



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de ingeniería

División de Ingeniería Eléctrica (DIE)

Laboratorio de Fundamentos de Sistemas

Embebidos

Profesor(a): M.A. Ayesha Roman Garcia

Integrantes:

Ibarra Mata Katherine
Rojas Mendez Gabriel
Santiago Edwin

Grupo: 04

Fecha de entrega: 2 de Septiembre de 2022

Semestre : 2023-1

Objetivos:

- Que el alumno realice la creación de una imagen de Raspbian para la tarjeta de pruebas Raspberry Pi.
- También realizar la verificación de comandos e instalación de software necesario para el manejo remoto de la tarjeta.

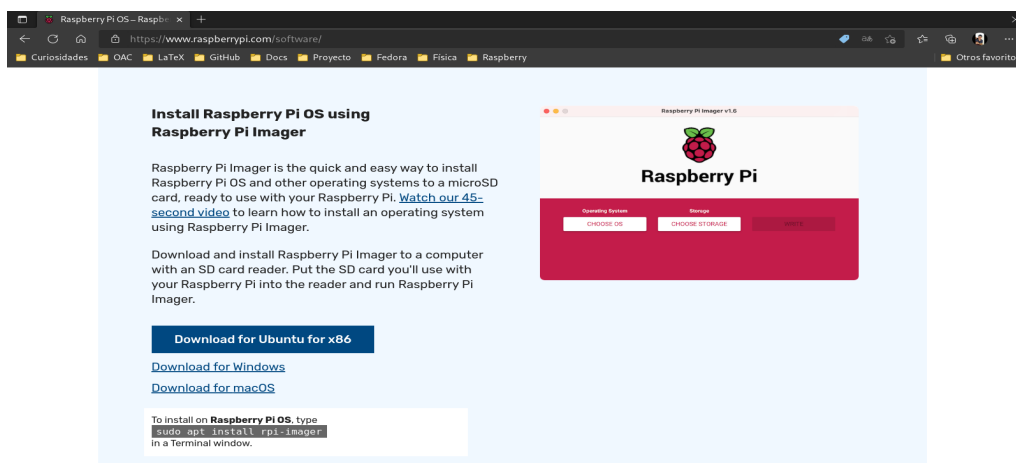
Introducción:

La tarjeta Raspberry Pi, es una computadora de bajo costo y con un tamaño compacto, del porte de una tarjeta de crédito; esta tiene la capacidad de ser conectada a un monitor de computador o un televisor, y usarse con un mouse y teclado estándar.

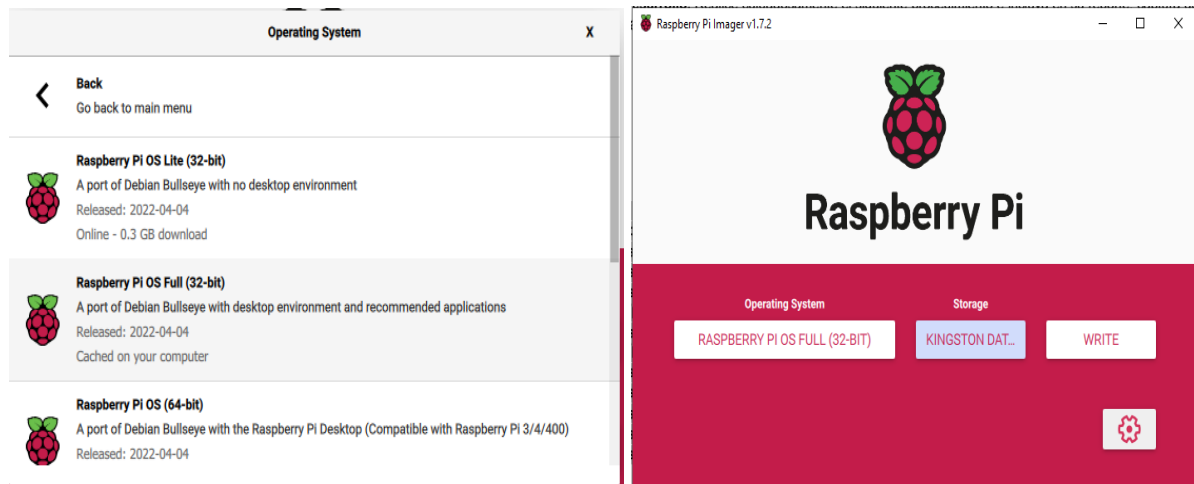
Dicha computadora es capaz de correr un sistema operativo linux, que le permite a las personas de todas las edades explorar la computación y aprender a programar lenguajes como Scratch y Python; también es capaz de hacer la mayoría de las tareas típicas de un computador de escritorio, desde navegar en internet, reproducir vídeos, manipular documentos de ofimática, hasta reproducir juegos.

Desarrollo:

Como primer paso debemos entrar a la página de [raspberrypi.org](https://www.raspberrypi.org) ó [raspberrypi.com](https://www.raspberrypi.com); posteriormente debemos seleccionar el menú de “Software” para descargar: **Raspberry Pi Imager**.



Una vez descargado el software, lo iniciamos y debemos seleccionar que queremos el sistema operativo: **Raspberry Pi OS Full** y también debemos seleccionar que se guarde en la micro SD que utilizaremos en nuestra tarjeta; ya teniendo los 2 pasos anteriores, solo damos un click en el recuadro de “write”



Una vez teniendo la micro SD con el Sistema Operativo, pasamos a colocar la misma en la tarjeta Raspberry Pi y encender la tarjeta para verificar que esté funcionando correctamente.



Una vez verificar el funcionamiento, tenemos que abrir una ventana de comandos (símbolo de sistema) para revisar los siguientes comandos:

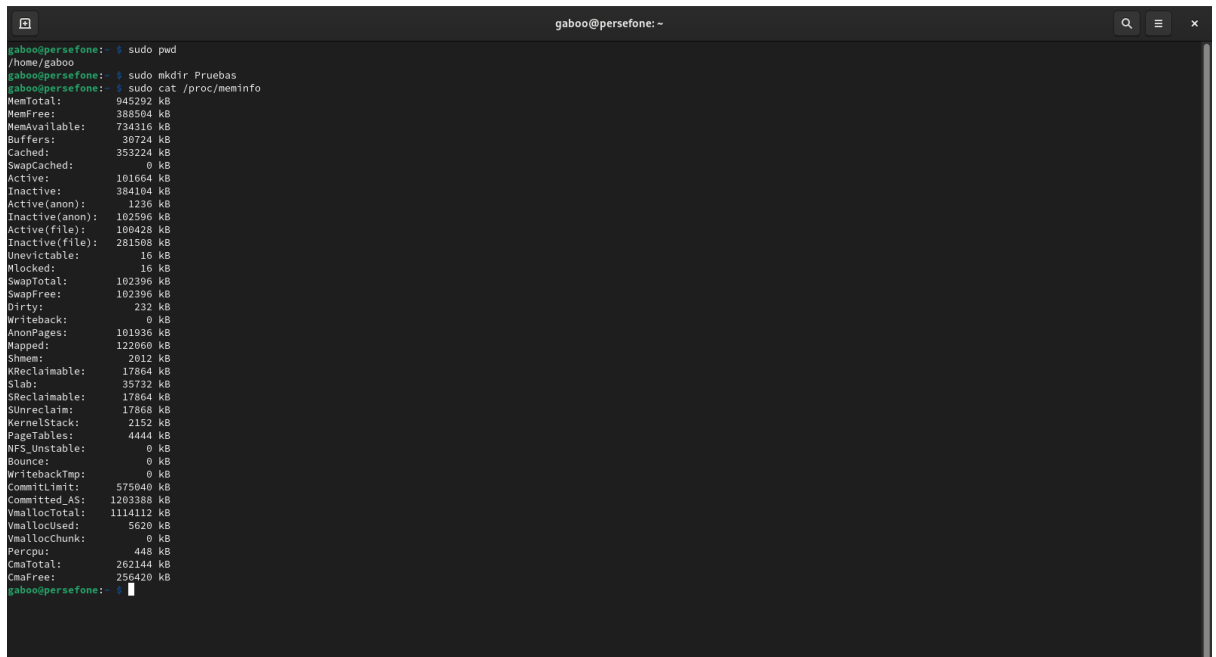
- **pinout:** Con la ejecución de este comando, lo que observamos fue un esquema de los puertos existentes en la placa (ethernet, RAM,USB,Wi-Fi, etc.) y la distribución de los pin 's que tiene nuestra Raspberry Pi.

```
gaboo@persefone: ~
$ pinout
=====
Pi Model 3B V1.2
=====
[DI] [SOC] [CI] [SI] [Net]
[SI] [I] [I] [I] [I]
[II] [II] [II] [II] [II]
=====
Revision      : a22082
SOC           : BCM2837
RAM           : 1GB
Storage       : MicroSD
USB ports     : 4 (of which 0 USB3)
Ethernet ports: 1 (100Mbps max. speed)
Wi-Fi         : True
Bluetooth     : True
Camera ports (CSI) : 1
Display ports (DSI) : 1

3B:
3V3 (1) (2) 3V
GPI02 (3) (4) 5V
GPI03 (5) (6)
GPI04 (7) (8) GPI014
(9) (10) GPI015
GPI017 (11) (12) GPI018
GPI027 (13) (14)
GPI022 (15) (16) GPI023
3V3 (17) (18) GPI024
GPI010 (19) (20)
GPI09 (21) (22) GPI025
GPI011 (23) (24) GPI08
(25) (26) GPI07
GPI00 (27) (28) GPI01
GPI05 (29) (30)
GPI06 (31) (32) GPI012
GPI013 (33) (34)
GPI019 (35) (36) GPI016
GPI026 (37) (38) GPI020
(39) (40) GPI021

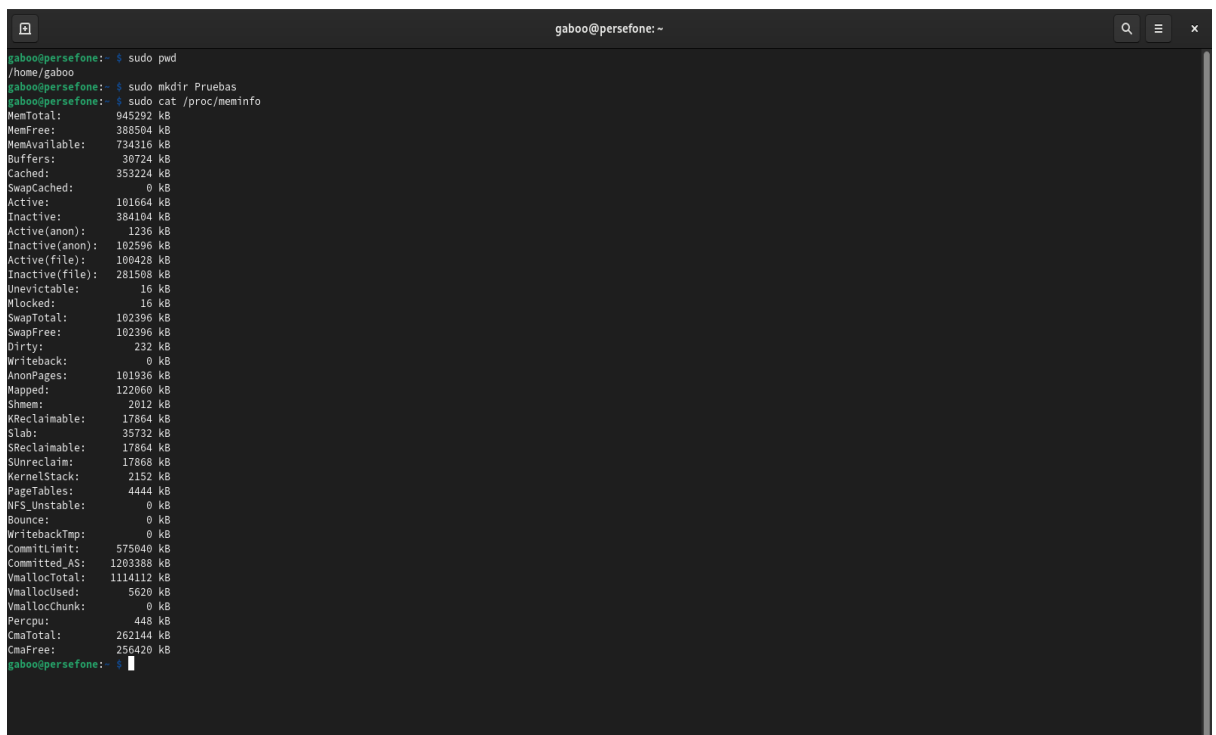
For further information, please refer to https://pinout.xyz/
gaboo@persefone: ~
```

- **sudo pwd:** Con la ejecución de este comando, lo que observamos es el directorio en el que nos encontramos.



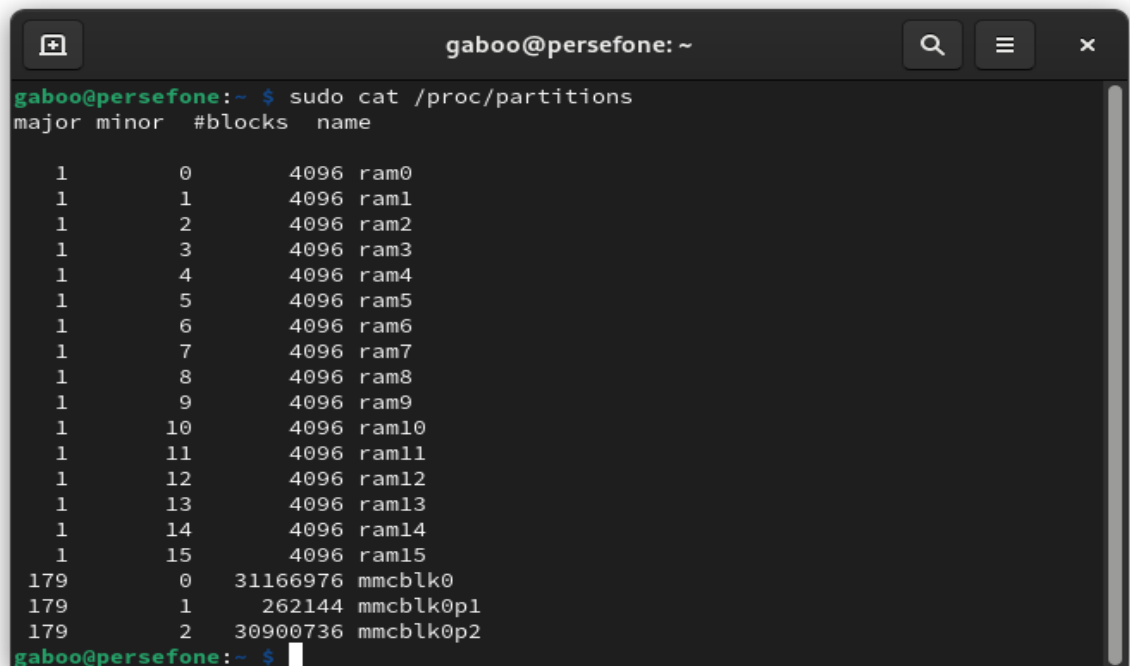
```
gaboo@persefone:~$ sudo pwd
/home/gaboo
gaboo@persefone:~$ sudo mkdir Pruebas
gaboo@persefone:~$ sudo cat /proc/meminfo
MemTotal:      945292 kB
MemFree:       388504 kB
MemAvailable:  734316 kB
Buffers:       30724 kB
Cached:        353224 kB
SwapCached:    0 kB
Active:        101664 kB
Inactive:      384104 kB
Active(anon):  1236 kB
Inactive(anon): 102596 kB
Active(file):  100428 kB
Inactive(file): 281508 kB
Unevictable:   16 kB
Mlocked:       16 kB
SwapTotal:     102396 kB
SwapFree:      102396 kB
Dirty:         232 kB
Writeback:     0 kB
AnonPages:     101936 kB
Mapped:        122060 kB
Shmem:         2012 kB
KReclaimable:  17864 kB
Slab:          35732 kB
SReclaimable:  17864 kB
SUnreclaim:    17868 kB
KernelStack:   2152 kB
PageTables:    4444 kB
NFS_Unstable:  0 kB
Bounce:        0 kB
WritebackTmp:  0 kB
CommitLimit:   575040 kB
Committed_AS:  1203388 kB
VmallocTotal:  1114112 kB
VmallocUsed:    5620 kB
VmallocChunk:   0 kB
Percpu:        448 kB
CmaTotal:      262144 kB
CmaFree:       256420 kB
gaboo@persefone:~$
```

- **sudo mkdir:** Con la ejecución de este comando, lo que realizamos es crear una carpeta
- **sudo cat /proc/meminfo:** Con la ejecución de este comando, lo que observamos es el archivo que contiene la información sobre el estado actual de la memoria RAM de nuestra tarjeta (espacio de memoria total, memoria disponible, RAM utilizadas como memoria caché, etc.)



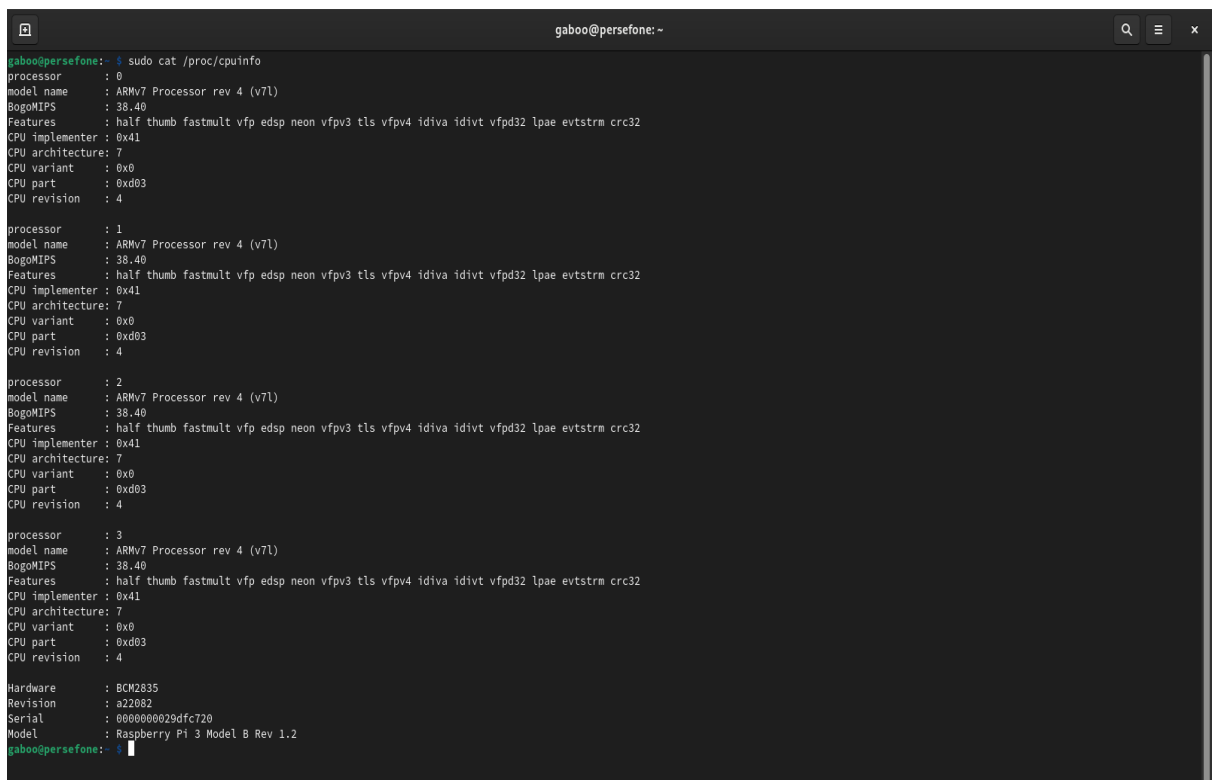
```
gaboo@persefone:~$ sudo pwd
/home/gaboo
gaboo@persefone:~$ sudo mkdir Pruebas
gaboo@persefone:~$ sudo cat /proc/meminfo
MemTotal:      945292 kB
MemFree:       388504 kB
MemAvailable:  734316 kB
Buffers:       30724 kB
Cached:        353224 kB
SwapCached:    0 kB
Active:        101664 kB
Inactive:      384104 kB
Active(anon):  1236 kB
Inactive(anon): 102596 kB
Active(file):  100428 kB
Inactive(file): 281508 kB
Unevictable:   16 kB
Mlocked:       16 kB
SwapTotal:     102396 kB
SwapFree:      102396 kB
Dirty:         232 kB
Writeback:     0 kB
AnonPages:     101936 kB
Mapped:        122060 kB
Shmem:         2012 kB
KReclaimable:  17864 kB
Slab:          35732 kB
SReclaimable:  17864 kB
SUnreclaim:    17868 kB
KernelStack:   2152 kB
PageTables:    4444 kB
NFS_Unstable:  0 kB
Bounce:        0 kB
WritebackTmp:  0 kB
CommitLimit:   575040 kB
Committed_AS:  1203388 kB
VmallocTotal:  1114112 kB
VmallocUsed:    5620 kB
VmallocChunk:   0 kB
Percpu:        448 kB
CmaTotal:      262144 kB
CmaFree:       256420 kB
gaboo@persefone:~$
```

- **sudo cat /proc/partitions:** Con la ejecución de este comando, lo que observamos es el archivo que contiene la distribución de particiones (nombre de la partición, número de bloques, número principal y menor del dispositivo con esa partición).



```
gaboo@persefone: ~
gaboo@persefone:~ $ sudo cat /proc/partitions
major minor #blocks name
1          0      4096 ram0
1          1      4096 ram1
1          2      4096 ram2
1          3      4096 ram3
1          4      4096 ram4
1          5      4096 ram5
1          6      4096 ram6
1          7      4096 ram7
1          8      4096 ram8
1          9      4096 ram9
1         10      4096 ram10
1         11      4096 ram11
1         12      4096 ram12
1         13      4096 ram13
1         14      4096 ram14
1         15      4096 ram15
179        0  31166976 mmcblk0
179        1   262144 mmcblk0p1
179        2  30900736 mmcblk0p2
gaboo@persefone:~ $
```

- **sudo cat /proc/cpuinfo:** Con la ejecución de este comando, lo que observamos es el archivo que contiene toda la información del procesador que está siendo usado (versión, arquitectura, etc.).



```
gaboo@persefone:~ $ sudo cat /proc/cpuinfo
processor       : 0
model name     : ARMv7 Processor rev 4 (v7l)
BogoMIPS      : 38.40
Features       : half thumb fastmult vfp edsp neon vfpv3 tls vfpv4 idiva idivt vfpd32 lpae evtstrm crc32
CPU implementer : 0x41
CPU architecture: 7
CPU variant    : 0x0
CPU part       : 0xd03
CPU revision   : 4

processor       : 1
model name     : ARMv7 Processor rev 4 (v7l)
BogoMIPS      : 38.40
Features       : half thumb fastmult vfp edsp neon vfpv3 tls vfpv4 idiva idivt vfpd32 lpae evtstrm crc32
CPU implementer : 0x41
CPU architecture: 7
CPU variant    : 0x0
CPU part       : 0xd03
CPU revision   : 4

processor       : 2
model name     : ARMv7 Processor rev 4 (v7l)
BogoMIPS      : 38.40
Features       : half thumb fastmult vfp edsp neon vfpv3 tls vfpv4 idiva idivt vfpd32 lpae evtstrm crc32
CPU implementer : 0x41
CPU architecture: 7
CPU variant    : 0x0
CPU part       : 0xd03
CPU revision   : 4

processor       : 3
model name     : ARMv7 Processor rev 4 (v7l)
BogoMIPS      : 38.40
Features       : half thumb fastmult vfp edsp neon vfpv3 tls vfpv4 idiva idivt vfpd32 lpae evtstrm crc32
CPU implementer : 0x41
CPU architecture: 7
CPU variant    : 0x0
CPU part       : 0xd03
CPU revision   : 4

Hardware       : BCM2835
Revision       : a22082
Serial         : 0000000029dfc720
Model          : Raspberry Pi 3 Model B Rev 1.2
gaboo@persefone:~ $
```

- **sudo cat /proc/version:** Con la ejecución de este comando, lo que observamos es el archivo que contiene las versiones del kernel de Linux y gcc en uso; además de la versión de Linux instalada.

```
gaboo@persefone:~ $ sudo cat /proc/version
Linux version 5.15.32-v7+ (dom@buildbot) (arm-linux-gnueabihf-gcc-8 (Ubuntu/Li
naro 8.4.0-3ubuntu1) 8.4.0, GNU ld (GNU Binutils for Ubuntu) 2.34) #1538 SMP T
hu Mar 31 19:38:48 BST 2022
gaboo@persefone:~ $
```

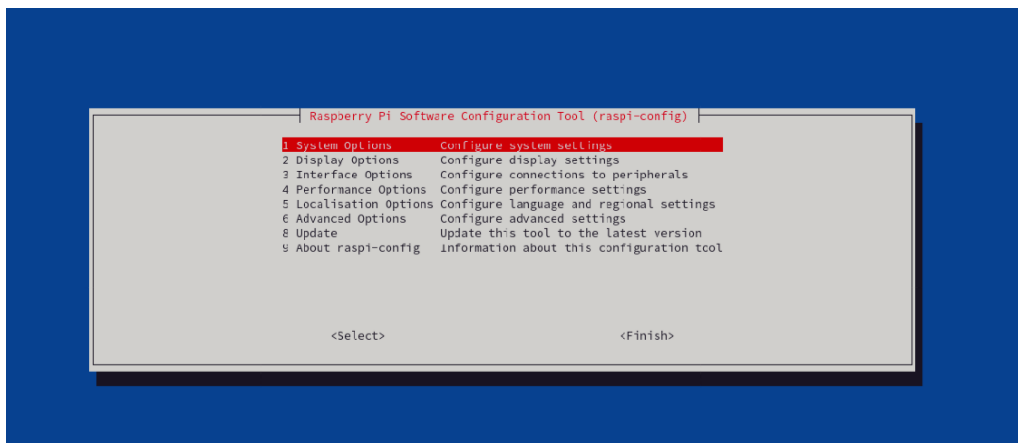
- **sudo shutdown -r now:** Con la ejecución de este comando, lo que se realiza es reiniciar la Raspberry Pi, por eso es que la conexión SSH.

```
gaboo@persefone:~ $ sudo shutdown -r now
Connection to 192.168.1.75 closed by remote host.
Connection to 192.168.1.75 closed.
[gaboolml@athena ~]$
```

- **sudo apt-get update:** Con la ejecución de este comando, lo que se realiza es una actualización del caché de paquetes local; ya que busca nuevos cambios, comparando con la información contenida en los repositorios, pero no descarga ni instala ningún paquete.

```
gaboo@persefone:~ $ sudo apt-
aplay      apparmor_status  apropos      apt-cdrom      apt-ftparchive  apt-listchanges
aplaymidi  applygnupgdefaults apt            apt-config     apt-get         apt-mark
apparmor_parser appres          apt-cache    apt-extracttemplates apt-key         apt-sortpkgs
gaboo@persefone:~ $ sudo ap
aplay      apparmor_status  apropos      apt-cdrom      apt-ftparchive  apt-listchanges
aplaymidi  applygnupgdefaults apt            apt-config     apt-get         apt-mark
apparmor_parser appres          apt-cache    apt-extracttemplates apt-key         apt-sortpkgs
gaboo@persefone:~ $ sudo apt-
apt-cache    apt-config     apt-ftparchive  apt-key         apt-mark
apt-cdrom    apt-extracttemplates apt-get         apt-listchanges apt-sortpkgs
gaboo@persefone:~ $ sudo apt-get update
Obj:1 http://raspbrian.raspberrypi.org/raspbian bullseye InRelease
Obj:2 http://archive.raspberrypi.org/debian bullseye InRelease
Leyendo lista de paquetes... Hecho
gaboo@persefone:~ $
```

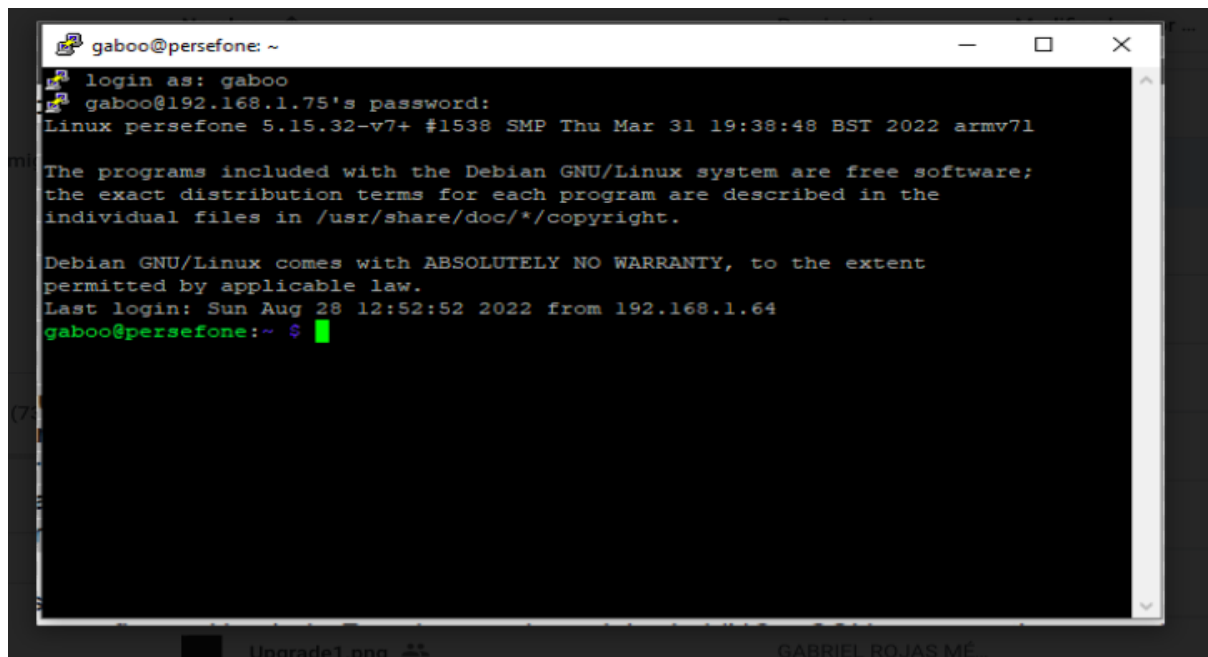
- **sudo apt-get upgrade:** Con la ejecución de este comando, lo que se realiza es la instalación de los paquetes actualizados, que previamente hemos obtenido con el comando 'update'



```
gaboo@persefone: ~  
[gaboolml@athena ~]$ sudo ssh gaboo@192.168.1.75  
[sudo] password for gaboolml:  
gaboo@192.168.1.75's password:  
Linux persefone 5.15.32-v7+ #1538 SMP Thu Mar 31 19:38:48 BST 2022 armv7l  
  
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;  
the exact distribution terms for each program are described in the  
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.  
  
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent  
permitted by applicable law.  
Last login: Sun Aug 28 12:10:24 2022 from 192.168.1.64  
gaboo@persefone:~$ ifconfig  
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500  
    inet 192.168.1.75 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255  
    inet6 2806:107e:21:59fd:79c7:66cb:deb6:3451 prefixlen 64 scopeid 0x0<global>  
    inet6 fe80::1318:2292:85c4:c781 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>  
    ether b8:27:eb:df:c7:20 txqueuelen 1000 (Ethernet)  
    RX packets 1131850 bytes 1668587532 (1.5 GiB)  
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
    TX packets 498962 bytes 51752971 (49.3 MiB)  
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536  
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0  
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>  
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)  
    RX packets 28 bytes 2807 (2.7 KiB)  
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
    TX packets 28 bytes 2807 (2.7 KiB)  
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
wlan0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500  
    ether b8:27:eb:8a:92:75 txqueuelen 1000 (Ethernet)  
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)  
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)  
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
gaboo@persefone:~$
```

Importante: Se debe instalar en el equipo “PuTTY” y Nmap, esto con el fin de poder determinar la IP de la tarjeta Raspberry Pi en dado caso que fuera necesario junto con nmap -sn para lograr escanear la red.

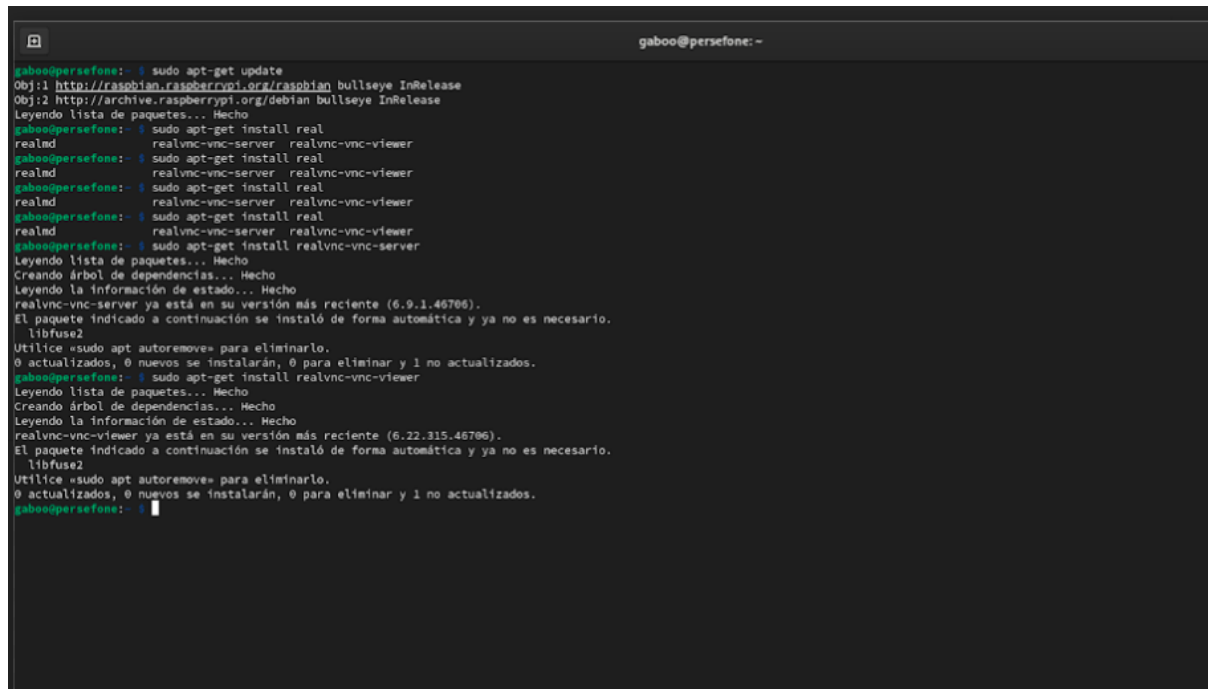
Se debe ingresar a Raspberry Pi con la ayuda de PuTTY, además de instalar VNC Viewer para lograr acceder a la Raspberry Pi mediante el mismo.



```
gaboo@persefone: ~  
login as: gaboo  
gaboo@192.168.1.75's password:  
Linux persefone 5.15.32-v7+ #1538 SMP Thu Mar 31 19:38:48 BST 2022 armv7l  
  
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;  
the exact distribution terms for each program are described in the  
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.  
  
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent  
permitted by applicable law.  
Last login: Sun Aug 28 12:52:52 2022 from 192.168.1.64  
gaboo@persefone:~$
```

Para instalar o actualizar VNC se utilizan los siguientes comandos:

- `sudo apt-get update`
- `sudo apt-get install realvnc-server`
- `sudo apt-get install realvnc-viewer`



```
gaboo@persefone: ~  
gaboo@persefone:~$ sudo apt-get update  
Obj:1 http://raspbrian.raspberrypi.org/raspbian bullseye InRelease  
Obj:2 http://archive.raspberrypi.org/debian bullseye InRelease  
Leyendo lista de paquetes... Hecho  
gaboo@persefone:~$ sudo apt-get install real  
realmd realvnc-vnc-server realvnc-vnc-viewer  
gaboo@persefone:~$ sudo apt-get install real  
realmd realvnc-vnc-server realvnc-vnc-viewer  
gaboo@persefone:~$ sudo apt-get install real  
realmd realvnc-vnc-server realvnc-vnc-viewer  
gaboo@persefone:~$ sudo apt-get install real  
realmd realvnc-vnc-server realvnc-vnc-viewer  
gaboo@persefone:~$ sudo apt-get install realvnc-vnc-server  
Leyendo lista de paquetes... Hecho  
Creando árbol de dependencias... Hecho  
Leyendo la información de estado... Hecho  
realvnc-vnc-server ya está en su versión más reciente (6.9.1.46706).  
El paquete indicado a continuación se instaló de forma automática y ya no es necesario.  
libfuse2  
Utilice «sudo apt autoremove» para eliminarlo.  
0 actualizados, 0 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 1 no actualizados.  
gaboo@persefone:~$ sudo apt-get install realvnc-vnc-viewer  
Leyendo lista de paquetes... Hecho  
Creando árbol de dependencias... Hecho  
Leyendo la información de estado... Hecho  
realvnc-vnc-viewer ya está en su versión más reciente (6.22.315.46706).  
El paquete indicado a continuación se instaló de forma automática y ya no es necesario.  
libfuse2  
Utilice «sudo apt autoremove» para eliminarlo.  
0 actualizados, 0 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 1 no actualizados.  
gaboo@persefone:~$
```

Para Activar el servidor de VNC se utiliza la instrucción:

- `sudo raspi-config`

Para instalar VNC en dispositivos externos se tiene el link:

<https://www.realvnc.com/es/connect/download/viewer>.

Cuestionario - Conclusiones:

1. ¿Qué aprendí de esta práctica?
2. ¿Para qué me servirá lo aprendido en esta práctica?
3. ¿Qué beneficios tiene el manejo remoto de mi Raspberry Pi?

Ibarra Mata Katherine

En la elaboración de esta práctica se aprendió a como configurar adecuadamente nuestra tarjeta Raspberry con el fin de no tener complicaciones futuras al realizar las prácticas posteriores, además de conocer los comandos básicos con los cuales trabajaremos, como por ejemplo saber el esquema de los puertos existentes en nuestra placa

Los beneficios que trae consigo el poder manejar remotamente la tarjeta Raspberry es que muchos de los dispositivos que manejamos hoy en día es con el internet de las cosas, por ende es de gran relevancia el saber como funcionan para poder realizar nuevas soluciones a diferentes problemas que se enfrenten en nuestro futuro como ingenieros.

Santiago Edwin

Con la realización de esta práctica obtuve una variedad de conocimientos, ya fuese desde el proceso de instalación del S.O en la tarjeta Raspberry Pi, hasta aplicar comandos básicos para observar las características de la misma; además de aprender a realizar una conexión remota (ssh) a nuestra tarjeta.

Dicha conexión remota nos traerá bastantes beneficios para poder realizar nuestros proyectos en el transcurso del semestre, ya que no siempre podemos estar seguros de que a dónde intentemos mostrar el funcionamiento de algún proyecto, no siempre se tendrán todas las facilidades de contar con dispositivos externos como lo son monitores, teclados, etc.

Rojas Mendez Gabriel

Durante el desarrollo de esta práctica obtuve conocimientos sobre los sistemas embebidos y sus plataformas como lo es la Raspberry Pi, ya que desde la instalación de un sistema operativo adecuado y su respectiva configuración fueron la base para poder llevar a cabo las actividades principales de verificar la salida de los comandos propuestos, además, la implementación del uso de conexiones SSH para su manejo remoto permitirá a mi equipo y a mí no tener que llevar a todos lados dispositivos como monitor, mouse y teclado, por lo tanto el desarrollo de las próximas actividades será ágil.

Referencias:

- P. (2022, abril 26). ¿Que es ? Raspberry Pi. Recuperado 31 de agosto de 2022, de <https://raspberrypi.cl/que-es-raspberry/>
- MIT. (s. f.). Archivos de alto nivel en el sistema de archivos proc. web.mit.edu. Recuperado 1 de septiembre de 2022, de

<http://web.mit.edu/rhel-doc/3/rhel-rg-es-3/s1-proc-topfiles.html#:%7E:text=5.2.19.%20%2Fproc%2F,de%20RAM%20en%20el%20sistema.&text=La%20mayor%C3%ADa%20de%20la%20informaci%C3%B3n,comandos%20free%2C%20top%20y%20ps.>