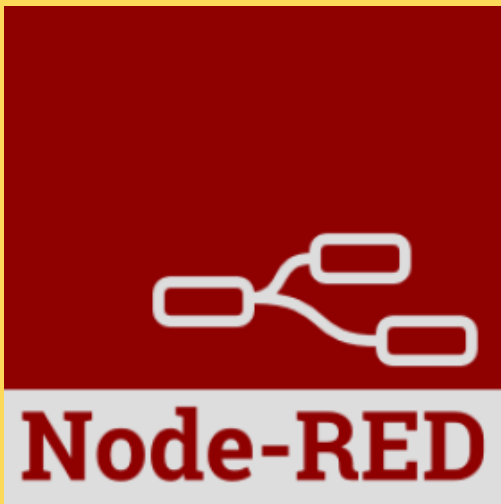


OCTUBRE 2022

# CLOUD COMPUTING. CLOUD ROBOTICS.

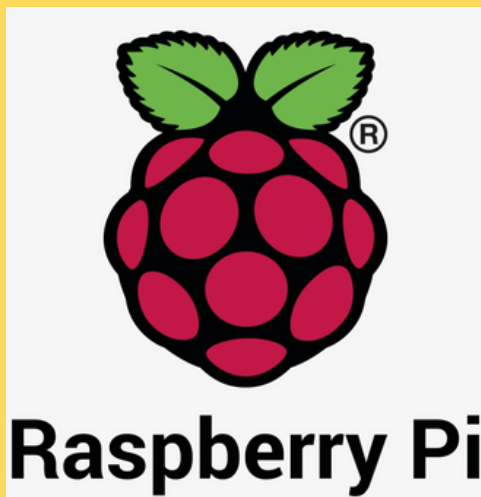
## ACTIVIDAD 4 – Raspberry Pi – Node-Red



PRESENTADO A

Rodríguez Ismael

Rodríguez Uguren Sebastián



PRESENTADO POR

**Grupos 3 y 4**

Guadalupe Evequoz

Joaquín Spinelli

Juan Cruz Verdolotti

Pablo Gagliardi

# Tabla de contenido

|                                     | <u>página</u> |
|-------------------------------------|---------------|
| Consigna.....                       | 3             |
| Ambiente de desarrollo.....         | 4             |
| Flujo de node-red.....              | 7             |
| Interfaz del dashboard.....         | 13            |
| Circuito.....                       | 14            |
| Información adicional.....          | 15            |
| Enlace al video del funcionamiento: |               |

[https://www.canva.com/design/DAFQPax77mg/zlMnLLxCcY5Lq1C6YztsCg/watch?  
utm\\_content=DAFQPax77mg&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link&utm\\_source=publishsharelink](https://www.canva.com/design/DAFQPax77mg/zlMnLLxCcY5Lq1C6YztsCg/watch?utm_content=DAFQPax77mg&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink)

# ACTIVIDAD 4 – Raspberry Pi – Node-Red

## INFORME DE ACTIVIDAD

- Se deberá entregar un documento en formato PDF, en el que se explique detalladamente, los pasos que se han seguido para resolver las actividades propuestas.
- Dicho documento, debe incluir las capturas de pantalla necesarias en las que se pueda ver el trabajo del alumno.
- Deberá mostrar los flujos realizados en Node-red (con capturas es suficiente) con una breve explicación de estos y su funcionamiento. Que nodos se utilizaron y porqué.
- Puede contener imágenes (jpg, gif, etc) o videos (subir videos a drive o youtube) donde se vea claramente los cambios de estado de los actuadores controlados, y del dashboard con los valores registrados por los sensores y sus variaciones.
- La fecha límite de entrega del trabajo es hasta el día 20/10 a las 23.59Hs.

## ACTIVIDAD PROPUESTA

Con los conocimientos adquiridos con las actividades y los talleres realizados, hacer una integración de sensores y actuadores conectados a la raspberry, con node-red y su dashboard. El objetivo será hacer crecer lo más posible lo planteado en el último taller, agregando nuevos nodos y funcionalidades.

# Ambiente de desarrollo

## Node-RED:

Para correr el servicio de node-red basta con ejecutar el comando **node-red start** desde la consola CMD.

```
C:\Users\CLOUD>node-red start
12 Oct 18:21:50 - [info]

Welcome to Node-RED
=====

12 Oct 18:21:50 - [info] Node-RED version: v3.0.2
12 Oct 18:21:50 - [info] Node.js version: v16.17.1
12 Oct 18:21:50 - [info] Windows_NT 10.0.19041 x64 LE
12 Oct 18:21:52 - [info] Loading palette nodes
12 Oct 18:21:53 - [info] Settings file : C:\Users\CLOUD\.node-red\settings.js
12 Oct 18:21:53 - [info] Context store : 'default' [module=memory]
12 Oct 18:21:53 - [info] User directory : \Users\CLOUD\.node-red
12 Oct 18:21:53 - [warn] Projects disabled : editorTheme.projects.enabled=false
12 Oct 18:21:53 - [info] Flows file : \Users\CLOUD\.node-red\start
12 Oct 18:21:53 - [info] Server now running at http://127.0.0.1:1880/
12 Oct 18:21:53 - [warn]

-----
Your flow credentials file is encrypted using a system-generated key.

If the system-generated key is lost for any reason, your credentials
file will not be recoverable, you will have to delete it and re-enter
your credentials.

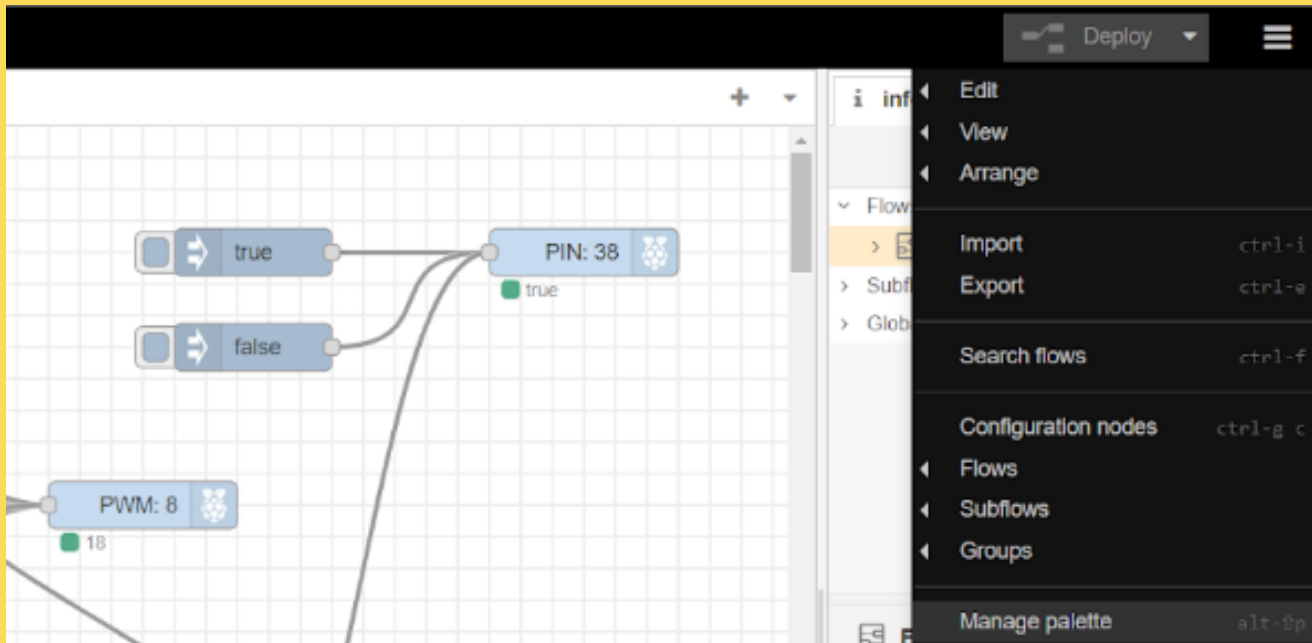
You should set your own key using the 'credentialSecret' option in
your settings file. Node-RED will then re-encrypt your credentials
file using your chosen key the next time you deploy a change.
-----

12 Oct 18:21:53 - [info] Starting flows
12 Oct 18:21:53 - [info] Started flows
12 Oct 18:21:53 - [info] [mqtt-broker:22400e38d861aa2b] Connected to broker: mqtt://127.0.0.1
```

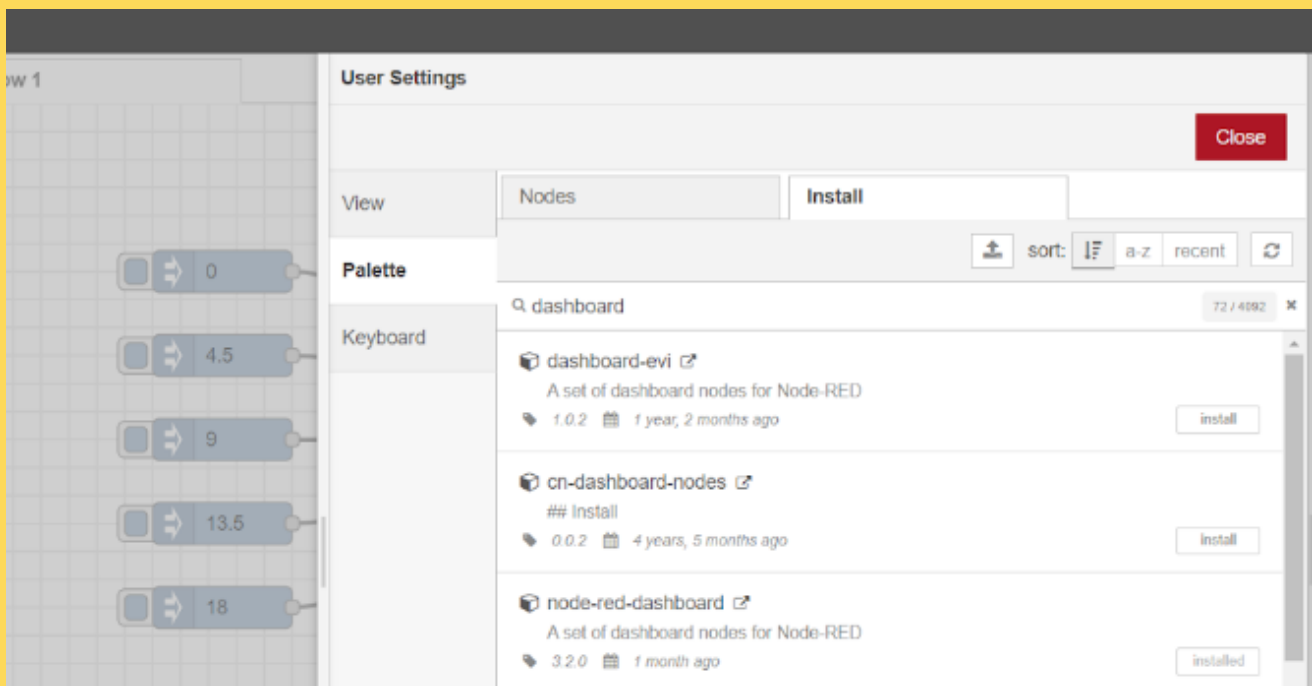
## Node-RED-dashboard:

Para comenzar a realizar la interfaz de nuestro sistema utilizaremos, además del control de flujo que nos brinda

Node-red, los nodos de node-red-dashboard. Para instalarlo debemos ingresar a **Manage palette**.



Luego, ingresaremos a la pestaña **Install** y procedemos a buscar **node-red-dashboard** y presionar el botón **Install**.



Una vez instalado visualizamos el siguiente recuadro indicando la instalación exitosa.



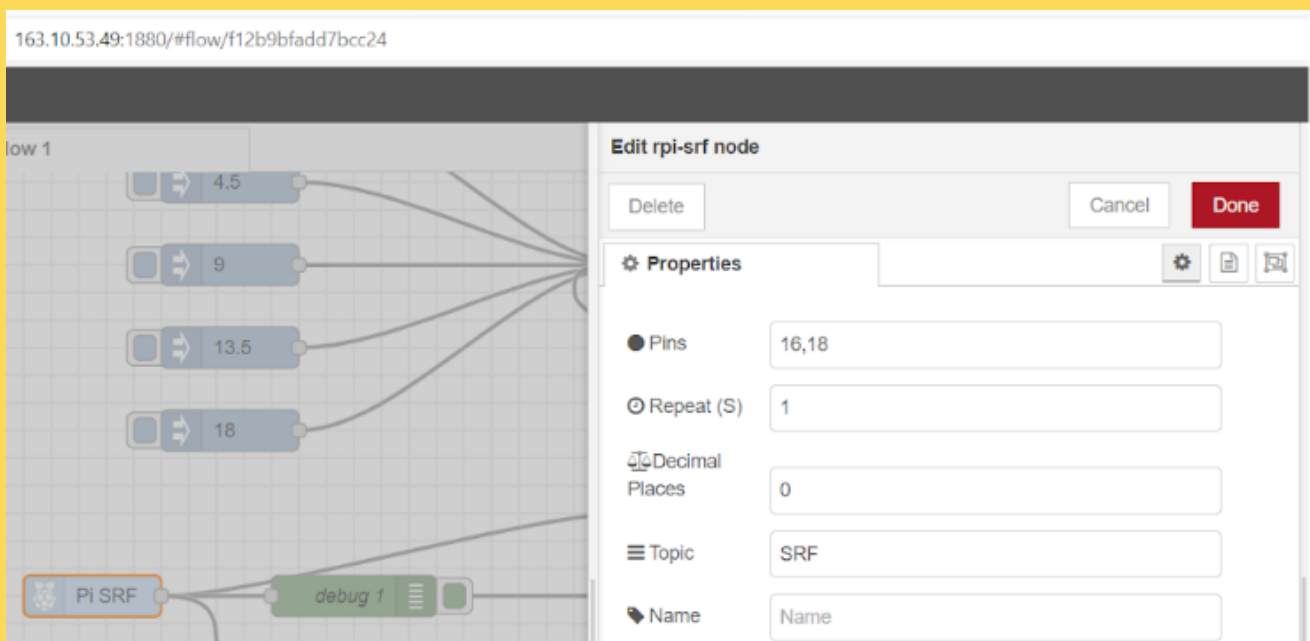
## Node-RED-contrib-gpio:

Para poder interactuar con nuestra placa Raspberry PI desde Node-RED es necesario instalar **node-red-contrib-gpio** lo cual nos permite utilizar nodos acorde a la estructura admitida con Raspberry.

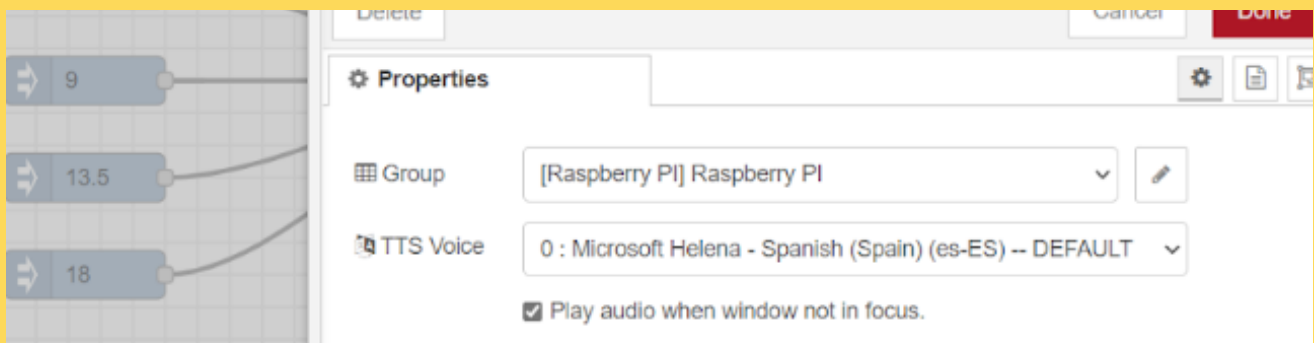
# Flujo de Node-RED

Para lograr conectar Node-RED con nuestro circuito debemos agregar nodos de entrada u salida para cada uno de los sensores.

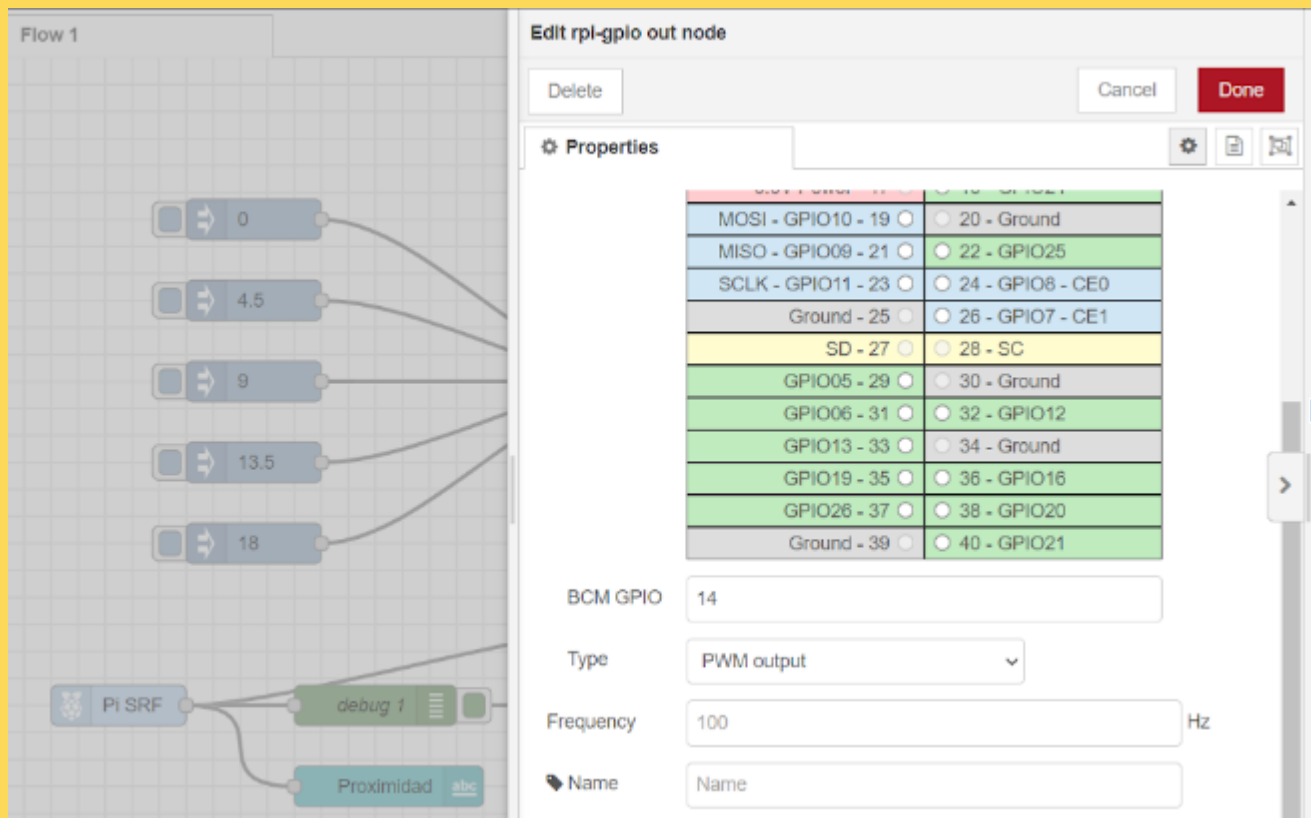
- **Sensor de proximidad:** Lo configuramos en los pines 16 y 18. El mismo captará cada 1 segundo las señales. Funciona como un nodo de entrada de datos.



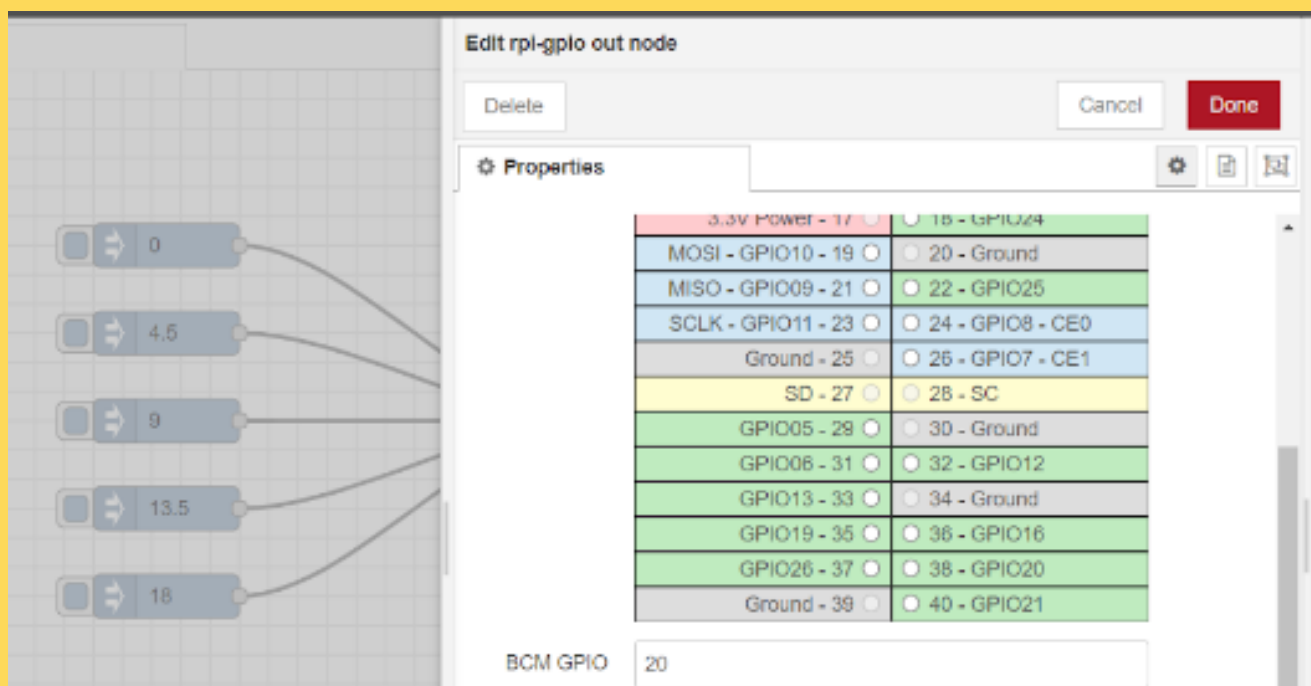
- **Audio-out:** Este nodo nos permite emitir sonido desde la interfaz donde se este ejecutando.



- **Servo:** Lo configuramos en el pin GPIO14. Funciona como un nodo output a una frecuencia de 100Hz.

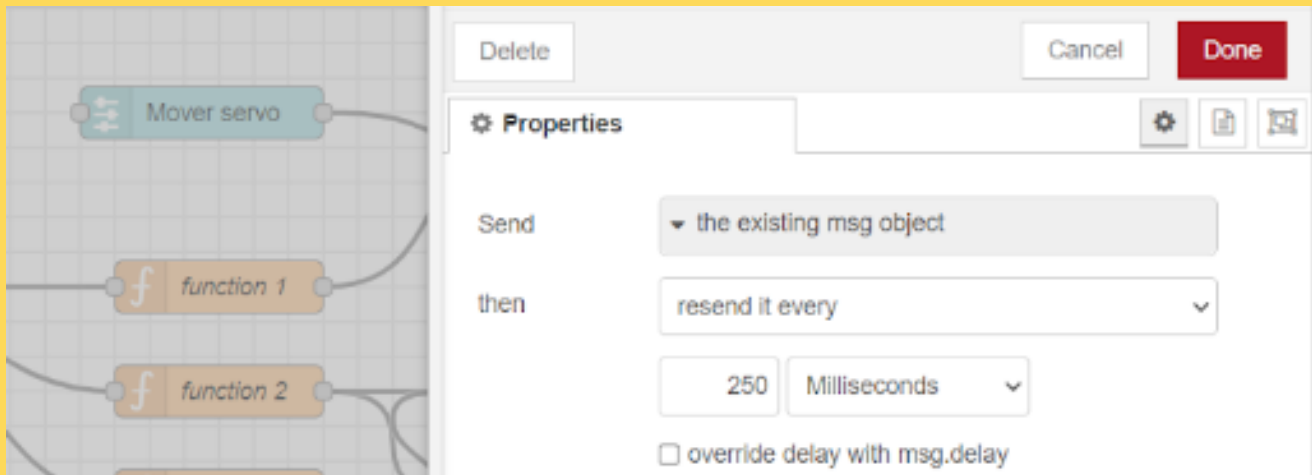


- **LED:** Lo configuramos en el pin GPIO20. Funciona como un nodo output.

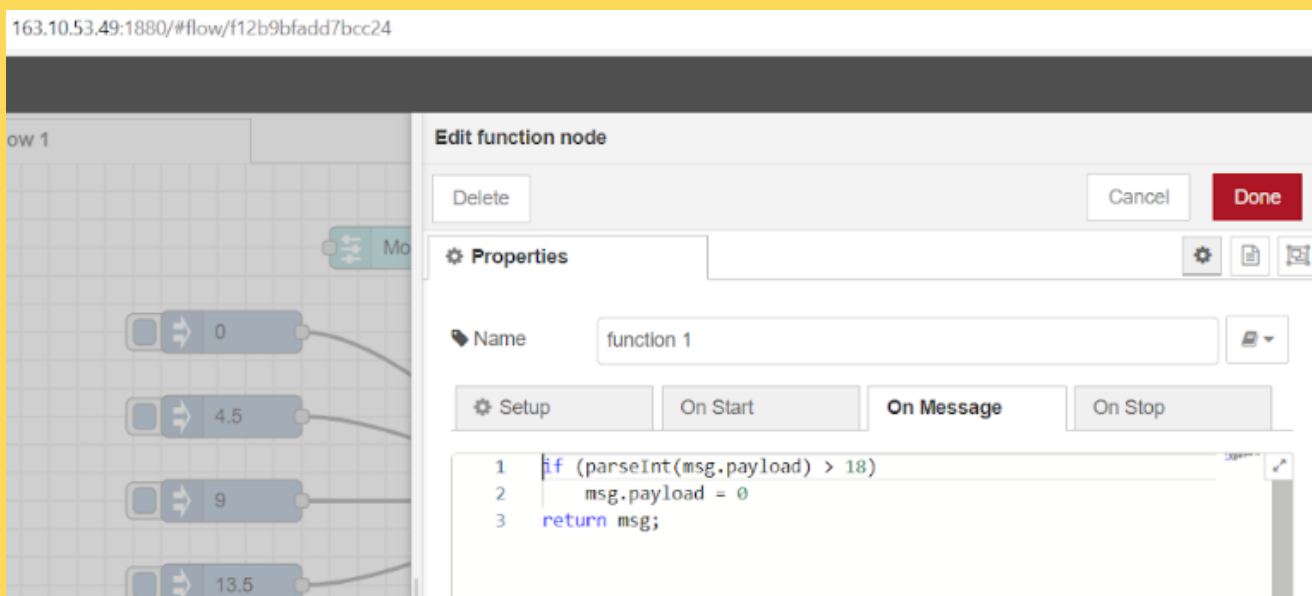




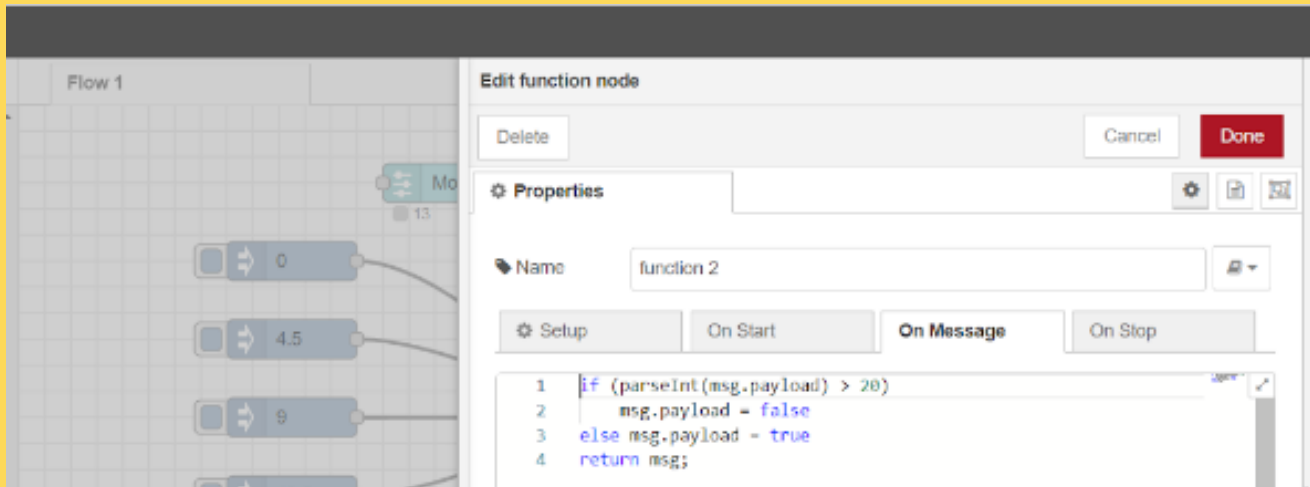
- **Trigger:** El **trigger** nos permite ejecutar una tarea cada **X** cantidad de tiempo; gracias a esto lo utilizamos para hacer titilar el led siguiendo la lógica de la **función 4**.



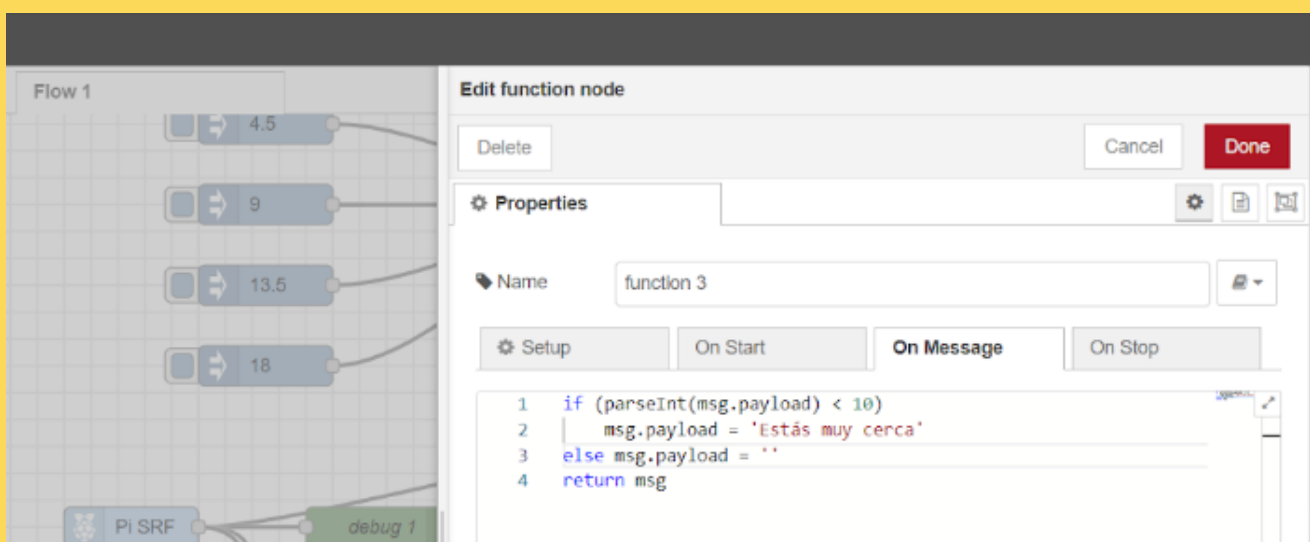
- **Función 1:** Esta función relacionara los valores recibidos para enviarlas al servo. En la misma, si el valor recibido es mayor a 18 entonces se le envía el valor 0 para evitar errores en el servo y producir fallos.



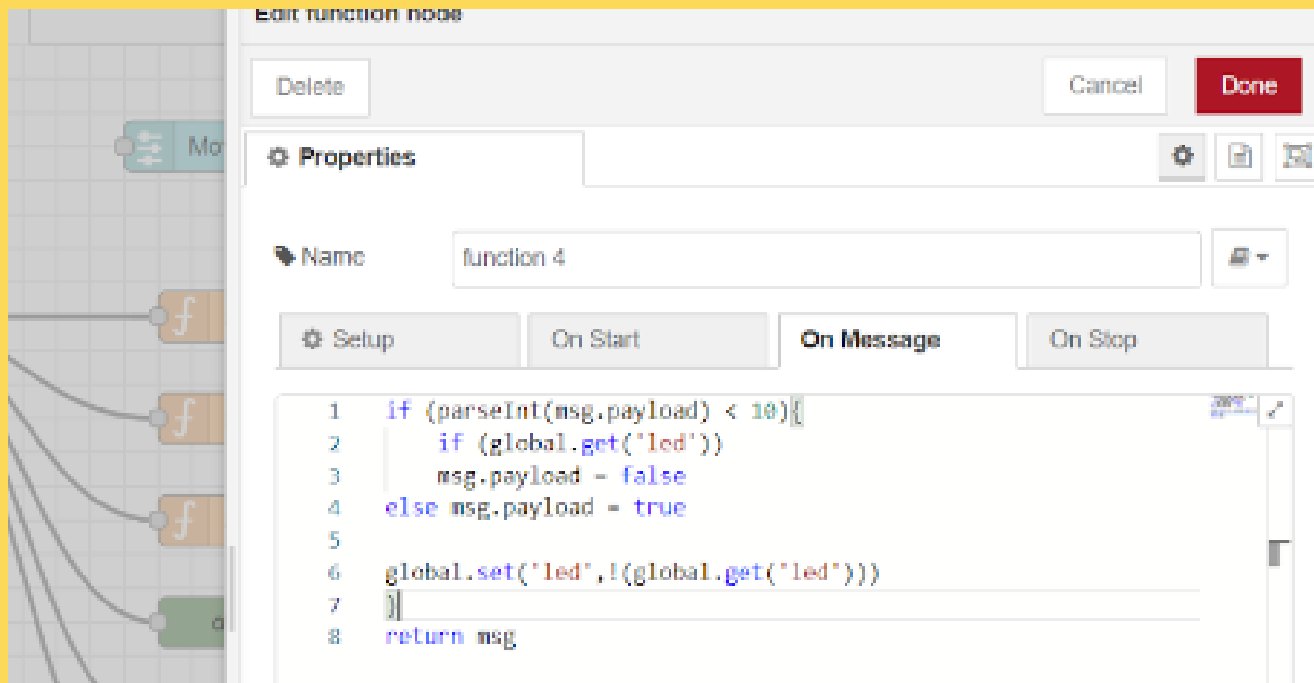
- **Función 2:** Esta función permitirá prender la luz LED con el sensor de proximidad. Si la distancia es menor de 20 se encenderá, caso contrario permanecerá apagada.



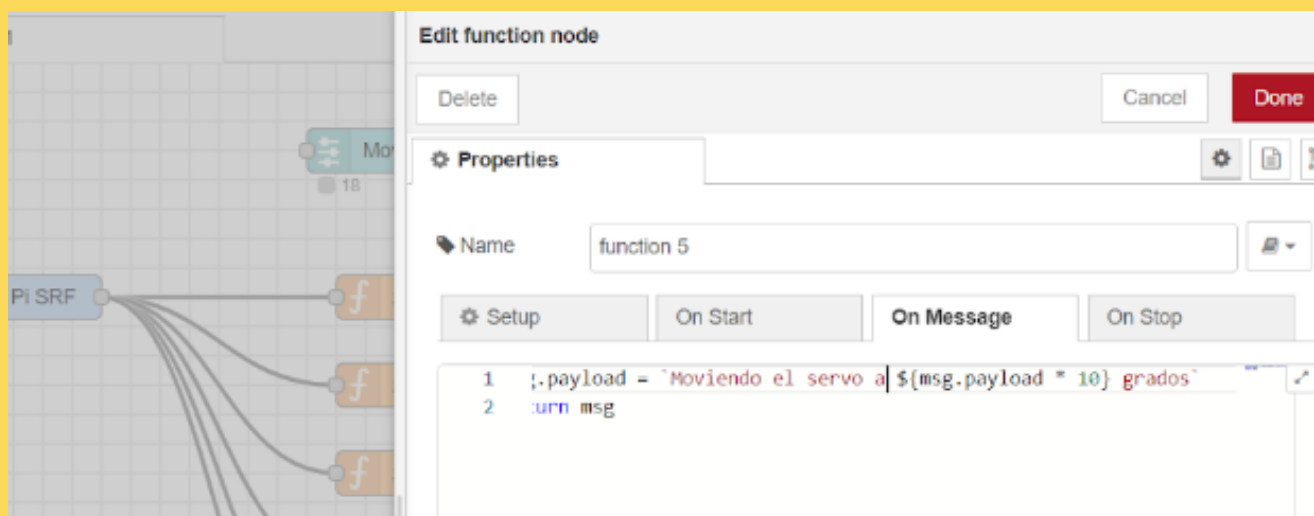
- **Función 3:** Esta función relaciona el sensor de proximidad con un nodo **Audio-out**. Recibe los valores del sensor de proximidad y si el mismo es menor a 10 envía el mensaje "Estás muy cerca" para ser reproducido por el nodo de audio; caso contrario envía un mensaje vacío.



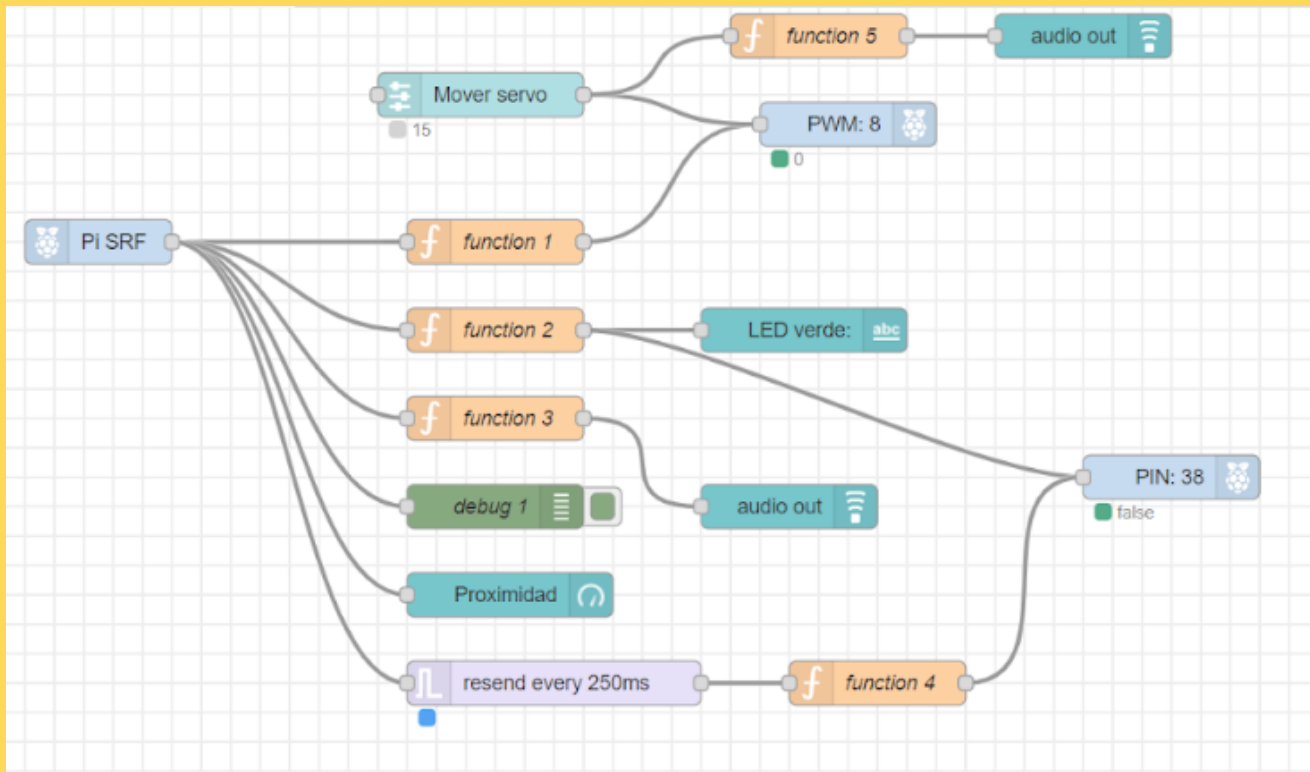
- **Función 4:** Esta función es la que conecta el sensor de proximidad con la luz led y el trigger.



- **Funcion 5 y audio-out del servo:** Este nodo de **audio out** lo utilizaremos para emitir un mensaje cada vez que se modifique desde la interfaz el valor del servo.

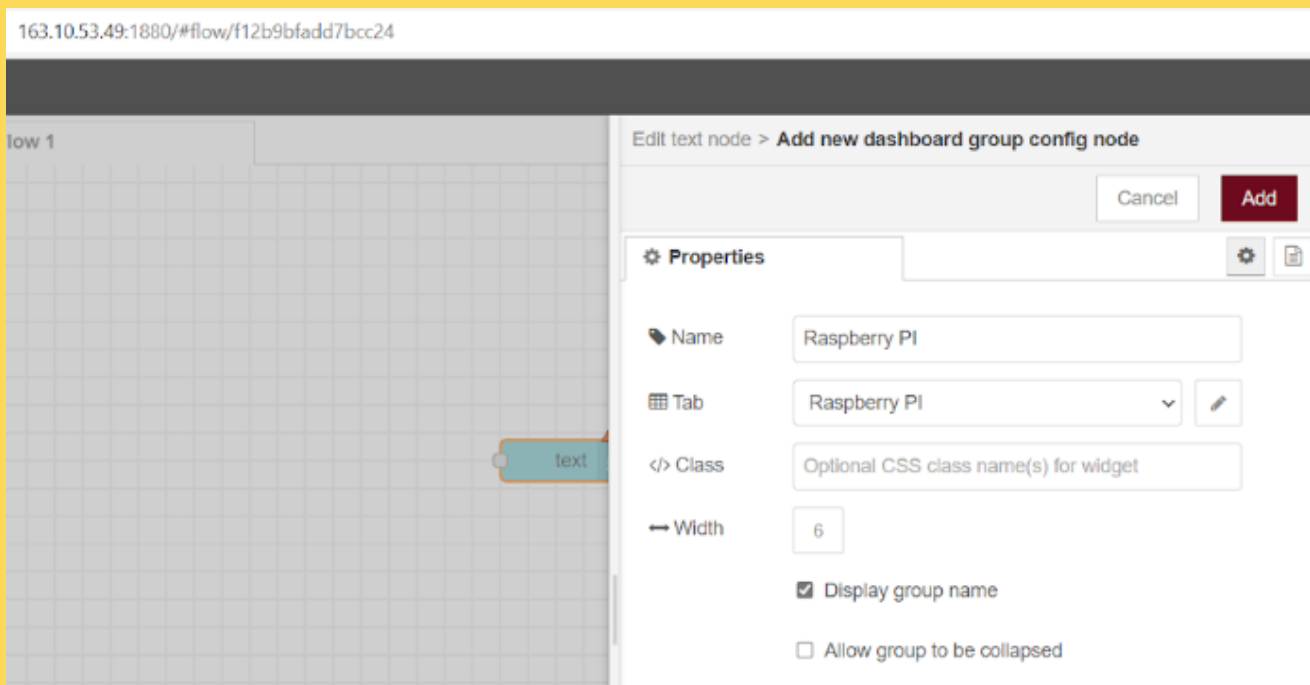
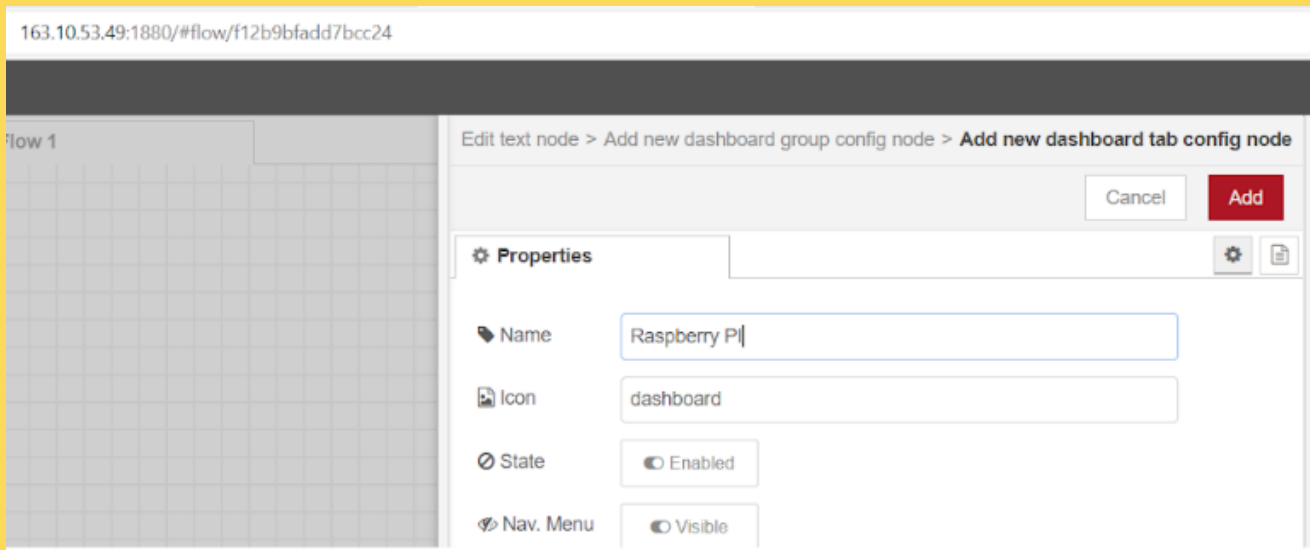


El **flujo final** será:



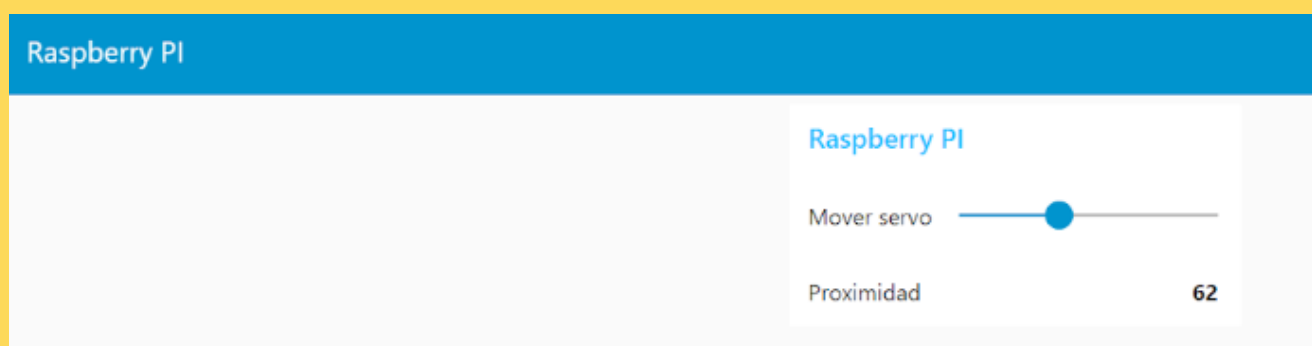
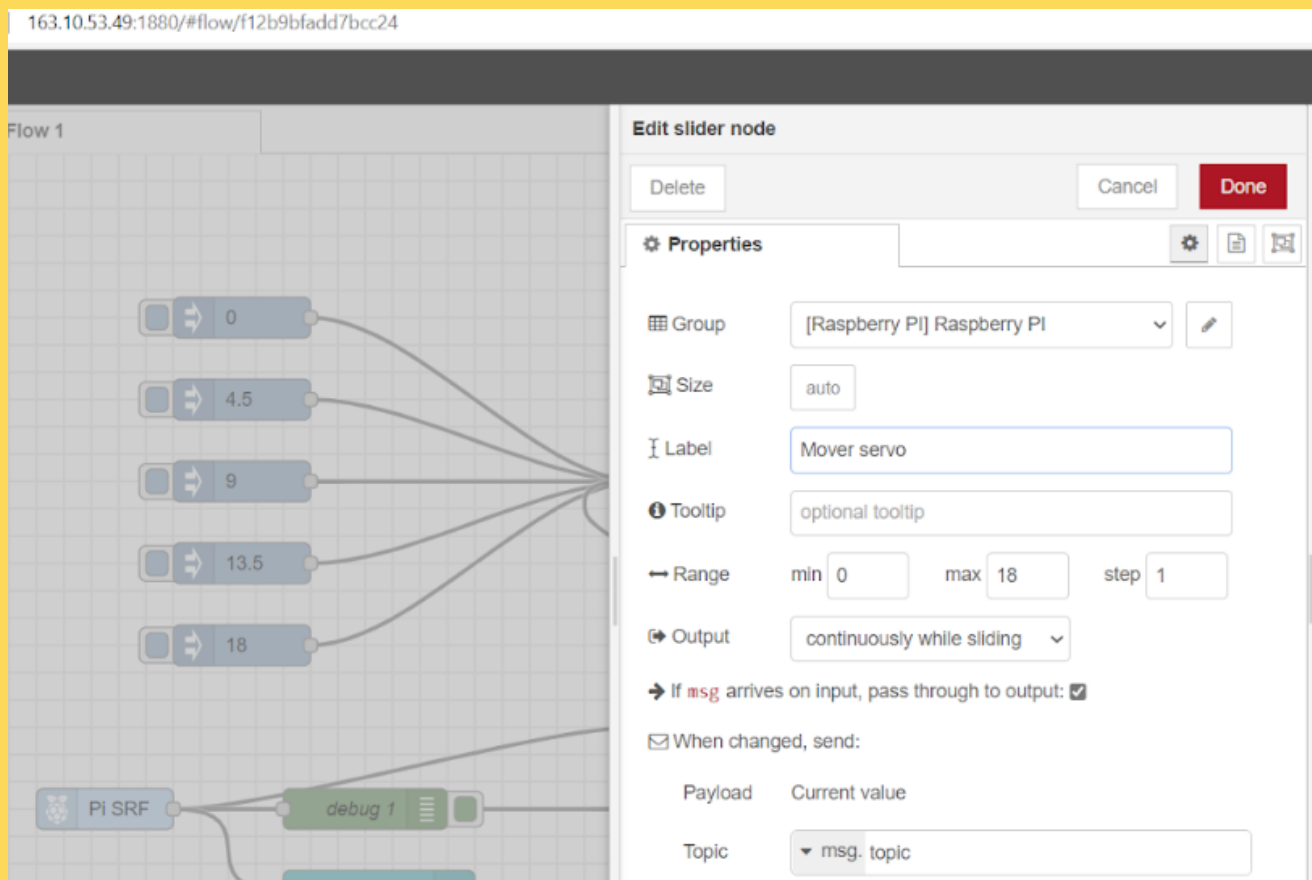
# Interfaz de dashboard

Comenzamos agregando nodos dashboard para realizar nuestra interfaz de interacción con los sensores. Para el correcto funcionamiento debemos crear y asignar el grupo de los nodos.

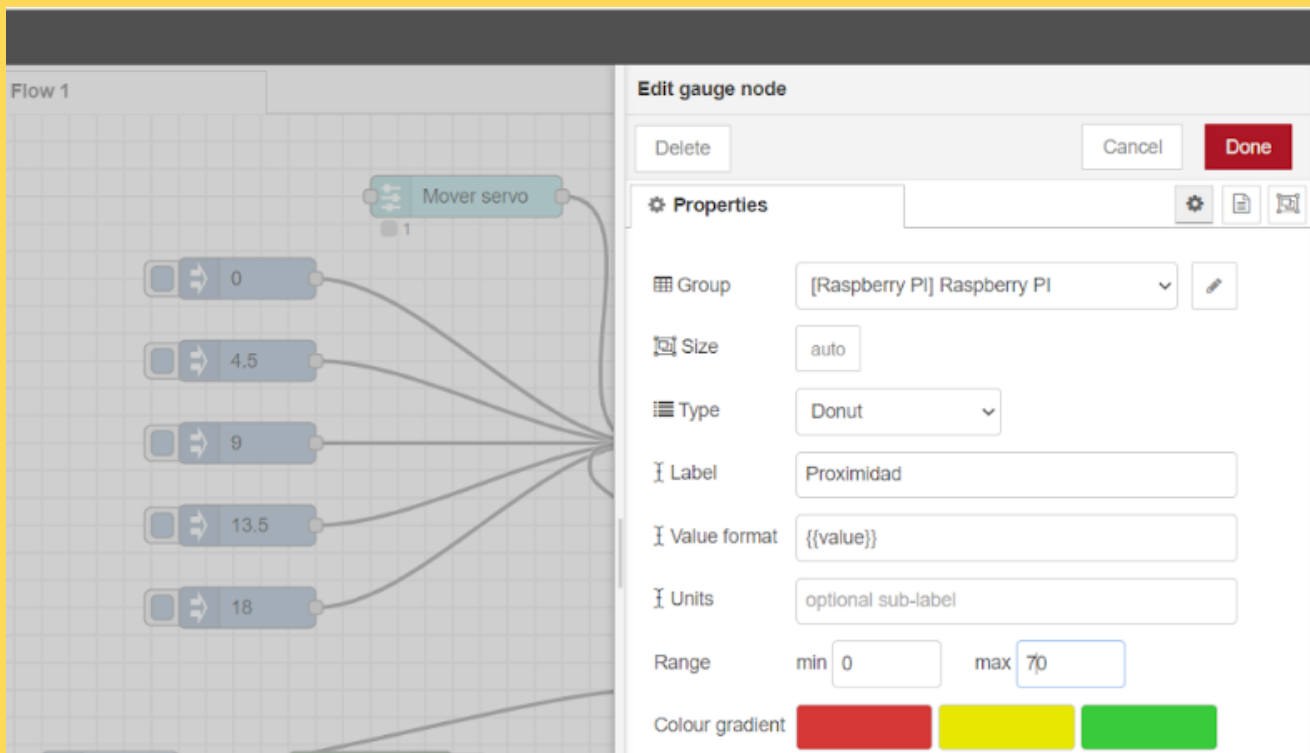


Comenzamos a agregar y configurar cada nodo.

- **Switch:** Incorporamos un nodo **switch** el cual permite modificar los valores que recibe el servo. Los valores pueden ir desde 0 a 18.



- **Gauge:** Incorporamos un nodo **gauge** el cual nos va a permitir medir la proximidad obtenida con el sensor de movimiento. Esta proximidad se tomará desde el valor 0 al 70, siendo 70 el limite. A cada valor se le asoció un color para mostrar cuando cambie el valor de aproximación (rojo para *cerca* y verde para *lejos*).



Raspberry PI

Raspberry PI

Mover servo

Proximidad

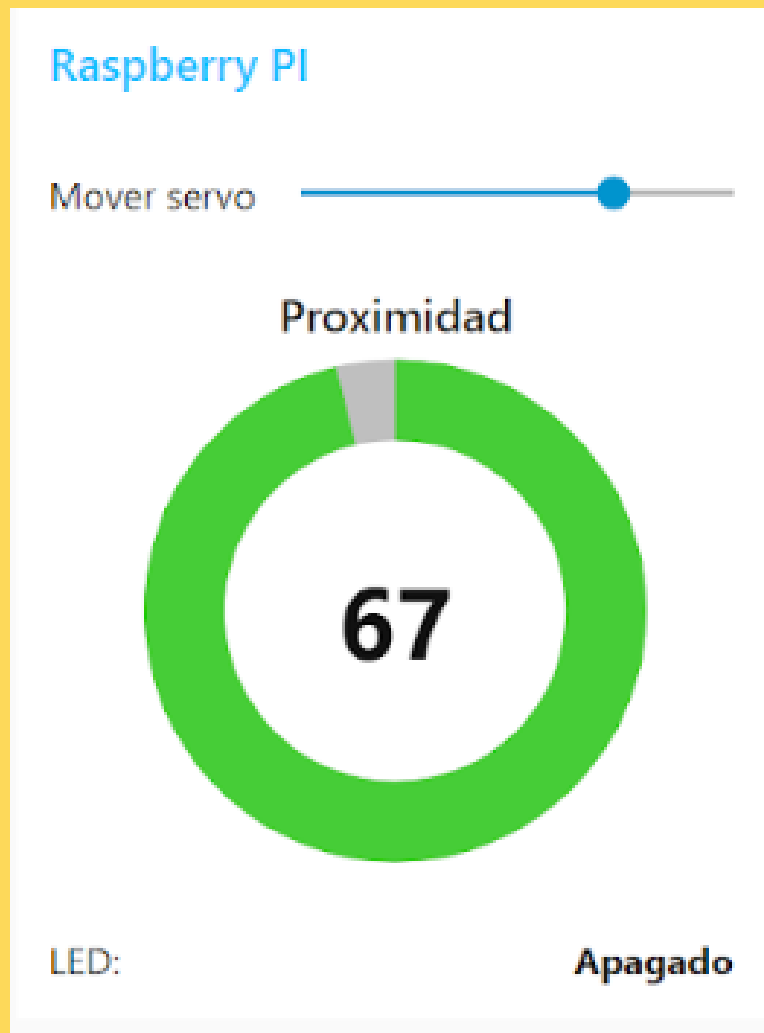
67

- **Text:** Incorporamos un nodo **text** con el cual reflejaremos el estado del LED. Es importante mencionar que el mismo sólo dispone de dos estado: *Encendido y Apagado*.

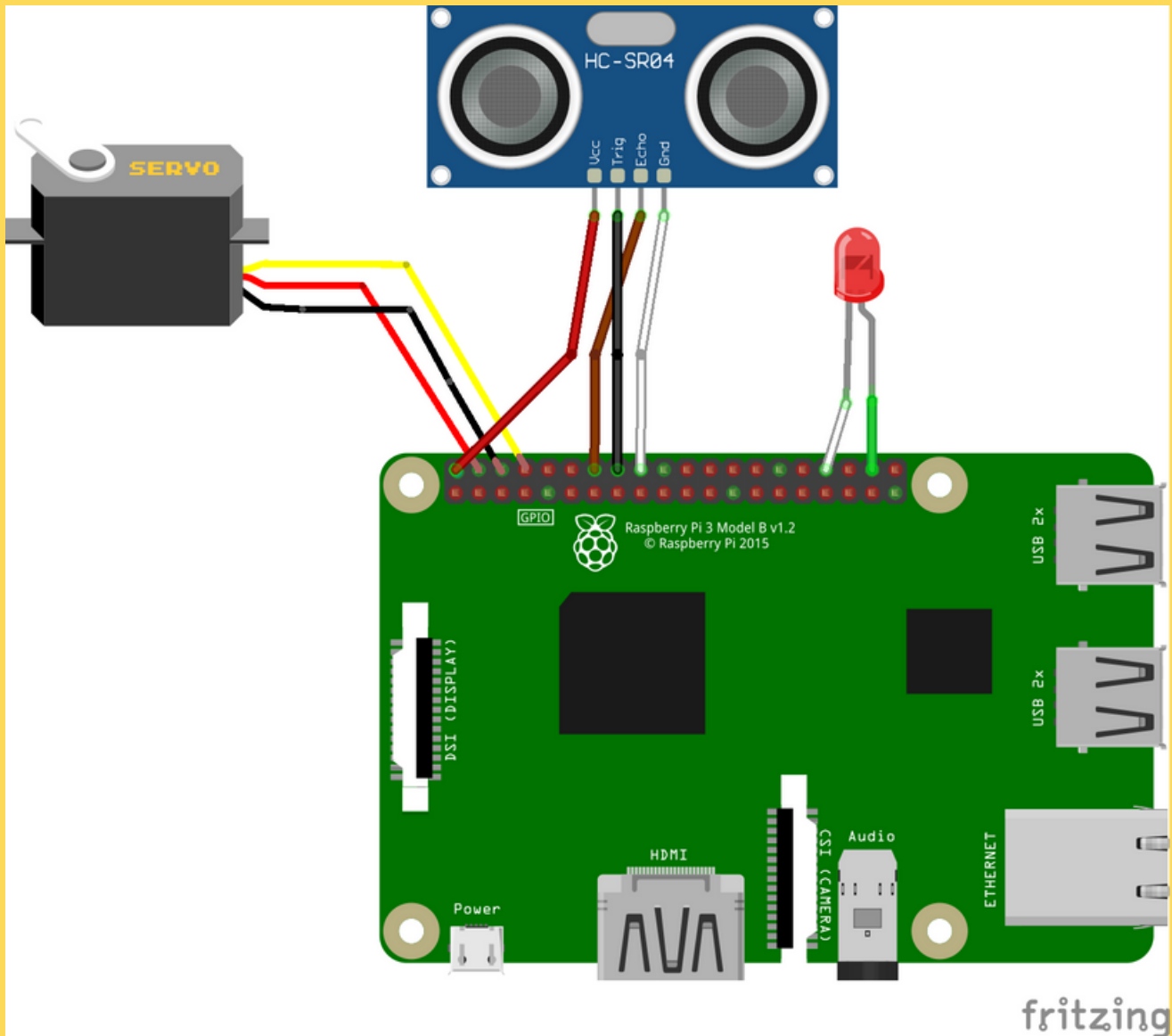
The screenshot shows the 'Edit text node' dialog box. At the top, there are three buttons: 'Delete', 'Cancel', and 'Done'. Below these is a 'Properties' section with a gear icon. The 'Group' is set to '[Raspberry PI] Raspberry PI'. The 'Size' is set to 'auto'. The 'Label' is set to 'text'. The 'Value format' is set to `{{msg.payload ? 'Encendido' : 'Apagado' }}`. The 'Layout' section shows a preview of the node's appearance, with five 'label value' boxes arranged in two rows. The 'Class' field is empty, and the 'Name' field is also empty.



La **interfaz final** se verá de la siguiente manera:



# Circuito



Las conexiones utilizadas son las mostradas en la imagen correspondiendo a :

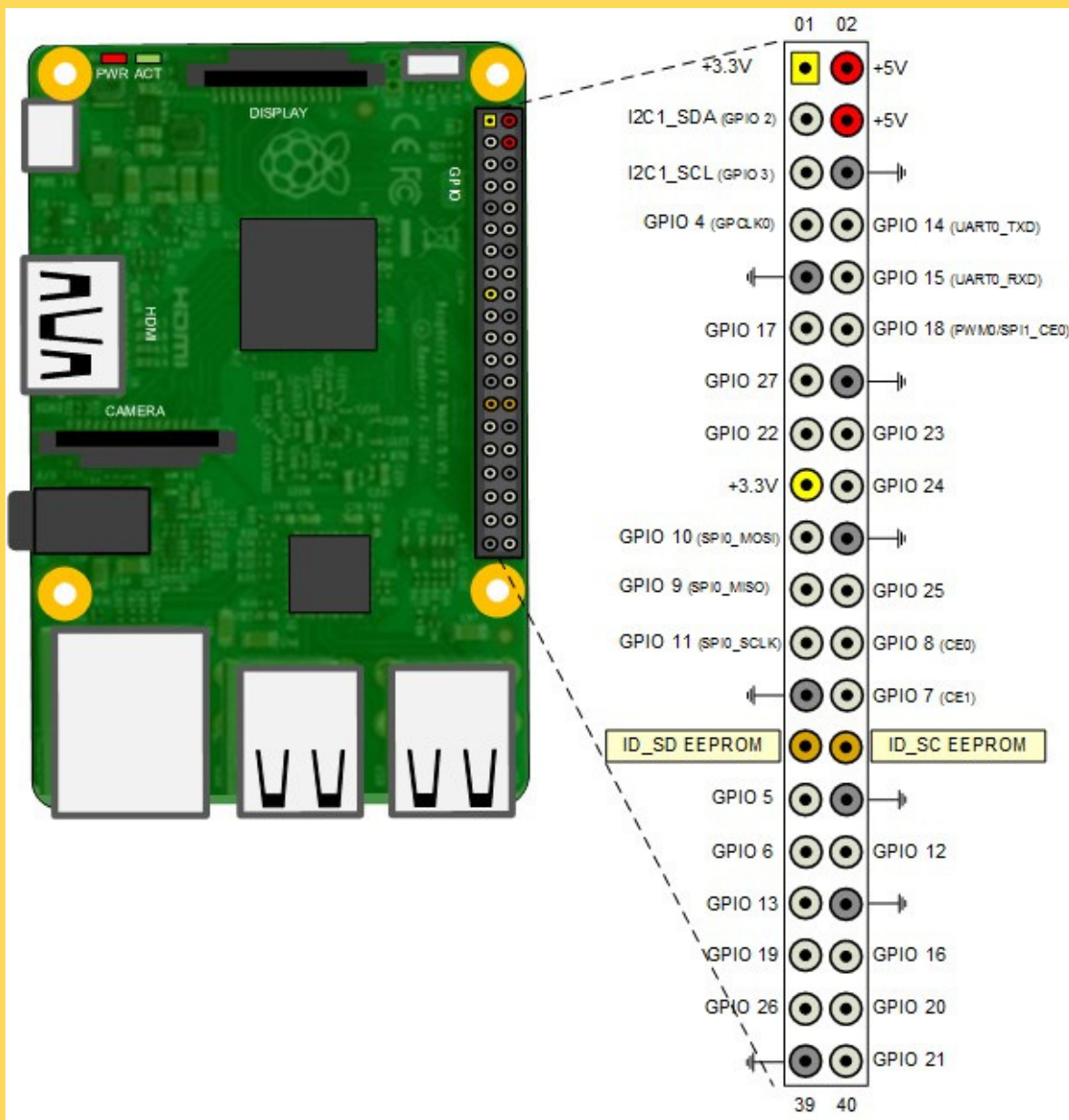
**Servo:** Pin 4(5v), Pin 6(Ground), Pin 8 (TX, GPIO14)

**Sensor Proximidad:** Pin 2(5v), Pin 14 (GND), Pin 16 (gpio23), Pin 18 (gpio24)

**Led:** Pin 34(Ground), Pin 38(gpio20)

# GPIO

Una característica poderosa de Raspberry Pi es la fila de pines GPIO (entrada/salida de uso general) a lo largo del extremo derecho de la placa. Como todo chipset Raspberry Pi, consta de un GPIO de 40 pines. Una interfaz estándar para conectar una computadora de placa única o un microprocesador a otros dispositivos es a través de pines de entrada/salida de uso general (GPIO). Los pines GPIO no tienen una función específica y se pueden personalizar mediante el software.



## **Pines de alimentación de Raspberry Pi 3:**

La placa consta de dos pines de 5V, dos pines de 3,3V y 9 pines de tierra (0V), que no se pueden configurar.

**5V:** Los pines de 5v entregan directamente el suministro de 5v proveniente del adaptador de red. Este pin se puede usar para encender la Raspberry Pi y también se puede usar para encender otros dispositivos de 5v.

**3,3 V:** el pin de 3 V está ahí para ofrecer un suministro estable de 3,3 V a los componentes de alimentación y para probar los LED.

**GND:** Ground (Tierra) se conoce comúnmente como GND. Todos los voltajes se miden con respecto al voltaje GND.

**Pines de entrada/salida de Raspberry Pi 3:** Un pin GPIO que se establece como entrada permitirá que la Raspberry Pi reciba una señal que se envía a través de un dispositivo conectado a este pin. Raspberry Pi leerá un voltaje entre 1,8 V y 3,3 V como ALTO y si el voltaje es inferior a 1,8 V, lo leerá como BAJO.

*Nota: No conecte un dispositivo con un voltaje de entrada superior a 3,3 V a ninguno de los pines GPIO, o freirá la Raspberry Pi.*

Un pin GPIO configurado como pin de salida envía la señal de voltaje como alta (3,3 V) o baja (0 V). Cuando este pin se establece en ALTO, el voltaje en la salida es de 3,3 V y cuando se establece en BAJO, el voltaje de salida es de 0 V.

Junto con la función simple de los pines de entrada y salida, los pines GPIO también pueden realizar una variedad de funciones alternativas. Algunos pines específicos son:

### **Pines PWM (modulación de ancho de pulso):**

El software PWM está disponible en todos los pines.

El hardware PWM está disponible solo en estos pines: GPIO12, GPIO13, GPIO18, GPIO19.

## Pines SPI:

SPI (Serial Peripheral Interface) es otro protocolo utilizado para la comunicación maestro-esclavo. La placa Raspberry pi la utiliza para comunicarse rápidamente entre uno o más dispositivos periféricos. Los datos se sincronizan usando un reloj (SCLK en GPIO11) del maestro (RPI) y los datos se envían desde el Pi a nuestro dispositivo SPI usando el pin MOSI (Master Out Slave In). Si el dispositivo SPI necesita volver a comunicarse con Raspberry Pi, entonces enviará datos usando el pin MISO (Master In Slave Out). Hay 5 pines involucrados en la comunicación SPI:

**GND:** conecte todos los pines GND de todos los componentes esclavos y la placa Raspberry Pi 3 juntos.

**SCLK:** Reloj del SPI. Conecte todos los pines SCLK juntos.

**MOSI:** Significa Master Out Slave In. Este pin se usa para enviar datos del maestro a un esclavo.

**MISO:** Significa Master In Slave Out. Este pin se utiliza para recibir datos de un esclavo al maestro.

**CE:** significa Chip Enable. Necesitamos conectar un pin CE por esclavo (o dispositivos periféricos) en nuestro circuito. Por defecto tenemos dos pines CE pero podemos configurar más pines CE de los otros pines GPIO disponibles.

## Pines SPI onboard:

SPI0: GPIO9 (MISO), GPIO10 (MOSI), GPIO11 (SCLK), GPIO8 (CE0), GPIO7 (CE1)

SPI1: GPIO19 (MISO), GPIO20 (MOSI), GPIO21 (SCLK), GPIO18 (CE0), GPIO17 (CE1), GPIO16 (CE2)

## Pines I2C:

La placa Raspberry Pi utiliza I2C para comunicarse con dispositivos que son compatibles con el circuito interintegrado (un protocolo de comunicación en serie de dos hilos de baja velocidad). Este estándar de comunicación requiere roles maestro-esclavo entre ambos dispositivos. I2C tiene dos conexiones:

**SDA** (Serial Data) y **SCL** (Serial Clock). Funcionan enviando datos y utilizando la conexión SDA, y la velocidad de transferencia de datos se controla a través del pin SCL.

Datos: (GPIO2), Reloj (GPIO3)

Datos EEPROM: (GPIO0), Reloj EEPROM (GPIO1)

## Pines UART:

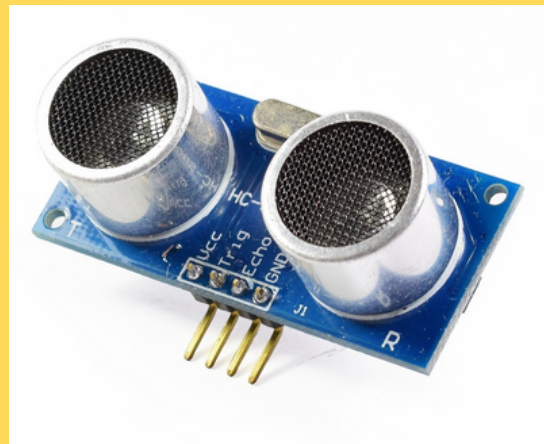
La comunicación en serie o los pines UART (Universal Asynchronous Receiver / Transmitter) proporcionan una forma de comunicación entre dos microcontroladores o las computadoras. El pin **TX** se usa para transmitir los datos en serie y el pin **RX** se usa para recibir datos en serie provenientes de un dispositivo en serie diferente.

TX (GPIO14)

RX (GPIO15)

# HC-SR04

El sensor de distancias HC-SR04, mide mediante ultrasonidos. Es decir, se emite, hay un rebote y se recibe. Se puede usar para multitud de proyectos como sistemas de detección de obstáculos para robots, sensores de presencia, etc.



En el HC-SR04, el emisor emitirá ultrasonidos y cuando reboten en un objeto u obstáculo que se encuentre en el camino serán captados por el receptor. El circuito se encargará de hacer los cálculos necesarios de ese eco para determinar la distancia.

- Pinout: 4 pines para alimentación (Vcc), disparador (Trigger), receptor (Echo) y tierra (GND). El disparador indica cuándo se debe activar el sensor (cuándo se lanza el ultrasonido), y así se podrá saber el tiempo transcurrido cuando el receptor recibe la señal.
- Alimentación: 5v
- Frecuencia de ultrasonidos: 40 KHz, el oído humano solo puede escuchar desde 20Hz hasta 20KHz. Todo lo que esté por debajo de 20Hz (infrasonidos) y por encima de 20KHz (ultrasonidos) no será perceptible.
- Consumo (stand-by): <2mA
- Consumo trabajando: 15mA
- Ángulo efectivo: <15°, en función de los ángulos de los objetos podrá tener mejores o peores resultados.
- Distancia medida: de 2cm a 400cm, aunque a partir de los 250 cm la resolución no será muy buena.
- Resolución media: 0.3 cm de variación entre la distancia real y la medida, así que a pesar de no considerarse de alta precisión como el láser, las medidas son bastante aceptables para la mayor parte de las aplicaciones



# Servo SG-90

Diminuto y liviano con alta potencia de salida. Servo puede girar aproximadamente 180 grados (90 en cada dirección) y funciona como los tipos estándar, pero es más pequeño. Puede usar cualquier código de servo, hardware o biblioteca para controlar estos servos. Bueno para principiantes que quieren hacer que las cosas se muevan sin construir un controlador de motor con retroalimentación y caja de engranajes, especialmente porque cabe en lugares pequeños. Viene con 3 cuernos (brazos) y tornillos.



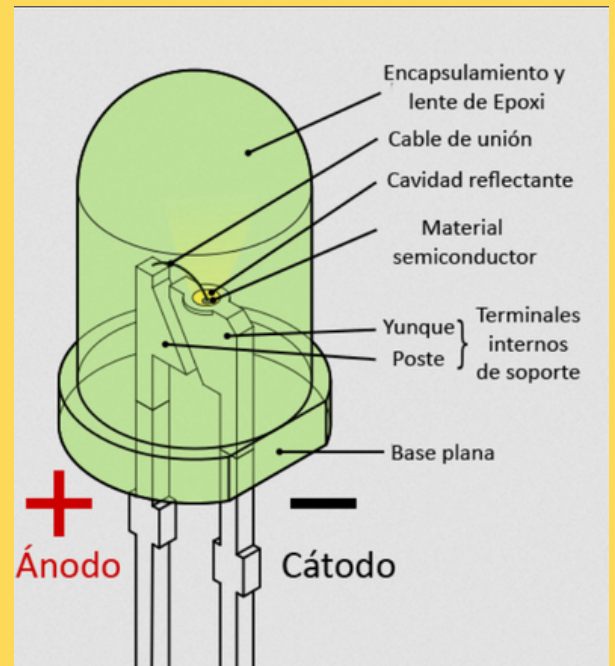
**[http://www.ee.ic.ac.uk/pcheung/teaching/DE1\\_EE/stores/sg90\\_datasheet.pdf](http://www.ee.ic.ac.uk/pcheung/teaching/DE1_EE/stores/sg90_datasheet.pdf)**

# LED

Rango Intermedio o Comunes

Leds de 20mA (entre 40mW y 90mW) en torno a:

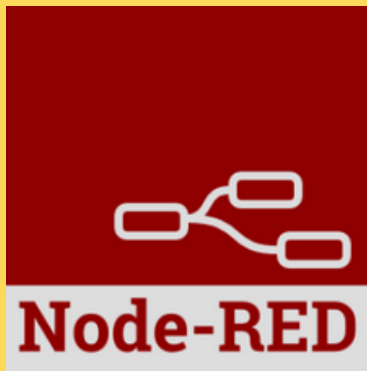
- 1,9 -2,1 V para rojo, naranja amarillo y el verde tradicional.
- 3.0-3.4 V para verde puro y azul.
- 2.9-4.2 V para violeta, rosa, morado y blanco.



Un diodo emisor de luz o LED (del inglés light-emitting diode) es una fuente de luz constituida por un material semiconductor dotado de dos terminales. Se trata de un diodo de unión p-n, que emite luz cuando está activado.<sup>7</sup> Si se aplica una tensión adecuada a los terminales, los electrones se recombinan con los huecos en la región de la unión p-n del dispositivo, liberando energía en forma de fotones. Este efecto se denomina electroluminiscencia, y el color de la luz generada (que depende de la energía de los fotones emitidos) viene determinado por el ancho de la banda prohibida del semiconductor. Los ledes son normalmente pequeños (menos de 1 mm<sup>2</sup>) y se les asocian algunos componentes ópticos para configurar un patrón de radiación.<sup>8</sup>

Los ledes intermitentes se utilizan como indicadores de atención sin necesidad de ningún tipo de electrónica externa. Los ledes intermitentes se parecen a los ledes estándar, pero contienen un circuito multivibrador integrado que hace que los ledes parpadeen con un período característico de un segundo. En los ledes provistos de lente de difusión, este circuito es visible (un pequeño punto negro). La mayoría de los ledes intermitentes emiten luz de un solo color, pero los dispositivos más sofisticados pueden parpadear con varios colores e incluso desvanecerse mediante una secuencia de colores a partir de la mezcla de colores RGB.

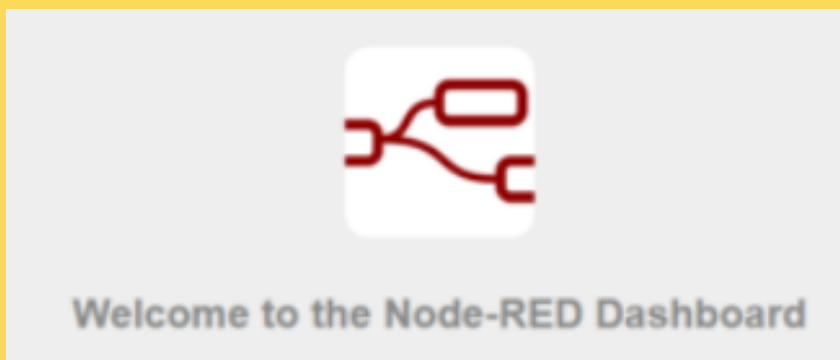
**<https://es.wikipedia.org/wiki/Led>**



## **Node-RED:**

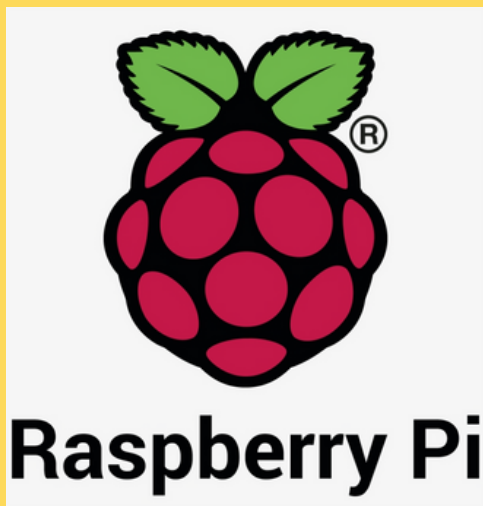
Node-RED es una herramienta de programación para conectar dispositivos de hardware, API y servicios en línea de formas nuevas e interesantes.

Proporciona un editor basado en navegador que facilita la conexión de flujos mediante la amplia gama de nodos de la paleta que se pueden implementar en su tiempo de ejecución con un solo clic.



## **Node-RED-Dashboard:**

Este módulo proporciona un conjunto de nodos en Node-RED para crear rápidamente un tablero de datos en vivo.



## **Raspberry Pi 3 model B:**

Ordenador de placa única con LAN inalámbrica y conectividad Bluetooth. Raspberry Pi 3 Model B es el primer modelo de Raspberry Pi de tercera generación. Reemplazó a Raspberry Pi 2 Model B en febrero de 2016. Consulte también Raspberry Pi 3 Model B+, el último producto de la gama Raspberry Pi 3. Procesador de 64 bits Broadcom BCM2837 de cuatro núcleos a 1,2 GHz 1 GB de memoria RAM LAN inalámbrica BCM43438 y Bluetooth Low Energy (BLE) a bordo Ethernet base 100 GPIO extendido de 40 pines 4 puertos USB 2 Salida estéreo de 4 polos y puerto de video compuesto HDMI de tamaño completo Puerto de cámara CSI para conectar una cámara Raspberry Pi Puerto de pantalla DSI para conectar una pantalla táctil Raspberry Pi Puerto Micro SD para cargar su sistema operativo y almacenar datos Fuente de alimentación Micro USB conmutada actualizada hasta 2.5A

## **Declaración de obsolescencia**

Raspberry Pi 3 Model B permanecerá en producción hasta al menos enero de 2026

***<https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-3-model-b/>***