

## Anotaciones importantes de sensórica.

### Proceso para empezar a usar el microcontrolador ESP32:

Lo primero es que la placa se llama "Widora ESP32 WiFi and Bluetooth Board"

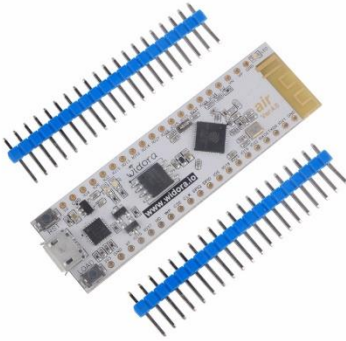
Disponible en el siguiente enlace:

<https://www.didacticaelectronicas.com/index.php/comunicaciones/bluetooth/tarjeta-modulo-de-desarrollo-wifi-y-bluetooth-widora-air-v6-0-tarjetas-modulos-de-desarrollo-de-con-wifi-wi-fi-bluetooth-esp32-esp32-widora-air-comunicación-iot-detail>

Los pines se muestran en las siguientes páginas:

[https://drive.google.com/file/d/1HEdHKkTQYB1rY\\_BEUJAKEzjfX1kUFOU1/view](https://drive.google.com/file/d/1HEdHKkTQYB1rY_BEUJAKEzjfX1kUFOU1/view)

[https://www.smart-prototyping.com/image/data/2\\_components/Bluetooth/101766/widora%20air%20sch.pdf](https://www.smart-prototyping.com/image/data/2_components/Bluetooth/101766/widora%20air%20sch.pdf)



El esquema para conocer las comunicaciones del dispositivo se encuentra en el siguiente enlace:

[https://www.smart-prototyping.com/image/data/2\\_components/Bluetooth/101766/widora%20air%20sch.pdf](https://www.smart-prototyping.com/image/data/2_components/Bluetooth/101766/widora%20air%20sch.pdf)

Luego se debe hacer compatible la IDE de Arduino con el ESP32, el tutorial está en el siguiente enlace:

(Si no, no va a funcionar y no lo va a reconocer la IDE):

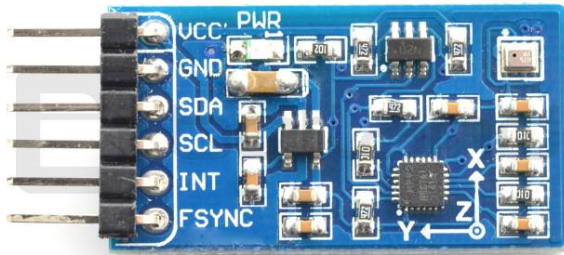
**NOTA:** Dentro del tutorial piden usar un enlace del gestor URL, no usar el de dicho tutorial

si no este "https://dl.espressif.com/dl/package\_esp32\_index.json"

<https://solectroshop.com/es/content/31-modulos-wifi-de-arduino-tutorial-esp12e-nodemcu-esp-8266-y-wemos-d1-ch340->

Sensores:

## Acelerómetro MPU-9255



Este sensor tiene 3 grados de libertad por lo cual mide 9 variables físicas de interés, adicionalmente tiene comunicaciones I2C pero tiene la particularidad de que la dirección física del bus, no puede ser cambiada, lo que significa que para usar varios de estos sensores a la vez, requiere un dispositivo externo que se encarga de conmutar entre las señales, en este caso sería un dispositivo multiplexor del cual se hablará próximamente y tiene referencia **TCA9548a**, el tutorial de uso del sensor se encuentra en el siguiente enlace incluyendo la conexión del dispositivo.

<http://arduinolearning.com/code/arduino-and-mpu-9255-sensor-example.php>

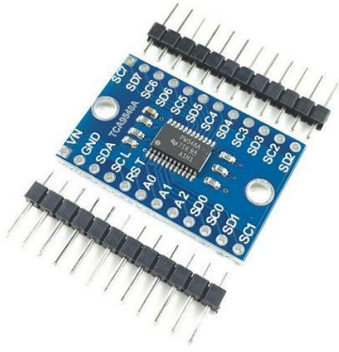
cabe resaltar que el sensor presentó un ruido de medición el cual puede ser compensado con un filtro pasa bajas que elimina las componentes de alta frecuencia que genera como se puede observar en la siguiente imagen, donde la línea suavizada es el resultado del filtro y la línea con picos es la salida típica del sensor.



### Conexión de varios sensores MPU9255, haciendo uso del **multiplexor TCA9548A**:

El multiplexor se encuentra disponible en :

[https://www.didacticaselctronicas.com/index.php/sistemas-de-desarrollo/compatibles-con-arduino/otros2016-02-07-20-36-39\\_8/tarjeta-de-expansion-i2c-de-8-canales-tarjetas-de-expansion-extension-de-pines-de-entrada-y-salida-a-pines-i2c-tca9548a-interfaz-i2c-conexion-en-cascada-de-8-canales-tca9548a-detail](https://www.didacticaselctronicas.com/index.php/sistemas-de-desarrollo/compatibles-con-arduino/otros2016-02-07-20-36-39_8/tarjeta-de-expansion-i2c-de-8-canales-tarjetas-de-expansion-extension-de-pines-de-entrada-y-salida-a-pines-i2c-tca9548a-interfaz-i2c-conexion-en-cascada-de-8-canales-tca9548a-detail)



**Nota:** si se requiere cambiar la dirección física del multiplexor, por ejemplo, porque 1 de los sensores tiene la misma dirección I2C que el dispositivo (0x70) , se deben conectar los pines A0 A1 y A2 a Vin o a GND dependiendo del número binario que queramos hacer, partiendo del 70 hasta el 77, donde 70 son todos los pines en la tierra o GND y 77 es todos los pines en la alimentación.

En tutorial de uso y código para detectar la I2C se encuentra en el siguiente enlace:

<https://tronixstuff.com/2019/10/29/tutorial-using-the-tca9548a-1-to-8-i2c-multiplexer-breakout-with-arduino/>

## Sensor de corriente 3144 5V



Este sensor es con formato digital, funciona mediante el efecto hall, este sensor debe ser calibrado mediante el Trimmer para elegir el punto en el que un campo magnético generará una salida digital de **5 voltios**, es importante resaltar que este sensor solamente funciona a 5 voltios (no a 3.3 como los pines de entrada y salida del esp32), lo que significa que si tenemos una tarjeta de desarrollo de 3.3 voltios será requerido una etapa de acondicionamiento de la señal mediante un regulador que baje el voltaje de 5 voltios a 3.3 voltios para evitar daños en la tarjeta de desarrollo.

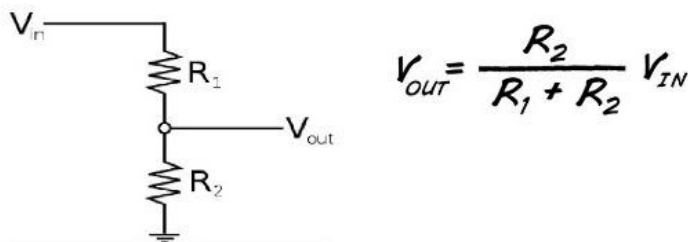
el uso de este sensor no requiere ninguna librería adicional, únicamente la programación mediante dos Estados en los cuales se debe medir el tiempo y haces la resta respectiva para,

mediante una ecuación relacionar el radio de la llanta y el tiempo para obtener la velocidad angular o lineal que tenga la moto en ese instante.

### Configuración de resistencias para acondicionar la señal digital:

es necesario hacer un arreglo de 2 resistencias en para reducir el voltaje de alimentación de 5 voltios a 3.3 voltios, este arreglo se conoce como divisor de voltaje presente en la siguiente imagen:

## Divisor de tensión



Donde requerimos que  $V_{out}$  sea 3.3 V y  $V_{in}$  es un valor conocido de 5 V, para lograr el valor deseado le damos un valor arbitrario a  $R_1$  (lo suficientemente grande para no generar una corriente de consumo lo suficientemente alta), despejando de la ecuación del voltaje de salida se encuentra que  $R_2$  debe valer el doble de  $R_1$ .

Para este caso se va a usar un valor de  $R_2$  equivalente a  $1k\Omega$  y  $R_1$  equivalente a  $515\Omega$ , haciendo que la corriente generada sea de

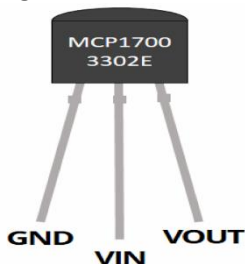
$$I = V/R$$

$$I = 5V/1515\Omega$$

$$I = 3.3\text{ mA}$$

Dicha corriente es totalmente tolerable por el microcontrolador (para más información consultar el Datasheet del microcontrolador).

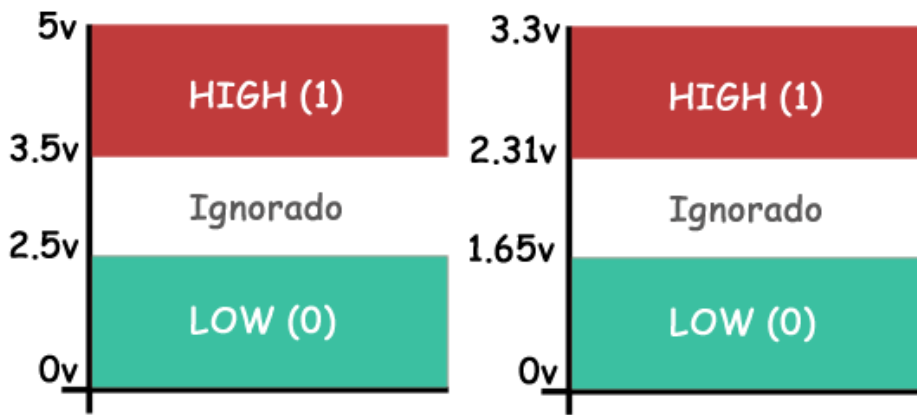
Una forma alternativa de reducir el voltaje sin grandes pérdidas por corrientes es usar un regulador, en este caso el mcp1700 3302e presente a continuación:



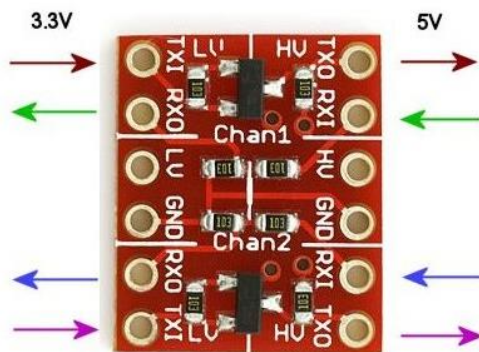
En este caso en  $V_{in}$  se conectan 5V y la salida debería presentar 3.3 V,

### Uso de un conversor de niveles lógicos:

La tercera opción es usar un conversor de niveles lógicos, el cual presenta las pérdidas más bajas posibles debido al uso de transistores, es importante resaltar que para un circuito digital que funciona a 5 voltios un valor alto es diferente vamos a puerto digital que funciona a 3.3 voltios como se puede apreciar en la siguiente imagen:



para lograr de manera exitosa la conversión el siguiente módulo de adaptación de señales, el cual Adicionalmente es bidireccional, es decir que se pueden introducir señales de 3.3 voltios y sacarlas como 5 voltios o en sentido contrario, el módulo se muestra en la siguiente imagen:



La conexión es sencilla, se debe alimentar con 5 voltios el pin llamado HV (High voltaje) y a 3.3 voltios el pin llamado LV (Low Voltaje), luego como se muestra en la imagen si quiero elevar el voltaje conecto a TXI la señal de 3.3v y si quiero ahora reducir el voltaje conecto a RXI la señal de 5v.

//////////////////////// Interfaz Arduino //////////////////////////

## Aplicación del filtro pasa bajas

Como se explicó anteriormente las señales del sensor son muy bruscas, por lo que se procede a usar un filtro pasa bajas, el cual tiene la función de eliminar los picos de alta frecuencia que entrega el sensor de aceleración, o de otra variable.

Dicho código se encuentra en la siguiente página:

<https://www.luisllamas.es/arduino-paso-bajo-exponencial/>

//////////////////////////////// API //////////////////////////////////////

Ingresamos a la página ifttt.com y elegimos la opción crear

My Applets

Explore

Developers ▾

Create

Try Pro free



Posteriormente:

## Create your own

Go beyond if this then that with queries, conditional logic, multiple actions, and more! [Start free trial](#)

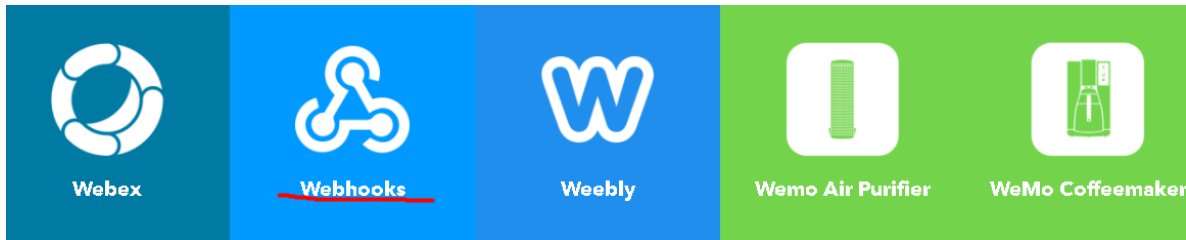
You've created 0 of 3 Applets

If This

Add

Then That

Para luego darle en la siguiente aplicación:



Luego seleccionamos la opción de conectar

## Receive a web request

This trigger fires every time the Maker service receives a web request to notify it of an event. For information on triggering events, go to your Maker service settings and then the Isted URL (web) or tap your username (mobile)

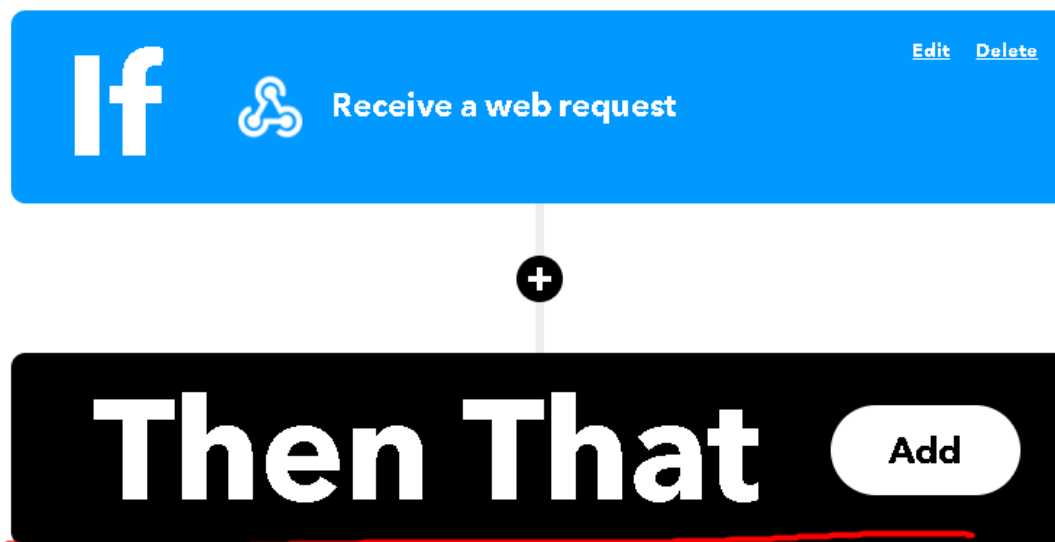
**Event Name**

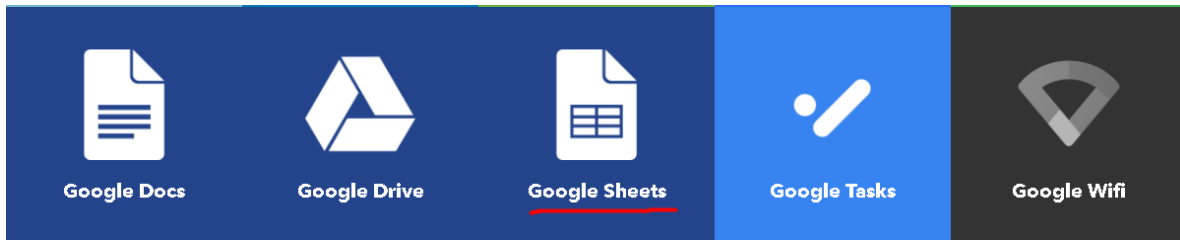
The name of the event, like "button\_pressed" or "front\_door\_opened"

El nombre que vamos a ingresar como evento, es el que activará la respuesta de la aplicación.

Luego creamos lo que se va a hacer al percibir el evento:

**You've created 0 of 3 Applets**





Elegir la opción:

### Agregar fila a la hoja de cálculo

Esta acción agregará una sola fila al final de la primera hoja de trabajo de una hoja de cálculo que especifique. Nota: se crea una nueva hoja de cálculo después de 2000 filas.

### Actualizar celda en hoja de cálculo

Esta acción actualizará una sola celda en la primera hoja de trabajo de una hoja de cálculo que especifique. Nota: se crea una nueva hoja de cálculo si el archivo no existe.

Luego de crear el iftt (Es importante crear la ruta en Drive para que quede en un lugar público o de conocimiento de todos).

**Spreadsheet name**

Datos\_Moto

Will create a new spreadsheet if one with this title doesn't exist

Add ingredient

**Formatted row**

OccurredAt	EventName
Value1	Value2

Use "|||" to separate cells

Add ingredient

**Drive folder path**

10.Diseño/TECNOPARQUE - PROTOTREEP 0

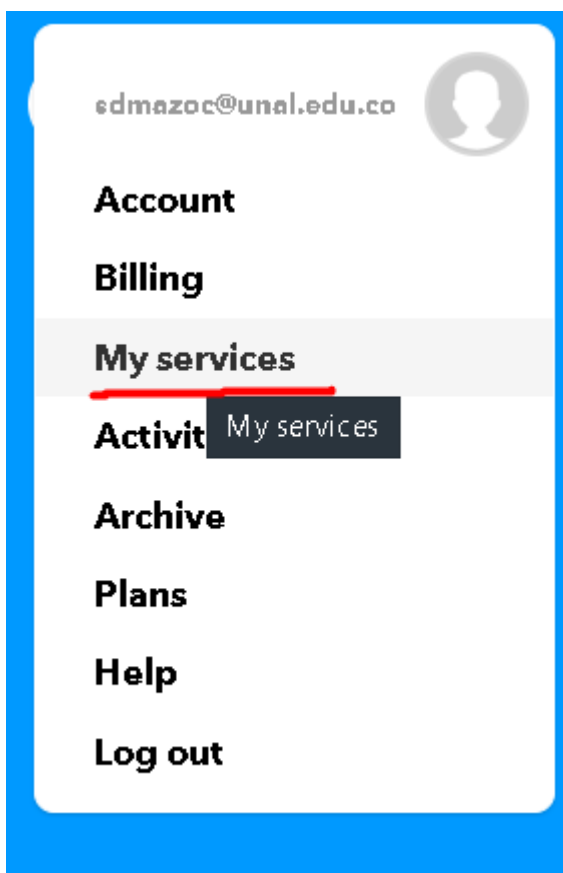
Format: some/folder/path (defaults to "IFTTT")

Add ingredient

**Update action**



Luego buscamos la llave única del servicio



## My services



Google Sheets



Webhooks



Ingresamos luego a Documentation



Your key is: cPdvlb2upvXGZcCqhGhLpg

◀ Back to service

```

MyString++;
Serial.println(MyString);
if (client.connect("maker.ifttt.com", 80)) {
  MakerIFTTT_Key = "cPdv1b2upvXGZcCqhGhLpg";
  MakerIFTTT_Event = "Datos";
  p = post_rqst;
}

```

## Diseño de la PCB:

Para soportar todos los componentes electrónicos de manera confiable, se plantea el diseño y la creación de una PCB (Printed Circuit Board), encargada de soportar todos los componentes electrónicos, además de hacer sus conexiones eléctricas respectivas sin necesidad de cableado externo, lo que elimina las posibilidades de error y riesgo en una implementación de este tipo.

El software utilizado es KiCad, una de sus principales características es que es libre, lo que permite ser usado de manera no solo académica si no comercial, adicionalmente la misma comunidad de encarga de estar constantemente mejorando la plataforma.

Para el diseño de la PCB se procede a crear primero el esquemático

### Contenido de la PCB:

- Led de estado
- Puntos de prueba
- Componentes
- Conectores paralelos al componente (para evitar tener que haces una nueva pcb en caso de error)
- Conexiones a pines no usados
- Terminales de alimentación externa
-