y gestión efectivas de los archivos y directorios de la computadora.

# Sistema de archivos (File system)

- Nuevos usuarios de Raspberry Pi a menudo tienen dificultades para encontrar los archivos guardados en él y pueden confundirse con el sistema de archivos de Raspberry Pi en comparación con los sistemas operativos macOS o Windows.
- Para hacer que sea más fácil para los nuevos usuarios comprender el sistema de archivos de Raspberry Pi, se han explicado los directorios que contienen diferentes carpetas, junto con los tipos de carpetas que están presentes de manera genérica en Raspberry Pi.

# Sistema de archivos (File system)

- Existe un directorio raíz en el que existen todas las carpetas y subcarpetas.
- Hay un directorio de inicio debajo de la raíz en el que existen carpetas relacionadas con documentos, descargas, imágenes y videos.
- Para una mejor comprensión, se presenta un diagrama de árbol que muestra el sistema de archivos de Raspberry Pi.
- Ver muchos directorios y subdirectorios puede ser confuso para los nuevos usuarios, por lo que es mejor desarrollar una comprensión del sistema de archivos de Raspberry Pi.

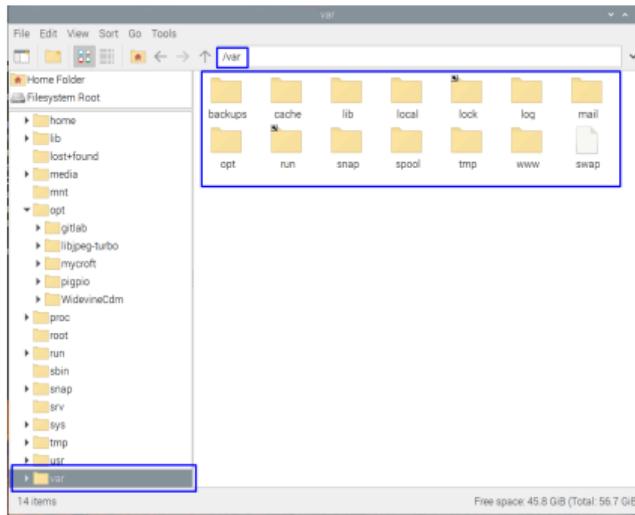


# Sistema de archivos (File system)

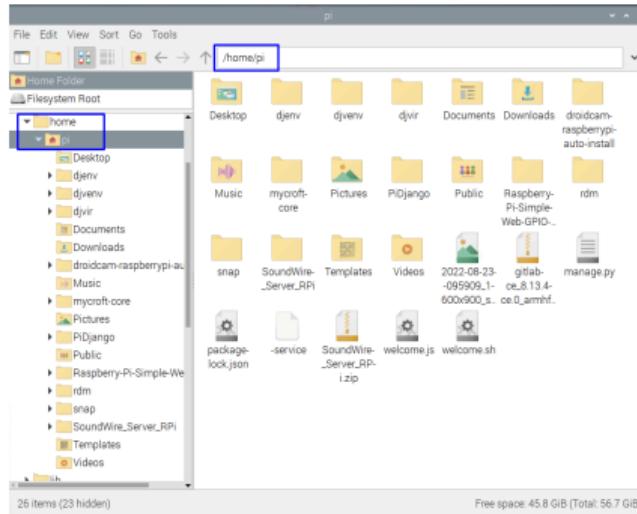
- Raspberry Pi no tiene ningún sistema de archivos específico, por lo que utiliza un sistema de archivos casi como el del sistema de archivos Linux
- Se llama Filesystem Hierarchy Standard (FHS)
- Algunas carpetas que están genéricamente presentes en Raspberry Pi:
  - /var
  - /home
  - /usr
  - /etc
  - /opt

# /var

- Carpeta llamada `/var` que contiene archivos variables que se modifican durante la ejecución de un programa.
- Aunque esta carpeta normalmente no se utiliza, es importante conocer su propósito.

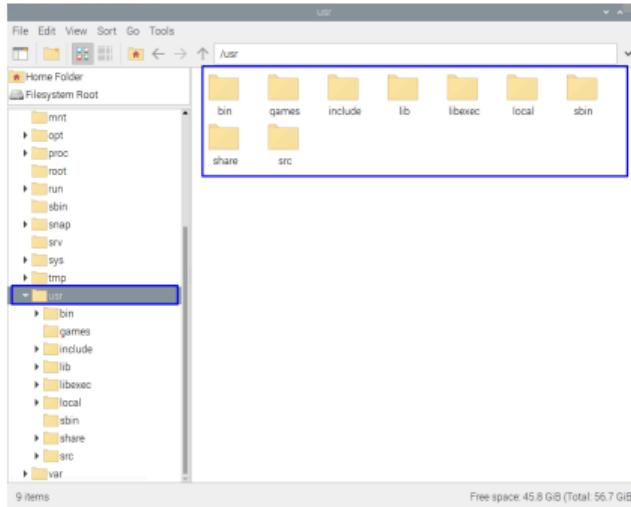


- El folder incluye un subfolder llamado "pi" que contiene varias subcarpetas.
- En estas subcarpetas se pueden encontrar archivos de documentos, imágenes, videos, música y otros materiales similares.



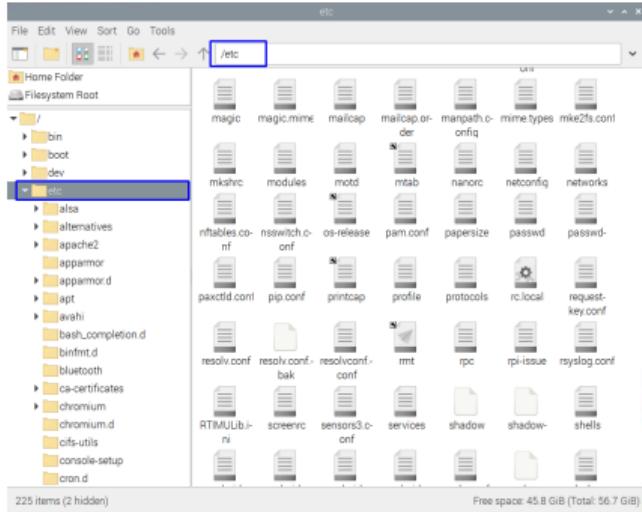
# /usr

- El folder contiene archivos binarios y librerías para el software y aplicaciones instalados en Raspberry Pi.
- Se pueden acceder a estos archivos usando el comando `cd /usr` en la terminal.
- El acceso a estos archivos permite la modificación y configuración del software y aplicaciones.



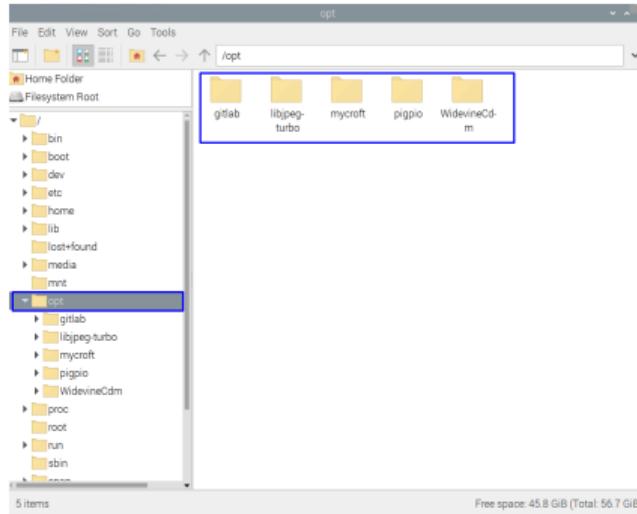
# /etc

- El archivo contiene los archivos de configuración y base de datos de Raspberry Pi, los cuales pueden ser editados en vivo por el dispositivo.
- El directorio /etc contiene archivos de configuración de sistema editables.



# /opt

- El propósito de esta carpeta es almacenar el software local instalado por el gestor de paquetes para su fácil acceso en el futuro.
- Si se busca los archivos de un software recién instalado, esta carpeta es el lugar donde se encontrarán.



# Comandos básicos

# ls

- El comando ls muestra los archivos y directorios en el directorio actual.
- El prompt del terminal es el símbolo \$ que indica que el terminal está listo para aceptar un comando.
- Al escribir \$ ls, se mostrarán los archivos y directorios en el directorio actual.
  - La opción -a de ls muestra todos los contenidos, incluso los archivos y directorios ocultos.
  - La opción -l de ls muestra los contenidos del directorio actual en formato largo, incluyendo los permisos de archivo.
  - La opción -t de ls ordena los archivos y directorios por la fecha de modificación.

# pwd

- El comando muestra el directorio actual en el que se encuentra el usuario.
- La combinación de `pwd` y `ls` es útil para conocer la ubicación actual dentro del sistema de archivos.

- cd cambia el directorio de trabajo.
- Permite acceder a una carpeta o directorio específico.
- Se utiliza como argumento el nombre del directorio al que se desea acceder.
- También se pueden especificar rutas de directorios con varios niveles de profundidad.
- Para navegar hacia arriba en la jerarquía de directorios, se utiliza el comando cd ..
- Es un comando esencial para la navegación en la línea de comandos.

# **mkdir**

- El comando `mkdir` permite crear un nuevo directorio en el sistema de archivos.
- El comando `mkdir` toma como argumento el nombre del nuevo directorio que se desea crear.
- El nuevo directorio se creará en el directorio actual de trabajo.

- El comando `cp` copia archivos o directorios.
- Es posible copiar el contenido de un archivo fuente a un archivo de destino con el comando `cp source.txt destination.txt`.
- Para asegurarse de que el contenido del archivo fuente se ha copiado correctamente en el archivo de destino, se utiliza el comando `cat`.
- También se puede copiar un archivo en un directorio de destino con el comando `cp source.txt destination/`.
- Para copiar múltiples archivos en un directorio de destino, se utiliza el comando `cp` con una lista de archivos fuente como primer argumento y el directorio de destino como último argumento.

- El comando `mv` permite mover archivos.
- Para mover un archivo a un directorio se utiliza el comando `mv` con el archivo origen como primer argumento y el directorio destino como segundo argumento.
- Para mover varios archivos a un directorio se utiliza el comando `mv` con una lista de archivos origen como primeros argumentos y el directorio destino como último argumento.
- Para renombrar un archivo se utiliza el comando `mv` con el archivo antiguo como primer argumento y el archivo nuevo como segundo argumento.
- El comando `mv` no hace una copia del archivo, sino que lo mueve o renombra directamente.

- El comando `rm` borra archivos y directorios del sistema de archivos.
- Para borrar un archivo con el nombre `unwanted_file.txt` se utiliza el comando `rm unwanted_file.txt`
- El parámetro `-r` modifica el comportamiento del comando `rm` y se utiliza para borrar un directorio y todos sus subdirectorios.
- Es importante tener precaución al utilizar el comando `rm`, ya que borra archivos y directorios permanentemente, sin posibilidad de recuperación.

# Resumen

- La línea de comando es una interfaz de texto para el sistema operativo de una computadora. Se accede a ella mediante la terminal.
- Un sistema de archivos organiza los archivos y directorios de una computadora en una estructura de árbol. Comienza con el directorio raíz. Cada directorio principal puede contener más subdirectorios y archivos hijos.

# Resumen

- Desde la línea de comando, se puede navegar a través de los archivos y carpetas en la computadora:
  - `pwd` muestra el nombre del directorio de trabajo actual.
  - `ls` lista todos los archivos y directorios en el directorio de trabajo.
  - `cd` te lleva al directorio que especifiques.
  - `mkdir` crea un nuevo directorio en el directorio de trabajo.
- Las opciones modifican el comportamiento de los comandos:
  - `ls -a` lista todo el contenido de un directorio, incluidos los archivos y directorios ocultos.
  - `ls -l` lista todo el contenido en formato largo.
  - `ls -t` ordena los archivos y directorios por la hora en que se modificaron por última vez.

# Resumen

- Desde la línea de comando, también se pueden copiar, mover y eliminar archivos y directorios:
  - `cp` copia archivos.
  - `mv` mueve y renombra archivos.
  - `rm` elimina archivos.
  - `rm -r` elimina directorios.

# ¡Muchas gracias por su atención!

*¿Preguntas?*



Contacto: Marco Teran  
webpage: [marcoteran.github.io/](https://marcoteran.github.io/)  
e-mail: [marco.teran@usa.edu.co](mailto:marco.teran@usa.edu.co)

