

# “INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO Y SERVICIOS DE UNA TARJETA RASPBERRY PI.”

Informe N°10

Laboratorio de Sistemas Embebidos

Melanny Dávila

*Ingeniería en Telecomunicaciones  
Facultad de Eléctrica y Electrónica  
Quito, Ecuador  
melanny.davila@epn.edu.ec*

2<sup>nd</sup> Jonathan Álvarez

*Ingeniería en Telecomunicaciones  
Facultad de Eléctrica y Electrónica  
Quito, Ecuador  
jonathan.alvarez@epn.edu.ec*

**Abstract**—En el siguiente documento se presenta el sustento teórico acerca de la tarjeta Raspberry Pi con la implementación de comparaciones con otras placas de desarrollo y el diferentes sistemas operativos dentro de ella.

**Index Terms**—Raspberry Pi, Python, sistema operativo, librería.

## I. INTRODUCCIÓN

Raspberry Pi es una serie de ordenadores de placa reducida, ordenadores de placa única u ordenadores de placa simple (SBC) de bajo coste desarrollado en el Reino Unido por la Raspberry Pi Foundation. Raspberry Pi usa principalmente sistemas operativos GNU/Linux. Raspbian, una distribución derivada de Debian que está optimizada para el hardware de Raspberry Pi, se lanzó durante julio de 2012 y es la distribución recomendada por la fundación para iniciarse.

Es así como Raspberry nació con un propósito: incentivar la enseñanza de informática en el entorno docente. Es un ordenador muy pequeño, del tamaño de una tarjeta, muy económico y también muy conocido para crear prototipos. Con esta plataforma de desarrollo se gestiona una gran cantidad de datos y es especialmente atractiva para la creación de aplicaciones móviles (Apps) donde el peso de la interfaz gráfica es muy importante [3].

## II. OBJETIVOS

- Relacionar al estudiante con la instalación del Sistema Operativo Raspberry SO.
- Establecer comparaciones entre los diferentes modelos de la plataforma de desarrollo Raspberry Pi [2].

## III. CUESTIONARIO

A. *Presentar una comparación entre las plataformas de desarrollo, Arduino Uno, Raspberry Pi y Beaglebone.*

- **Arduino Uno:** Es perfecto para proyectos de electrónica y creación de prototipos. Se puede conectar fácilmente algunos LED, sensores y motores en la placa directamente.

Para programar en Arduino se necesita su software, básicamente, con ese software se puede cargar propio código fuente directamente en su Arduino a través de USB [4].

Después de cargar el código Arduino, puede desconectar el cable USB y conectar una batería a su placa Arduino y ejecutará su programa para siempre. El corazón del Arduino es el microcontrolador ATmega3280P [5].

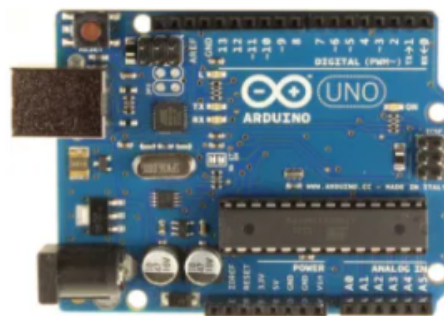


Fig. 1. Arduino UNO

- **Ventajas:** Arduino es una opción asequible, consume poca energía, por lo que puede ejecutar procesos durante todo el día, es muy flexible y muy simple de configurar. Perfecto para proyectos pequeños, también hay una comunidad muy activa, por lo que es fácil encontrar proyectos potenciales, tutoriales y apoyo [6].
- **Contras:** Arduino no es adecuado para proyectos complejos que necesitan un panel de control/pantalla táctil para funcionar o en los que desea ejecutar muchos procesos diferentes a la vez. La falta de una GUI y, por lo tanto, un sistema operativo familiar también podría causar confusión. Además, Pi y BeagleBone se adaptan mejor a aplicaciones que se

conectan a Internet, ya que Arduino no tiene puerto Ethernet, ni puerto USB, salida de video o salida de audio [4].

- **Raspberry Pi:** Por otro lado, la Raspberry Pi es una mini computadora completa. Necesita un sistema operativo para funcionar. Todo el almacenamiento se proporciona desde una tarjeta SD. Puede conectar esto a su red con un cable Ethernet [4].

Hablando acerca del Modelo B, su cerebro es un ARM1176JZF-S de 700 MHz. Tiene gráficos tiene salida HDMI. Puede conectar un teclado y un monitor, cargar Linux, entre otras opciones. Raspberry Pi es una plataforma increíblemente poderosa en un paquete muy pequeño, tiene el tamaño de una tarjeta de crédito y es perfecta para sistemas integrados o proyectos que requieren más interactividad y potencia de procesamiento [5].

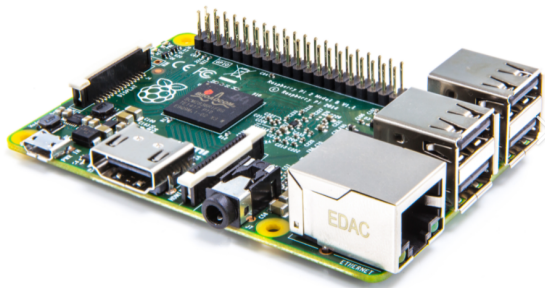


Fig. 2. Raspberry Pi

- Ventajas: Raspberry Pi es increíblemente versátil y familiar de usar. También puede cambiar el sistema operativo fácilmente para adaptarlo a las necesidades del usuario [5]. Adecuado tanto para principiantes como para profesionales, el Pi es particularmente adecuado para proyectos basados en multimedia en los que desea conectarse a una pantalla y / o usar audio. Además, tiene una gran comunidad en línea donde puede obtener ideas y ayuda para proyectos [6].
- Contrás: No es tan adaptable (en comparación con Arduino y Beaglebone) si desea interactuar con sensores y botones externos. Sólo tiene ocho GPIO (el Arduino Uno tiene 16 y el BeagleBone Black tiene 66). La configuración también puede ser un poco más laboriosa en comparación con Arduino y Beaglebone.

- **Beaglebone:** Es similar a una Raspberry Pi pero es más potente, basado en TI Sitara AM335x, un procesador de aplicaciones SoC que contiene un núcleo ARM Cortex-A8. Tiene más pines para controlar, ganó el premio “Top Embedded Innovator 2013”. La comunidad BeagleBoard es perfecta para desarrolladores y aficionados [5].



Fig. 3. Beaglebone

- Ventajas: Básicamente, BeagleBone combina las opciones de interfaz externa de Arduino con la potencia y el entorno completo de Linux de Raspberry Pi [4]. Admite una variedad de sistemas operativos y está listo para usar de inmediato [6].
- Contrás: más dirigido a usuarios avanzados y desarrolladores serios, por lo que puede llevar un tiempo acostumbrarse [5]. Menos puertos USB en comparación con el Pi y no tiene codificación de video incorporada, lo que lo hace menos adecuado para proyectos multimedia. Comunidad ligeramente menos activa, por lo que los tutoriales y los proyectos pueden ser más difíciles de encontrar.

A continuación se presenta una tabla donde se comparan los principales aspectos técnicos

TABLA I  
COMPARACIÓN ENTRE ARDUINO UNO, RASPBERRY PI Y BEAGLEBONE

| Parámetro          | Arduino Uno | Raspberry            | Beaglebone      |
|--------------------|-------------|----------------------|-----------------|
| Modelo             | R3          | Modelo B             | Rev A5          |
| Procesador         | ATMega 328  | ARM11                | ARM Cortex-AB   |
| Voltaje de entrada | 7-12 [V]    | 5 [V]                | 5 [V]           |
| Potencia mínima    | 3 [W]       | 3.5 [W]              | 850 [mW]        |
| Velocidad de reloj | 16 [MHz]    | 700[MHz]             | 700[MHz]        |
| Pin GPIO           | 14          | 8                    | 66              |
| PWM                | 6           | -                    | 8               |
| I2C                | 2           | 1                    | 2               |
| SPI                | 1           | 1                    | 1               |
| UART               | 1           | 1                    | 1               |
| Ethernet           | -           | 10/100               | 10/100          |
| Entrada analógica  | 6 (10 bits) | -                    | 7 (12 bits)     |
| RAM                | 2 [KB]      | 256 [MB]             | 256 [MB]        |
| Flash              | 32 [KB]     | Tarjeta SD           | Tarjeta microSD |
| EEPROM             | 1 [KB]      | -                    | -               |
| USB maestro        | -           | 2 USB 2.0            | 1 USB 2.0       |
| Salida de video    | -           | HDMI                 | -               |
| Salida de audio    | -           | HDMI, jack analógico | Jack analógico  |

B. Consultar cual es el proceso necesario para instalar los sistemas operativos Windows 10 IoT, Kodi y Retro Pie. Describir las características más relevantes de cada uno de los S.O.

- **Windows 10 IoT:**

- Características: Windows 10 IoT es un miembro de la familia de Windows 10 que brinda potencia, seguridad y capacidad de administración de clase empresarial al Internet de las cosas. Tiene variaciones con respecto a las versiones para escritorio como que no dispone de la misma versión de cortana, la API FileOpenPicker no es compatible con Windows 10 IoT Core [7]. Para acceder a unidades locales o almacenamiento extraíble, puede implementar esto en su propia aplicación, o como que el dispositivo Windows 10 IoT Core se iniciará en la aplicación predeterminada en lugar de en una PC de escritorio. El propósito de esta aplicación no es sólo proporcionarle un shell amigable con el que interactuar en el primer arranque, sino también permitirle usar el código de fuente abierta para esta aplicación [8].
- Procedimiento de instalación:
  - 1) Descargar el panel de Windows 10 IoT Core.
  - 2) Una vez descargado, abra el Panel de control y hacer clic en configurar un nuevo dispositivo e inserte una tarjeta SD en la computadora.
  - 3) Completar todos los campos como se indica.
  - 4) Aceptar los términos de la licencia del software y hacer clic en descargar e instalar.
  - 5) Una vez descargado se puede configurar las opciones de conexión a internet
  - 6) Una vez configuradas todas las opciones que se desee se debe introducir la tarjeta SD a la Raspberry Pi [7].
  - 1) Primero, conecte el cable micro USB y la fuente de alimentación.
  - 2) Conecte el cable HDMI a la Raspberry Pi y a su pantalla.
  - 3) Inserte la tarjeta micro SD desde arriba en la ranura de su Raspberry Pi y encender la placa [8].

- **Kodi:**

- Características: Kodi es capaz de funcionar como un reproductor de música en formatos mp3, flac, wav y wma, puede reproducir vídeos y streaming en línea, además de que puede crear librerías para administrar episodios de varias series, puede importar fotos y buscar diferentes formas de verlas usando filtros. Una característica muy importante de Kodi es que permite la visualización y grabado en vivo de televisión (funciona con MediaPortal, MythTV, NextPVR, Tvheadend). Además puede soportar al usuario de Youtube y soporta varios controles remotos [9].
- Procedimiento de instalación:
  - 1) Se debe abrir la terminal y escribir el comando:

```
1 sudo apt-get update
2 sudo apt-get install kodi
```

Se debe verificar que se tenga conexión a Internet antes. En algunos casos se requerirá actualizar el sistema operativo Linux antes de instalar Kodi como se muestra en el primer comando.

- 2) Luego de que se descargue e instale Kodi se podrá ejecutar desde el mismo terminal escribiendo kodi.
- 3) Si se requiere instalar funciones extra a Kodi se debe ejecutar el comando:

```
1 sudo apt-get install FUNCION
```

Donde FUNCION es el nombre de la función que se quiere instalar [9].

- **Retro Pie:**

- Características: Es un sistema operativo para Raspberry Pi diseñado para simular varias consolas de videojuegos retro, como él llegarían a ser las consolas atari, super nintendo, nintendo, playstation 1, nintendo 64, entre otros para reproducir cada videojuego con una tasa de imágenes por segundo bastante buena [10]. Incluye por defecto una capa de personalización con una interfaz desde donde ejecutar los diferentes emuladores.
- Procedimiento de instalación:
  - 1) Descargar la imagen correspondiente al sistema operativo desde la página oficial.
  - 2) Abrir Raspberry Pi Imager en su PC y haga clic en ELEGIR SO.
  - 3) Seleccione RetroPie.
  - 4) Seleccione la versión de RetroPie para su modelo (por ejemplo: RetroPie 4.6 (RPi4)).
  - 5) Insertar su tarjeta microSD y haga clic en ELEGIR TARJETA SD
  - 6) Hacer clic en WRITE para escribir RetroPie en la tarjeta microSD.
  - 7) Expulsar la tarjeta microSD e insertarla en Raspberry Pi.
  - 8) Conectar la tarjeta SD a la placa Raspberry Pi.
  - 9) Una vez se haya instalado el sistema operativo configurar los controles del mando [10].

C. Realizar un script en Python que permita implementar el funcionamiento de una calculadora sencilla de 4 operaciones. El script deberá trabajar con la librería Tkinter con el propósito de presentar interfaces gráficas (GUI) para interacción con el usuario. Los datos serán ingresados por el usuario y adicionalmente se deberá implementar la funcionalidad de la tecla ANS.

```
1 from tkinter import *
2 # Se define las variables con las que se trabajara
3 var1 = "" # Lee la entrada de las teclas y acumula como str
4 st = 0 # Determina si se trata de la primera iteracion
5 oper = 0 # Controla la operacion para la tecla igual
```

```

6 aux = 0 # Acumula el valor de las operaciones
7 ans = 0 # Variable donde se guarda el valor ans
8
9 # Se realiza la lectura de los botones y se acumula
  como texto
10 # simulando la calculadora
11 def numero(num):
12     global varl
13     varl = varl + num
14     lbl.configure(text=varl)
15
16 # Implementacion de la funcion ans que guarda el
  resultado
17 # y lo pasa al acumulador
18 def fans():
19     global varl, aux, oper, ans
20     aux = ans
21     lbl.configure(text=aux)
22     varl = ""
23     oper = 0
24 # Al presionar la tecla igual muestra el resultado
25 # presiona dos veces igual para volver a cero
26 def resultado():
27     global varl, oper, aux, ans
28     # Determina la ultima operacion para mostrar el
  resultado
29     if oper == 1:
30         suma()
31     elif oper == 2:
32         resta()
33     elif oper == 3:
34         mult()
35     elif oper == 4:
36         div()
37     lbl.configure(text=aux)
38     varl = ""
39     ans = aux
40     aux = 0
41
42 # Operacion que realiza la suma usando acumuladores
43 def suma():
44     global varl, oper, aux
45     if varl == "": varl = "0"
46     aux += int(varl)
47     lbl.configure(text=aux)
48     varl = ""
49     oper = 1
50
51 #La operacion resta utiliza acumuladores
52 def resta():
53     global varl, oper, aux, st
54     if varl == "": varl = "0"
55     if st == 0: aux = int(varl) - aux
56     else: aux -= int(varl)
57     st = 1
58     lbl.configure(text=aux)
59     varl = ""
60     oper = 2
61
62 # Operacion multiplicacion por medio de acumuladores
63 # se cambian los 0 por 1
64 def mult():
65     global varl, oper, aux
66     if varl == "": varl = "1"
67     if aux == 0: aux = 1
68     aux *= int(varl)
69     lbl.configure(text=aux)
70     varl = ""
71     oper = 3
72
73 # Division usando acumuladores se toma en cuenta la
  division por cero
74 def div():
75     global varl, oper, aux

```

```

76     if varl == "": varl = "1"
77     if aux == 0:
78         aux = int(varl)
79         varl = "1"
80     if int(varl) == 0: var = "1"
81     aux /= int(varl)
82     lbl.configure(text=aux)
83     varl = ""
84     oper = 4
85
86 # Llamada al objeto tk que permite crear la interfaz
  grafica
87 window = Tk()
88 # Se aniaade titulo y dimensiones de la calculadora
89 window.title("Calculadora")
90 window.geometry('250x200')
91 # Creamos el texto en donde se mostraran los datos
92 lbl = Label(window, text = "0")
93 lbl.grid(column=0, row=0, columnspan=4)
94 # Se crean los botones que pasan a la funcion su
  numero correspondiente
95 btn1 = Button(window, text="1", height=1, width=3,
  command=lambda: numero('1'))
96 btn2 = Button(window, text="2", height=1, width=3,
  command=lambda: numero('2'))
97 btn3 = Button(window, text="3", height=1, width=3,
  command=lambda: numero('3'))
98 btn4 = Button(window, text="4", height=1, width=3,
  command=lambda: numero('4'))
99 btn5 = Button(window, text="5", height=1, width=3,
  command=lambda: numero('5'))
100 btn6 = Button(window, text="6", height=1, width=3,
  command=lambda: numero('6'))
101 btn7 = Button(window, text="7", height=1, width=3,
  command=lambda: numero('7'))
102 btn8 = Button(window, text="8", height=1, width=3,
  command=lambda: numero('8'))
103 btn9 = Button(window, text="9", height=1, width=3,
  command=lambda: numero('9'))
104 btn0 = Button(window, text="0", height=1, width=3,
  command=lambda: numero('0'))
105 # Los botones para las operaciones llaman a su
  operacion correspondiente
106 btnAns = Button(window, text="Ans", height=1, width
  =3, command=fans)
107 btnigual = Button(window, text="=", height=1, width
  =3, command=resultado)
108 btnmas = Button(window, text="+", height=1, width=3,
  command=suma)
109 btnmen = Button(window, text="-", height=1, width=3,
  command=resta)
110 btnpor = Button(window, text="*", height=1, width=3,
  command=mult)
111 btndiv = Button(window, text="/", height=1, width=3,
  command=div)
112
113 # Organizacion de los botones
114 btnmas.grid(column=3, row=1)
115 btn9.grid(column=2, row=1)
116 btn8.grid(column=1, row=1)
117 btn7.grid(column=0, row=1)
118
119 btnmen.grid(column=3, row=2)
120 btn6.grid(column=2, row=2)
121 btn5.grid(column=1, row=2)
122 btn4.grid(column=0, row=2)
123
124 btnpor.grid(column=3, row=3)
125 btn3.grid(column=2, row=3)
126 btn2.grid(column=1, row=3)
127 btn1.grid(column=0, row=3)
128
129 btndiv.grid(column=3, row=4)
130 btnAns.grid(column=2, row=4)

```



```

131 btnigual.grid(column=1, row=4)
132 btn0.grid(column=0, row=4)
133
134 # Se debe ejecutar en un lazo
135 window.mainloop()

```

Script 1. Código implementado para la calculadora

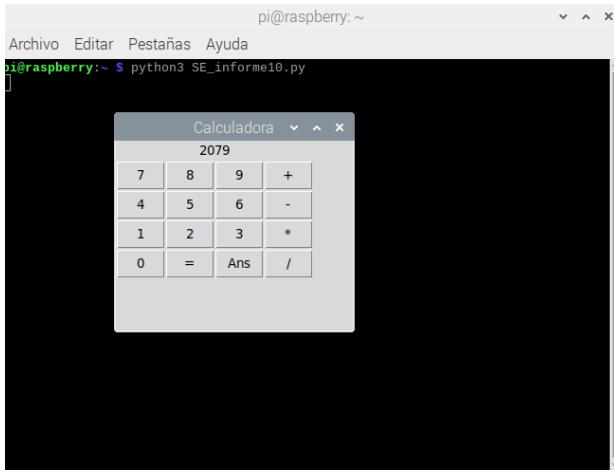


Fig. 4. Calculadora implementada con interfaz grafica

*D. Describir los pasos a seguir y el conjunto de instrucciones a ingresar en el terminal del S.O. Raspberry S.O, para adquirir la librería de adquisición de datos del módulo GPS.*

- 1) Para ingresar en la configuración de la placa se debe utilizar el siguiente comando

```
1 sudo raspi-config
```

- 2) Una vez dentro de la configuración se debe seleccionar la opción de "Interfacing Options".
- 3) Luego se debe seleccionar la comunicaci'ón serial.
- 4) Desactivar la opción de loggeo a través del puerto serial.
- 5) Seleccionar la opción "finish".
- 6) Para instalar el software necesario para usar el GPS se debe usar el comando

```
1 sudo apt-get install gpsd gpsd-clients.
```

Esto debería haber iniciado automáticamente la recepción de datos.

- 7) Para verificar si se está recibiendo información desde el módulo GPS se debe usar el comando mostrado a continuación, el mismo que muestra la información proveniente del puerto serial.

```
1 cat /dev/serial0
```

- 8) Se debe reiniciar la recepción de datos del puerto serial para colocar las opciones y configuraciones deseadas. Esto se realiza con el comando

```
1 sudo systemctl stop gpsd.socket.
```

- 9) Se debe iniciar una nueva instancia gpsd que redirige la información del puerto serial correcto al socket. Esto se hace con el comando

```
1 sudo gpsd /dev/serial0 -F /var/run/gpsd.sock.
```

- 10) Finalmente se podrá visualizar la información con el comando [11].

```
1 sudo gpsmon
```

*E. Consultar 5 aplicaciones de IoT que utilicen cualquier modelo de Raspberry Pi y describir su uso detalladamente.*

### Teatro en casa

Una de las tareas más populares que una RasPi puede cumplir es la de una PC Teatro en Casa o HTPC. El BroadcomBCM2835 en el interior de la RasPi está específicamente diseñado como un poderoso centro multimedia, desarrollado originalmente para ser utilizado en las HTPCs. La parte gráfica del diseño system-on-chip (SoC) BCM2835, un módulo Broadcom VideoCore IV, tiene la capacidad de reproducir video de alta definición a toda velocidad empleando el popular formato H.264. El chip también es capaz de reproducir archivos de audio en diferentes formatos, tanto por la salida analógica (3.5 mm) como por la salida digital (HDMI). El pequeño tamaño de la RasPi, su bajo consumo de energía y su funcionamiento silencioso lo convierten en un dispositivo muy tentador para los aficionados de los teatros en casa. Desde su lanzamiento han aparecido una variedad de distribuciones y paquetes de software diseñados para convertir a la RasPi en una PC teatro en casa fácil de utilizar, pero esto no significa necesariamente que tenga que abandonar su sistema operativo actual para disfrutar de las capacidades multimedia de la Raspberry Pi. Para poder usar el teatro en casa es necesario instalar en nuestro dispositivo las siguientes aplicaciones

- Reproduciendo Música desde la Consola: La RasPi soporta un paquete de reproducción de música (con interfaz de texto) muy potente llamado moc (el cual significa music on console / música en la consola). A diferencia de otras herramientas (como LXMusic), moc puede instalarse y utilizarse incluso si no cuenta con una interfaz gráfica de usuario (GUI) instalada sobre su RasPi. `sudo apt-get install moc`
- HTPC Dedicado con Raspbmc: Empleando su GPU VideoCore IV, puede decodificar y reproducir video H.264 FULL HD 1080p, transformando a la RasPi en un poderoso centro multimedia de diminutas dimensiones y con una demanda de energía increíblemente baja.
- Streaming Multimedia por Internet: Por defecto, Xbmc está configurado para reproducir sólo los archivos que se encuentran en la propia Raspberry Pi. Si selecciona la opción Add-ons que se encuentra debajo del menú Videos, podrá agregar al dispositivo algunas capacidades impresionantes de streaming de Internet, incluyendo el acceso a varios canales de televisión y servicios de streaming exclusivos de Internet.

### Servidor de Correo

Antes de configurar el servidor de correo electrónico, se debe establecer una dirección IP privada estática dentro de la red para la Raspberry Pi. Un servidor de correo se controla a través de una dirección IP en la red, exactamente como un sitio web. Para ser siempre accesible desde todos los

demás servidores de correo electrónico, el servidor necesita la misma dirección de forma permanente. Luego se debe instalar Citadel/UX en la placa, para esto primero se debe actualizar el sistema operativo con los comandos:

```
1 sudo apt-get update
2 sudo apt-get upgrade
```

Además se debe activar IPv6 como protocolo de transferencia con el comando: `sudo modprobe ipv6`. Luego para poder instalar Citadel-suite se ejecuta el comando `sudo apt-get install citadel-suite`. En la siguiente pantalla, se debe asegurar que el servidor esté esperando solicitudes en todas las direcciones aceptando la dirección predeterminada 0.0.0.0. Se debe seguir las indicaciones adicionales que permiten utilizar una base de datos interna para la gestión de contraseñas de Citadel. Además, se debe definir el nombre de usuario del administrador, así como la contraseña correspondiente. Luego se debe empezar a correr los servicios de Citadel con el comando `sudo service citadel start`. En el navegador se debe entrar a la dirección estática definida anteriormente para la Raspberry Pi, esta acción abrirá el servidor Citadel. Para que el servidor de correo de Raspberry Pi sea accesible permanentemente a través de una dirección en línea, se debe iniciar sesión en un servicio DDNS, se debe registrar un nombre de dominio correspondiente y finalmente se debe conectar con Citadel. Se debe registrar el nombre de dominio como 'Host DNS (A)' con su dirección IP actual, que el proveedor le asignó.

### Sistema de seguridad Raspberry Pi

Un Raspberry Pi no solo puede aportar confort, sino también incrementar la seguridad doméstica. Esta suposición llevó a Max Williams a utilizar su miniordenador (Raspberry Pi 3 Model A+) como base para un modesto pero refinado sistema de seguridad que, una vez encendido, escanea el entorno en directo y notifica cualquier movimiento registrado, incluyendo una foto que envía por mensaje en Telegram. El sistema también envía un mensaje si el aparato se conecta o desconecta. El sistema puede

- Detectar movimiento y tomar una foto a través de una cámara
- Notificaciones móviles con fotos
- Detectar cuando se llega a casa y armar o desarmar las alarmas automáticamente
- Puede ser desactivado o activado usando Telegram

Uno de los principales objetivos de este sistema es que sea completamente automático, inclusive al llegar o salir de casa se activa o se desactiva, para esto se hace una captura de paquetes para detectar telefonos de los habitantes del hogar.

### Convertir impresoras a inalámbricas

Para las impresoras que no son inalámbricas, una Raspberry Pi puede darles una segunda vida convirtiéndolas en tales. Si tienes una vieja impresora USB, podrás conectarla a la Raspberry y programar esta como servidor de impresión para que cualquier equipo de la red doméstica pueda imprimir en

ella sin necesidad de que esté físicamente conectada a un puerto USB del PC. Partiendo de una Raspberry Pi instalada y actualizada, para usarla como servidor de impresión tan sólo tendremos que instalar CUPS, acrónimo de Common Unix Printing System. Este veterano software permite trabajar con impresoras locales o en red y gestionar varias impresoras desde un mismo lugar.

Como viene siendo habitual, usaremos el Terminal de Raspbian para instalar y configurar ciertas cosas. Primero, instalamos CUPS con la orden `sudo apt-get install cups` y, una vez instalado, indicamos que nuestro usuario por defecto será el administrador con la orden `sudo usermod -a -G lpadmin pi` donde pi es el nombre de tu usuario.

Para manejar el servidor de impresión desde cualquier ubicación o dispositivo dentro de nuestra propia red local, directamente desde el navegador, vamos a cambiar la configuración de CUPS. Para ello, ejecutamos en el Terminal la orden `sudo nano /etc/cups/cupsd.conf` para abrir el archivo de configuración. El único cambio que hay que hacer es permitir el acceso a la configuración desde dispositivos con IP 192.168.1.\*. Guardamos los cambios y reiniciamos CUPS con la orden `sudo service cups restart`.

**Sistema de juegos retro** Uno de los usos más comunes para una Raspberry Pi, especialmente desde el lanzamiento de la famosa NES Mini, es utilizarla con un emulador de consola para crear una consola retro y así recordar el encanto de los grandes clásicos. Esto es posible con desarrollos como RetroPie o EmulationStation, que te permitirán instalar y jugar a juegos arcade de los años 90 sin ningún tipo de inconveniente. Eso sí, es probable que quieras fabricarte o comprar un gamepad o joystick para jugar en condiciones. Una de las muchas ventajas de Raspberry Pi, además de su precio económico, es que nos permite trastear, tanto con el hardware como con el software. Es decir, si los componentes que instalamos no nos gustan podemos adquirir otros más potentes, y en el caso del software, si el sistema operativo instalado no nos gusta podemos probar otros. Con Raspberry Pi montado y el software instalado, ya tendremos nuestra consola de videojuegos lista para jugar a cualquier título. Sólo nos faltarán las ROMs, que encontraremos si buscamos por ahí.

### F. Conclusiones:

#### Jonathan Álvarez

- Raspberry Pi a efectos prácticos funciona como una minicomputadora con la posibilidad de tener muchas aplicaciones. Entre ellas ser una alternativa relativamente barata para computador personal, pero este dispositivo tiene gran utilidad en control y para IoT
- Raspberry Pi tiene mejores prestaciones que Arduino Uno que incluyen mayor cantidad de puertos GPIO, un sistema operativo completo y permite la conexión de periféricos además a internet.
- El uso de un Sistema Operativo libre basado en Debían permite que exista gran desarrollo por parte de la comunidad y sea especialmente usado por estudiantes.

## Melanny Dávila

- Con el uso de una tarjeta Raspberry Pi y sus dispositivos periféricos como sensores, pantallas, etc. se puede implementar gran cantidad de aplicaciones que son mucho más precisas y rápidas en comparación a las que se podía crear con el microcontrolador Arduino. Dado que esta placa contiene más pines y resolución de ellos es mucho más alta.
- Raspberry Pi es más versátil por ejemplo con el uso de Sense Hat, dado que se tiene más formas para presentar la información sin la necesidad de muchos shields como se realizaba en Arduino.
- Dado que Raspberry cuenta con puerto Ethernet y módulo Wi-Fi se puede potenciar la capacidad de presentación de medidas a un nivel de página web, base de datos dadas las capacidades de memoria o aplicaciones de IoT.

## G. Recomendaciones:

### Jonathan Álvarez

- Revisar la indentación al programar en Python ya que es uno de los elementos principales en la sintaxis.
- Usar cantidad de memoria de acuerdo a las prestaciones de la computadora al instalar la maquina virtual. Si la computadora no tiene mucha memoria RAM es conveniente usar una cantidad que no afecte al uso de la maquina que almacena la maquina virtual

## Melanny Dávila

- El uso de la correcta indentación en el desarrollo de los códigos fuente es de vital importancia dado que Python es un lenguaje que no hace uso de llaves para delimitar el funcionamiento de lazos de iteración.
- La importación y el manejo de librerías es importante cuando se desea implementar códigos más eficientes y exactos en la obtención de datos y de esta manera se puede desarrollar aplicaciones amigables con el usuario

## REFERENCES

- [1] L. Calvo, “¿Qué es una Raspberry Pi y para qué sirve?”, Blog, sep. 08, 2020. <https://es.godaddy.com/blog/que-es-raspberry-pi/> (accedido feb. 09, 2021).
- [2] E. Espinosa, E. Tatayo, “INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO Y SERVICIOS DE UNA TARJETA RASPBERRY PI”. C.P. SISTEMAS EMBEBIDOS, Accedido: feb. 09, 2021. [En línea].
- [3] “Raspberry Pi en IoT”, Aprendiendo Arduino, nov. 11, 2018. <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2018/11/11/raspberry-pi-en-iot/> (accedido feb. 24, 2021).
- [4] “Arduino vs Raspberry Pi vs BeagleBone vs PCDuino — Random Nerd Tutorials”, dic. 05, 2013. <https://randomnerdtutorials.com/arduino-vs-raspberry-pi-vs-beaglebone-vs-pcdduino/> (accedido feb. 24, 2021).
- [5] “Arduino Uno vs BeagleBone vs Raspberry Pi — Make”, Make: DIY Projects and Ideas for Makers, abr. 15, 2013. <https://makezine.com/2013/04/15/arduino-uno-vs-beaglebone-vs-raspberry-pi/> (accedido feb. 24, 2021).
- [6] “Raspberry Pi vs. Arduino Vs. BeagleBone – What’s The Difference?”, Vilros.com. <https://vilros.com/blogs/getting-started/raspberry-pi-vs-arduino-vs-beaglebone-what-s-the-difference> (accedido feb. 24, 2021).
- [7] “How to install Windows 10 IoT Core on Raspberry Pi 3 — Windows Central”. <https://www.windowscentral.com/how-install-windows-10-iot-raspberry-pi-3> (accedido feb. 24, 2021).
- [8] “Get Windows 10 IoT Core up and running on Raspberry Pi 3”, Windows Central, mar. 14, 2019. <https://www.windowscentral.com/how-install-windows-10-iot-raspberry-pi-3> (accedido feb. 24, 2021).
- [9] “HOW-TO:Install Kodi on Raspberry Pi - Official Kodi Wiki”. [https://kodi.wiki/view/HOW-TO:Install\\_Kodi\\_on\\_Raspberry\\_Pi](https://kodi.wiki/view/HOW-TO:Install_Kodi_on_Raspberry_Pi) (accedido feb. 24, 2021).
- [10] L. Puly, “How to Set Up RetroPie on Raspberry Pi 4 (or earlier)”, Tom’s Hardware. <https://www.tomshardware.com/how-to/install-retropie-raspberry-pi-4> (accedido feb. 24, 2021).
- [11] “Instalar un GPS en una Raspberry Pi”, Alteageek, tutoriales, raspberry pi y cisco, en español, feb. 25, 2017. <https://alteageek.com/2017/02/25/instalar-un-gps-en-una-raspberry-pi/> (accedido feb. 24, 2021).
- [12] J. M. López, Cómo crear una consola de videojuegos con Raspberry, Hipertextual, jul. 31, 2018. <https://hipertextual.com/2018/07/consola-videojuegos-raspberry-instrucciones> (accedido feb. 24, 2021).
- [13] 25 proyectos con Raspberry Pi que explotan todo su potencial, IONOS Digitalguide. <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/known-how/un-vistazo-a-proyectos-basados-en-raspberry-pi/> (accedido feb. 24, 2021).
- [14] Los mejores proyectos para novatos con Raspberry Pi, HardZone. <https://hardzone.es/tutoriales/componentes/proyectos-novatos-raspberry-pi/> (accedido feb. 25, 2021).
- [15] Diferencias entre Python 2 y 3, Programa en Python, ene. 26, 2019. <https://www.programaenpython.com/miscelanea/diferencias-entre-python-2-y-3/> (accedido feb. 25, 2021).