



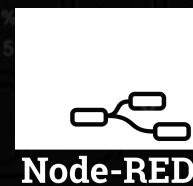
# **TALLER: RASPBERRY PI + NODE-RED**

Ismael Rodríguez – Sebastián Rodríguez Eguren

# DESCRIPCIÓN DEL TALLER

En este taller conoceremos y operaremos la tarjeta Raspberry Pi con el sistema Raspbian GNU/Linux. Está orientado a adquirir nuevos conocimientos y habilidades para combinar el uso de electrónica digital en conjunto con servicios remotos.

Los alumnos del curso desarrollarán diversas pruebas con sensores y actuadores de distinta complejidad en donde se utilizarán los pines digitales de entrada y salida, y a utilizar Node-Red en conjunto con placas Raspberry Pi.



# OBJETIVOS DEL TALLER

- > Conocer las características del hardware incluido en la placa RP3.
- > Conocer las entradas y salidas de RP3 para utilizar sensores y actuadores.
- > Obtener/enviar datos de/a los sensores y actuadores utilizando Node-Red.
- > Conectar la RPi al servicio de IoT-Core de AWS.



# ¿QUÉ ES RASPBERRY PI?

**Raspberry Pi** es una computadora de placa reducida de bajo costo desarrollada en el Reino Unido por la Fundación Raspberry Pi, con el objetivo de estimular la enseñanza de ciencias de la computación en las escuelas.

**Por defecto**, Raspberry Pi soporta Python como lenguaje educativo, pero cualquier lenguaje que compile en una arquitectura ARMv8 puede ser utilizado en estas placas. Por lo tanto, no estamos limitados sólo a este lenguaje.

**Algunas** de las tareas que se pueden llevar a cabo son: creación y edición de documentos de texto, hojas de cálculo, programar, jugar videojuegos, entre muchas otras actividades. Sin embargo, el propósito principal de la misma es inspirar a jóvenes y a mayores a aprender cómo programar.

# ESPECIFICACIONES DE LA RPI 3 MODEL B

- > Procesador a 1,2 GHz de 64 bits con cuatro núcleos ARMv8.
- > 802.11n Wireless LAN.
- > Bluetooth 4.1. - Low Energy (BLE).
- > 4 puertos USB.
- > 40 pines GPIO.
- > Puerto Full HDMI.
- > Puerto Ethernet.
- > Conector combo compuesto de audio y vídeo de 3,5 mm.
- > Interfaz de la cámara (CSI).
- > Interfaz de pantalla (DSI).
- > Ranura para tarjetas microSD.
- > Núcleo de gráficos VideoCore IV 3D.
- > Dimensiones de placa: 8.5 x 5.3 cm.



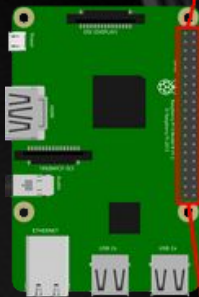


# RPI 3 MODEL B: GPIO

GPIO (General Purpose Input/Output) es un sistema de E/S, es decir, una serie de conexiones que se pueden usar como entradas o salidas para usos múltiples. Estos pines están incluidos en todos los modelos de Raspberry Pi, y cada uno de ellos tiene diferentes características.

La GPIO representa la interfaz entre la Raspberry Pi y el mundo exterior. Por medio de la misma se podrían hacer multitud de proyectos, desde hacer titilar un LED hasta algunos mucho más sofisticados, pero para eso hay que conocer sus características y como programarlos.

Link de referencia: <https://pinout.xyz>



3.3V PWR	1		2	5V PWR
GPIO2 (SDA1, I2C)	3		4	5V PWR
GPIO3 (SCL1, I2C)	5		6	GND
GPIO4 (GPIO_GCLK)	7		8	(UART_TXD0) GPIO14
GND	9		10	(UART_RXD0) GPIO15
GPIO17 (GPIO_GEN0)	11		12	(GPIO_GEN1) GPIO18
GPIO27 (GPIO_GEN2)	13		14	GND
GPIO22 (GPIO_GEN3)	15		16	(GPIO_GEN4) GPIO23
3.3V PWR	17		18	(GPIO_GEN5) GPIO24
GPIO10 (SPI0_MOSI)	19		20	GND
GPIO9 (SPI0_MISO)	21		22	(GPIO_GEN6) GPIO25
GPIO11 (SPI0_CLK)	23		24	(SPI_CE0_N) GPIO8
GND	25		26	(SPI_CE1_N) GPIO7
ID_SD (I2C EEPROM)	27		28	ID_SC (I2C EEPROM)
GPIO5	29		30	GND
GPIO6	31		32	GPIO12
GPIO13	33		34	GND
GPIO19	35		36	GPIO16
GPIO26	37		38	GPIO20
GND	39		40	GPIO21



A Raspberry Pi 3 Model B is shown with a black ribbon cable connected to its GPIO pins. The board is green with various components like the SoC, RAM, and connectors visible. The text is overlaid on the image.

## RPI 3 MODEL B: GPIO (cont.)

Un dato importante es que todos los pines son de tipo “unbuffered”. Esto significa, que no disponen de buffers de protección, por lo que hay tener especial **CUIDADO** con las magnitudes de trabajo (tensión y corriente).

No todos los pines tienen la misma función:

- > **Pines de alimentación:** de 5v, 3v3 (limitados a 50mA).
- > **DNC (Do Not Connect):** solo en modelos más primitivos de Raspberry Pi. En las actuales han sido marcados como GND.
- > **GPIO normales:** configurables, se pueden programar de acuerdo a las necesidades del proyectos.
- > **GPIO especiales:** UART, TXD y RXD (serie). SDA, SCL, MOSI, MISO, SCLK, CE0, CE1, etc...



# SENSORES Y ACTUADORES

A lo largo de este taller conoceremos y aprenderemos a utilizar un conjunto de **sensores y actuadores** que nos permitirán hacer distintos tipos de pruebas a través del GPIO de nuestra Raspberry Pi 3.



# SENSORES

Un sensor no es más que un componente electrónico que transmite más o menos electricidad en función de un elemento físico, como la luz, el sonido, la distancia, etc. Si queremos conectar un sensor a nuestra placa, tendremos que averiguar primero si el sensor es digital o analógico.

Un **sensor digital** solo puede tener dos valores: 1 o 0. Un ejemplo de sensor digital es un pulsador, en el que cuando pulsamos el botón éste vale 1, y cuando no lo pulsamos 0. Estos pueden ir conectados a cualquiera de los pines del GPIO.

Un **sensor analógico** puede tener múltiples estados siendo capaz de transformar la cantidad de luz, temperatura u otros elementos físicos en un valor comprendido entre 0 y 1023. Un ejemplo de sensor analógico es un sensor de luz, donde dependiendo de la cantidad de luz que el sensor recibe dará un mayor o menor valor.

En este taller usaremos sólo sensores del tipo digitales ya que la Raspberry Pi no posee Conversor Analógico Digital (DAC de su sigla en inglés) en su hardware.

# ACTUADORES



Un **actuador** es un componente electrónico capaz de realizar una acción sobre el entorno. Por ejemplo, un motor que mueve una rueda, un LED que indica que un aparato está encendido, un altavoz que emite un sonido de alerta, etc.

Todos los actuadores que se utilizarán en este taller irán conectados a un **pin digital**. Hay actuadores, como los LEDs que solo tienen dos estados, mientras otros como un servomotor, pueden tener múltiples posiciones y por tanto ser analógicos. Para este tipo de actuadores nuestra placa, que es digital, se servirá de un truco o método conocido como señal PWM. De momento no entraremos en detalle sobre este concepto, ya que veremos su utilidad más adelante.



# CONECTÁNDONOS A LA RASPBERRY



## Conectando un monitor y un teclado



## Utilizando VNC



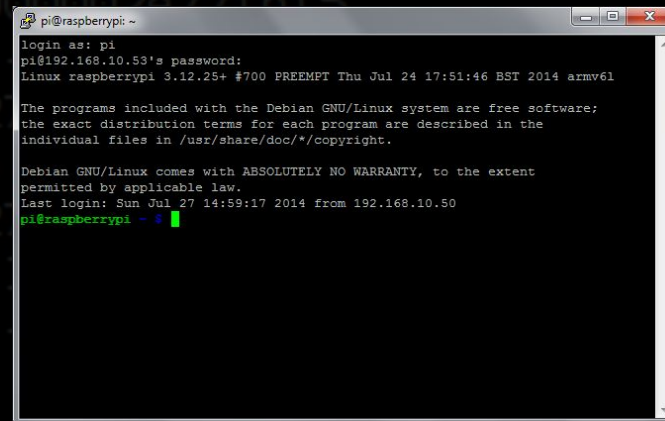
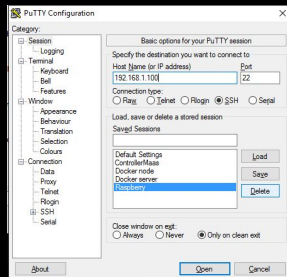
## Via SSH

```
pi@raspberrypi:~ $ wget https://bitbucket.org/MattHawkinsUK/rpispymisc/raw/master/pyth
--2016-03-10 00:00:41-- https://bitbucket.org/MattHawkinsUK/rpispymisc/raw/master/pyt
Resolving bitbucket.org (bitbucket.org)... 104.192.143.1, 104.192.143.2, 104.192.143.3
Connecting to bitbucket.org (bitbucket.org)|104.192.143.1|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 2201 (2.1K) [text/plain]
Saving to: 'mypi.py.1'
100%[=====>] 2.15K --.-KB/s
2016-03-10 00:00:41 (15.1 MB/s) - 'mypi.py.1' saved [2201/2201]
```

# CONECTÁNDONOS A LA RASPBERRY

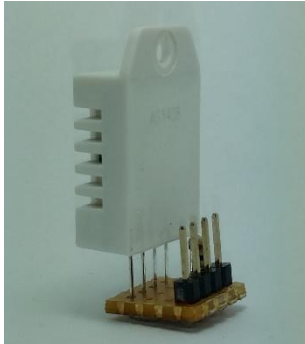
En este taller optamos por conectarnos de manera remota a la misma utilizando el servicio SSH.

Ya estando configuradas las placas para conectarse a la red por WIFI y ejecutando el servicio de SSH utilizaremos la aplicación Putty (desde Windows) o el comando ssh desde Linux de esta forma lograremos acceder a la terminal de la misma.





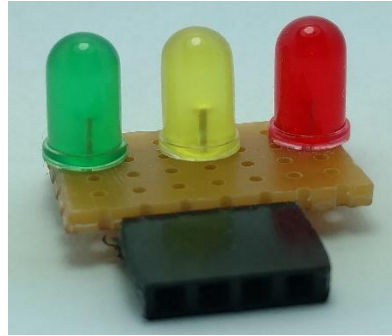
# MATERIALES



DHT22



HC-SR501



LEDs



HC-SR04



HÚMEDAD



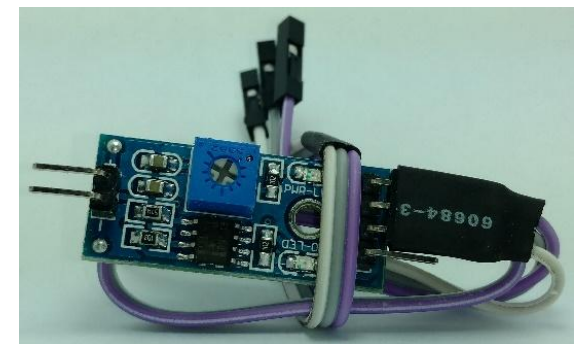
SG-40



CABLES #1



CABLES #2



HÚMEDAD DRIVER

**ANTES DE ARRANCAR...**

# **¡ATENCIÓN!**

**TENER ESPECIAL CUIDADO A LA HORA DE CONECTAR LOS DIFERENTES  
DISPOSITIVOS EN EL GPIO DE LA RASPBERRY.**

**RECOMENDAMOS GOOGLER LOS DATASHEETS DE LOS DIFERENTES  
SENSORES Y ACTUADORES PARA DESPEJAR DUDAS. Y CONSULTAR LA  
DOCUMENTACIÓN DE NODE-RED.**

**CUALQUIER ERROR EN EL CONEXIONADO PODRIA DAÑAR  
DE FORMA IRREMEDIABLE LA MISMA.**



```
pi@raspberrypi:~ $ wget https://bitbucket.org/MattHawkinsUK/rpispymisc/raw/master/python2016-03-10 00:00:41- https://bitbucket.org/MattHawkinsUK/rpispymisc/raw/master/python
Resolving bitbucket.org (bitbucket.org)... 104.192.143.1, 104.192.143.2, 104.192.143.3
Connecting to bitbucket.org (bitbucket.org)|104.192.143.1|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 2201 (2.1K) [text/plain]
Saving mypi.py to ./mypi.py
```

## DATOS PARA LA CONEXIÓN

```
mypi.py 100%[=====] 2.15K --.-KB/s
2016-03-10 00:00:41 'mypi.py' saved [2201/2201]
```

```
pi@raspberrypi:~ $ python mypi.py
-----
Revision Number : a02082
Serial Number : 000000001074910
-----
Usuario: admin Contraseña: admin
```

```
-----
Ethernet MAC Address : b8:27:eb:77:77:f5
Ethernet IP Address : None
Wireless MAC Address : b8:27:eb:22:22:a0
Wireless IP Address : 192.168.1.17
-----
```

```
pi@raspberrypi:~ $
```

# CONEXIÓN DE LOS SENSORES Y ACTUADORES

Para poder conectar los **sensores** y **actuadores** a la GPIO de las placas Raspberry Pi es necesario hacerlo como lo indican las imágenes disponibles en el Moodle de la cátedra.

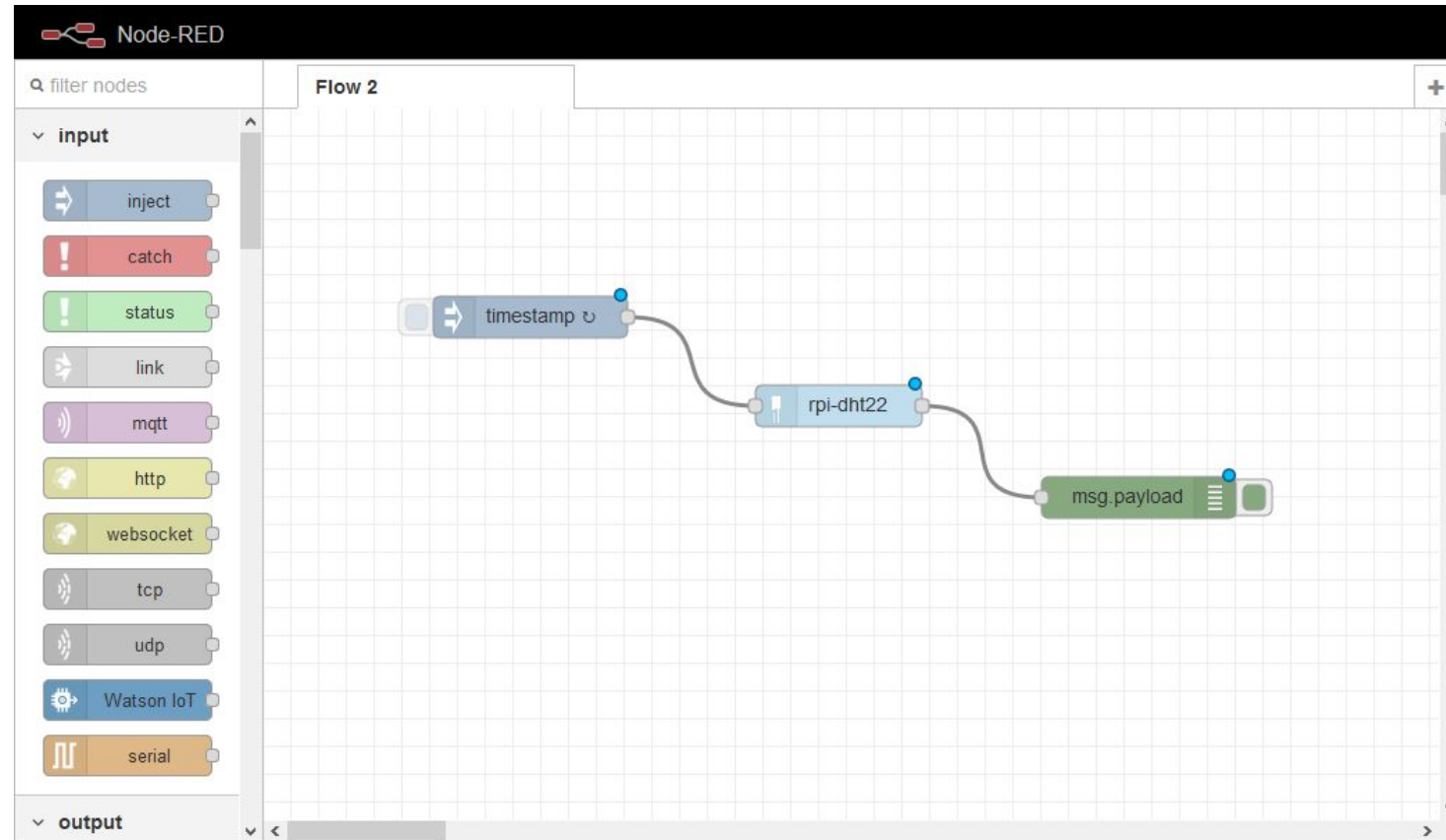
```
pi@raspberrypi:~ $ wget https://bitbucket.org/MattHawkinsUK/rpispymisc/raw/master/python-2016-03-10-00:00:41- https://bitbucket.org/MattHawkinsUK/rpispymisc/raw/master/python-2016-03-10-00:00:41-
Resolving bitbucket.org (bitbucket.org)... 104.192.143.1, 104.192.143.2, 104.192.143.3
Connecting to bitbucket.org (bitbucket.org)|104.192.143.1|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 2201 (2.1K) [text/plain]
Saving mypi.py.1
mypi.py.1 100%[=====] 2.15K --.-KB/s

2016-03-10 00:00:41 (15.1 MB/s) - 'mypi.py.1' saved [2201/2201]

pi@raspberrypi:~ $ python mypi.py
-----
Revision Number      : a02082
Serial Number       : 000000002e77fbf5
-----
Ethernet MAC Address : b8:27:eb:77:77:f5
Ethernet IP Address  : None
Wireless MAC Address : b8:27:eb:22:22:a0
Wireless IP Address  : 192.168.1.17
-----
pi@raspberrypi:~ $
```

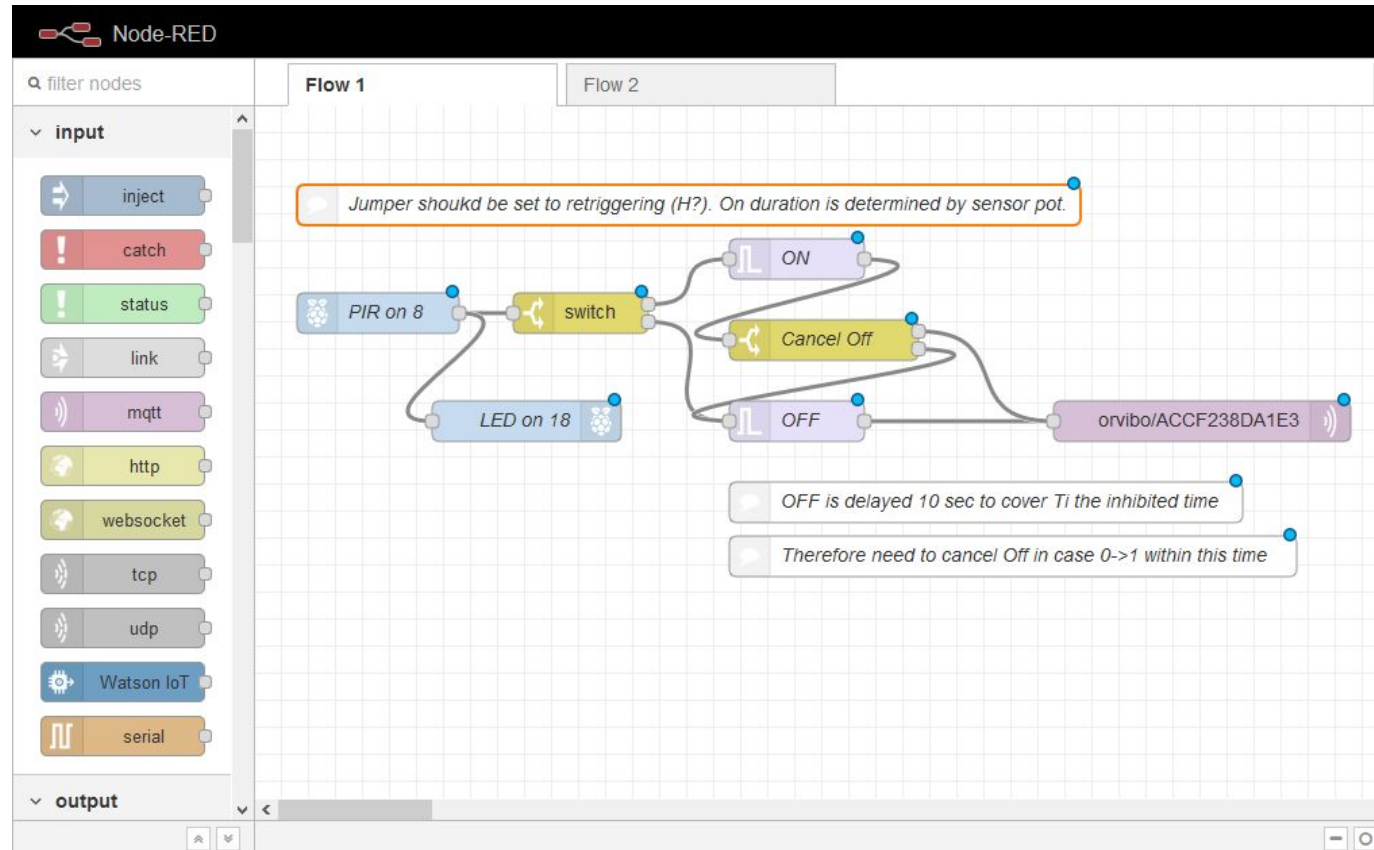


# Node-RED: EJEMPLOS



Ejemplo: DHT22

# Node-RED: EJEMPLOS



Ejemplo: PIR