Arduino IDE

- Software: Arduino IDE
- Programas Arduino IDE sin IoT
- Escaneo Wifi
- Arduino Cloud
- Coche teledirigido
- ESP32 + Sensores externos + IoT

Software: Arduino IDE

Aunque Arduino ALVIK está diseñado para utilizar con Micropython, se puede utilizar el Aruidno IDE

OJO, TEN EN CUENTA QUE TE CARGAS EL COMPILADOR, SI QUIERES VOLVER A PROGRAMAR CON MICROPYTHON TIENES QUE VOLVERLO A CARGAR Mira https://libros.catedu.es/books/arduino-alvik/page/instalar-micropython

COMENZAMOS CON ARDUINO IDE

Necesitarás el **entorno de desarrollo Arduino IDE** (IDE, Integrated development environment) (aquí https://www.arduino.cc/en/Main/Software para descargártelo)

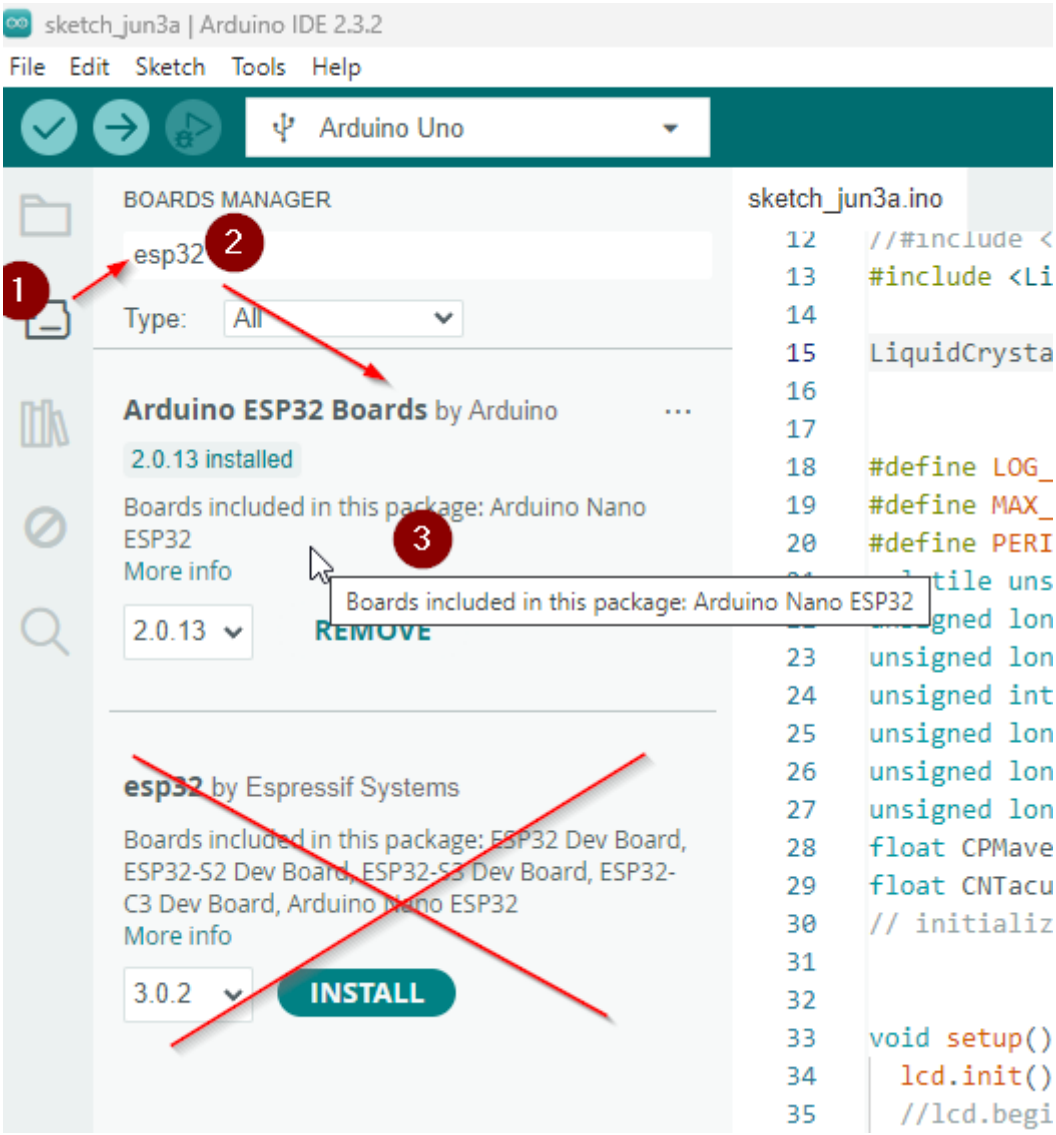
En Linux puede salir este mensaje "can't open device "/dev/ttyUSB0": Permission denied" donde 0 puede ser otro número, la solución aquí

Está constituido por un **editor de texto** para escribir el código, un **área de mensajes**, una barra de herramientas con botones para las funciones comunes, y una serie de menús.

Arduino utiliza para escribir el código fuente o programa de aplicación lo que denomina "sketch" (programa). Estos programas son escritos en el editor de texto. Existe la posibilidad de cortar/pegar y buscar/remplazar texto.

Board manager: Arduino ESP32 Boards by Arduino

Lo primero que tenemos que hacer es instalar la placa Arduino ESP32 tal y como dice esta captura



O este vídeo a partir de 9:30 (pongo el vídeo pues es interesante si quieres aprender más sobre Arduino ESP32)

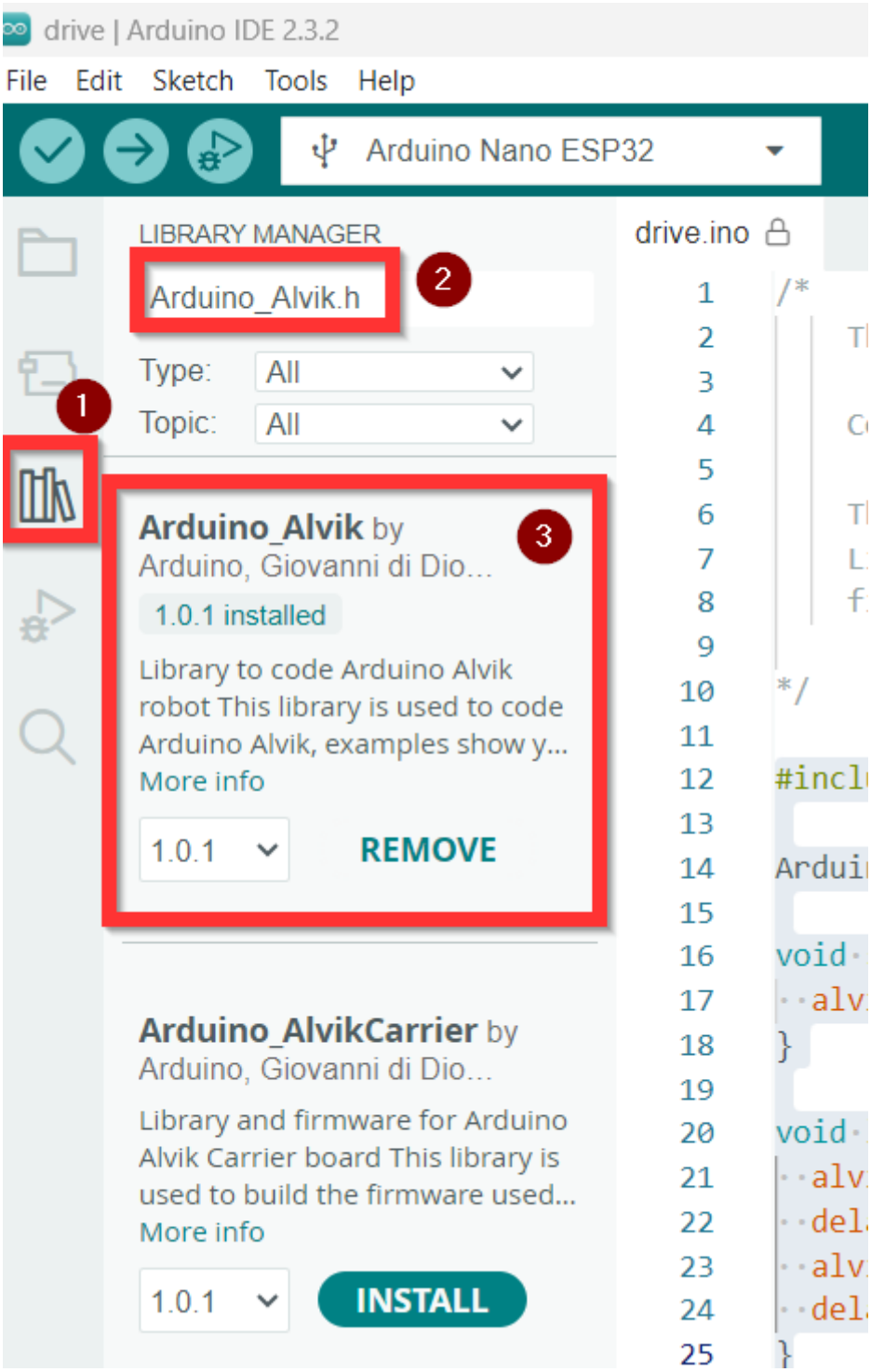
Programas Arduino IDE sin IoT

En la pagina https://www.arduinolibraries.info/libraries/arduino_alvik o desde https://github.com/arduino-libraries/Arduino_Alvik podemos descargarnos multitud de ejemplos de código escrito en Arduino IDE para manejar este robot

Librería Arduino_Alvik.h

> Las funciones que tiene la librería son prácticamente las vistas en las APIs, ver https://libros.catedu.es/books/arduino-alvik/page/arduino-alvik-api

Para ejecutarlo en el Arduino IDE tenemos que tener esta librería que es fácilmente instalable:



Ejemplo Drive

Este sencillo programa hace mover el robot a una velocidad de 10 y va cambiando el giro de 45º a -45º cada segundo

```
#include "Arduino_Alvik.h"

Arduino_Alvik alvik;

void setup() {
```

```
  alvik.begin();
}

void loop() {
  alvik.drive(10, 45);
  delay(10000);
  alvik.drive(10, -45);
  delay(10000);
}
```

y da este error NO DEU dfu-util: No DFU capable USB device available Failed uploading: uploading error: exist status 74 ¿Por qué?

Lee https://libros.catedu.es/books/arduino-alvik/page/modo-bootloader

Resultado

https://www.youtube.com/embed/1zG26a3Lf1g

> Experimenta si tienes dos Arduino Alviks Con https://github.com/arduino-libraries/Arduino_Alvik/blob/main/examples/remote_control/remote_control.ino

Escaneo Wifi

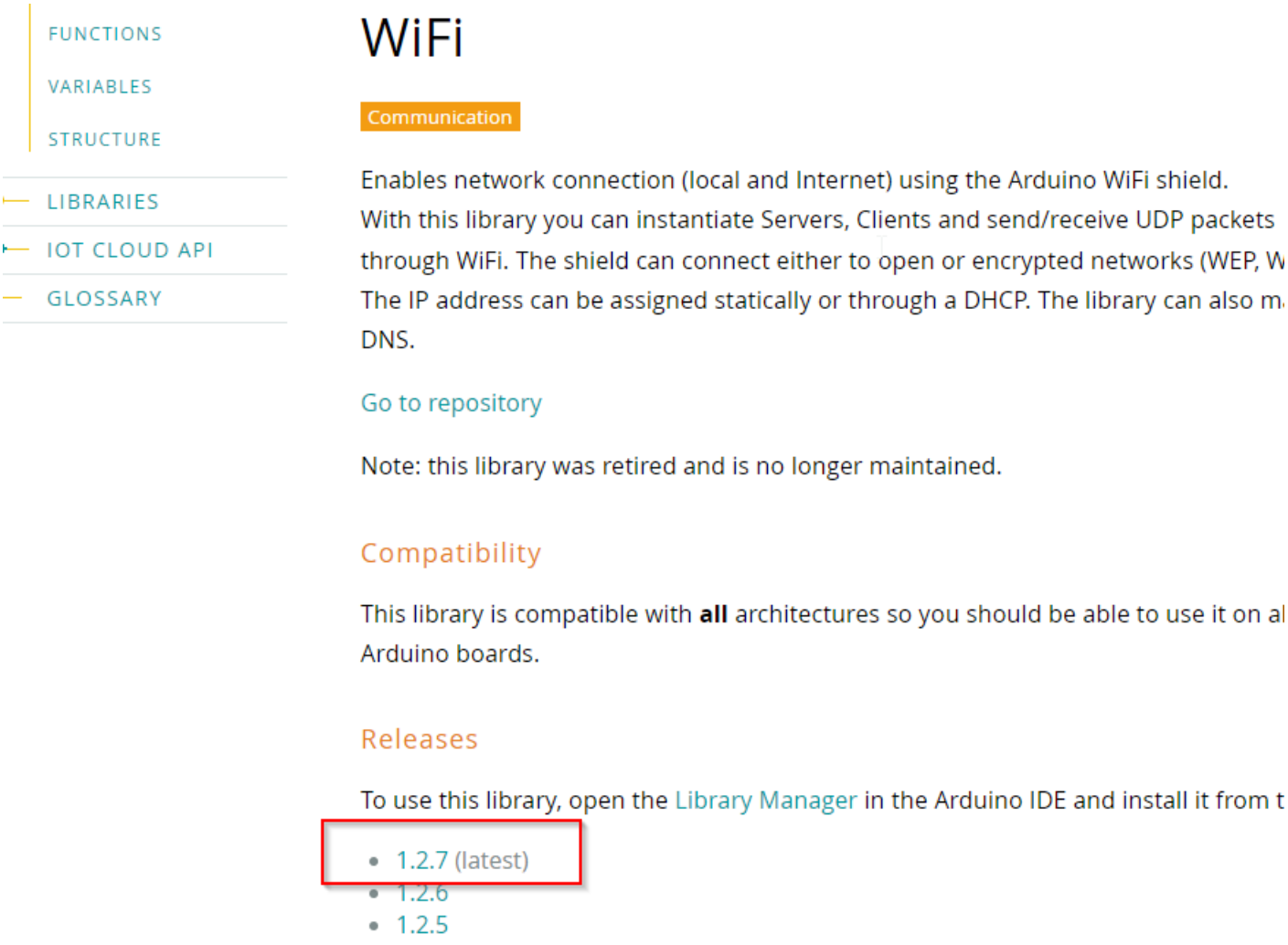
Desde https://github.com/espressif/arduino-esp32/blob/master/libraries/WiFi/examples/WiFiScan/WiFiScan.ino podemos encontrar este programa para escanear las redes wifi desde nuestro ESP32 Arduino

https://app.arduino.cc/sketches/54b6f875-2961-4ec5-8a48-608d9dde5feb?view-mode=preview

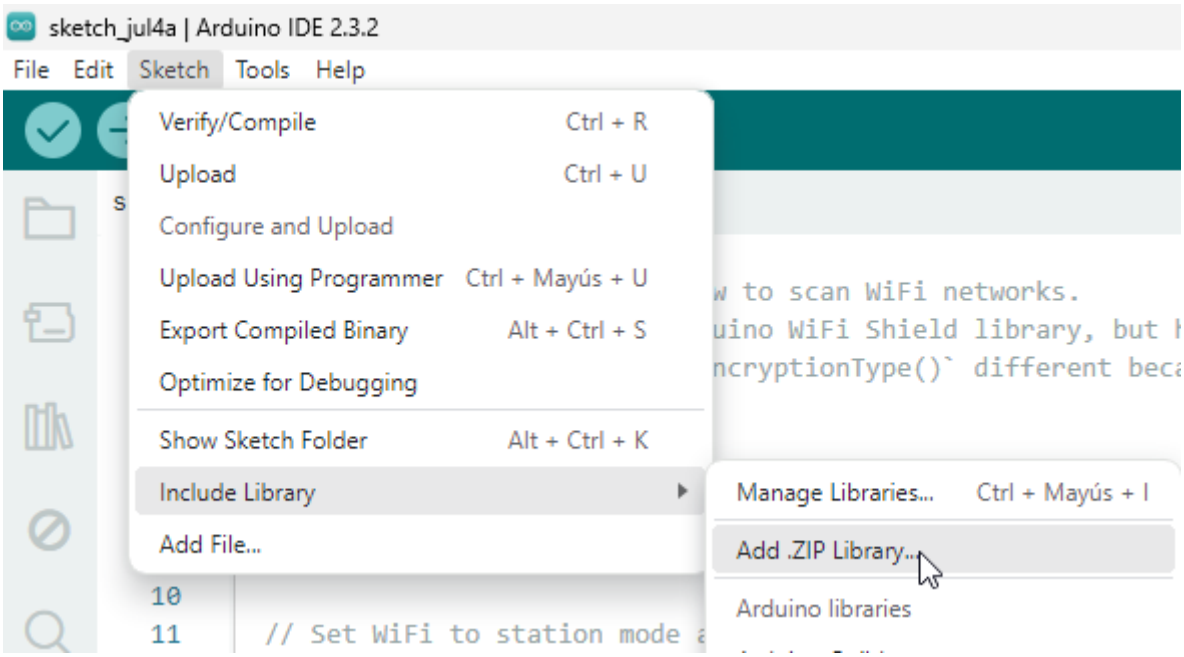
https://app.arduino.cc/sketches/54b6f875-2961-4ec5-8a48-608d9dde5feb?view-mode=embed

Instalando la librería Wifi.h

Te dará un error de compilación pues no tiene esta librería. Puedes descargar la versión última desde https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/wifi/



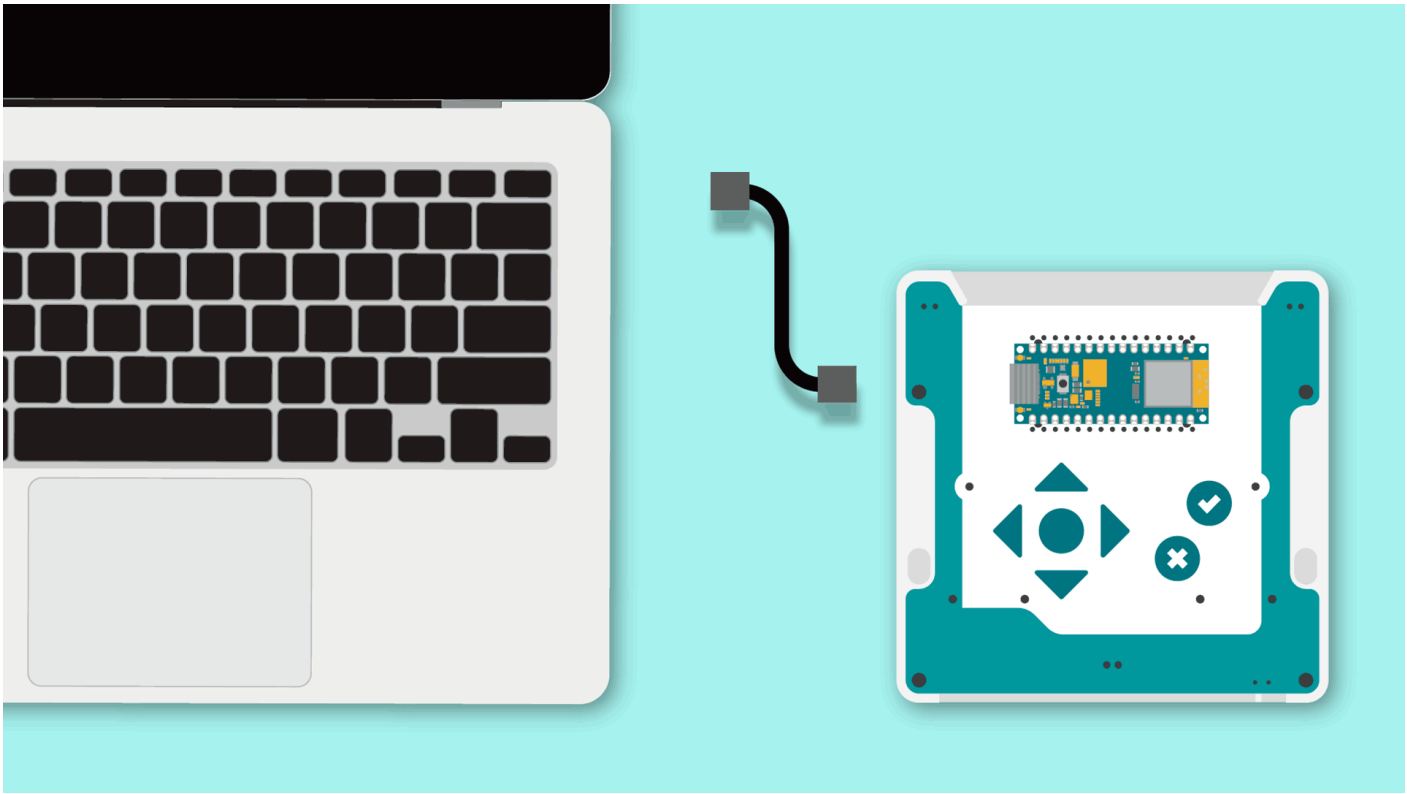
Una vez descargada (un fichero ZIP no lo descomprimas) en el editor Arduino IDE se instala desde este menú



Seleccionamos el fichero Zip que has descargado y ya tenemos la librería instalada

Compilamos

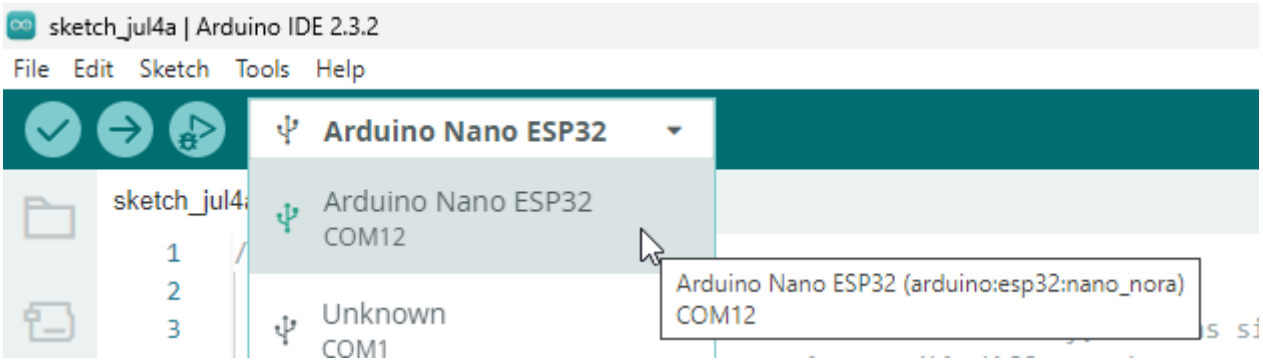
Antes de compilar CONECTAMOS NUESTRO ESP32



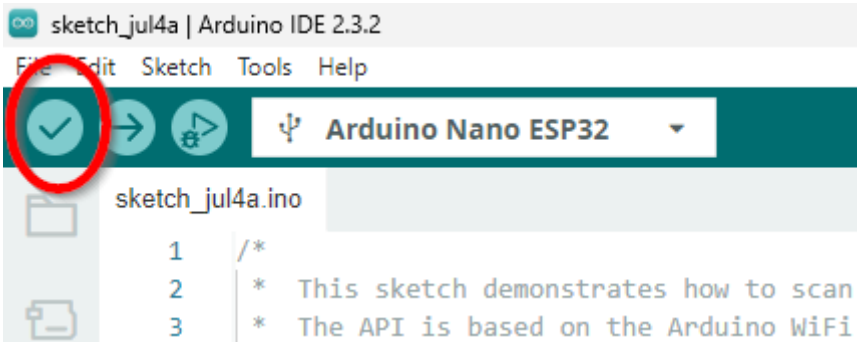
Licencia CC-BY-NC-SA origen https://courses.arduino.cc/explore-robotics-micropython/lessons/getting-started/

> No hace falta encender el robot Arduino Alvik

Y seleccionamos la placa que ha reconocido

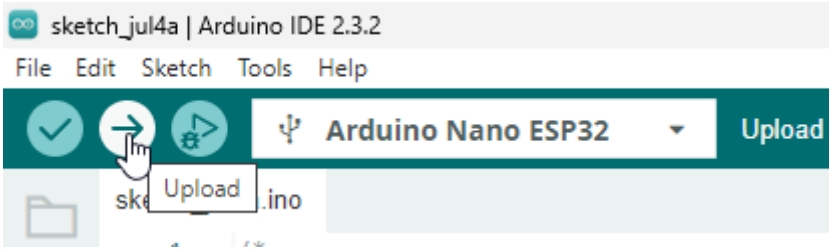


Y ya se puede compilar !!! no tiene que dar ningún fallo



Subirlo al ESP32

Pues si lo intentas subir

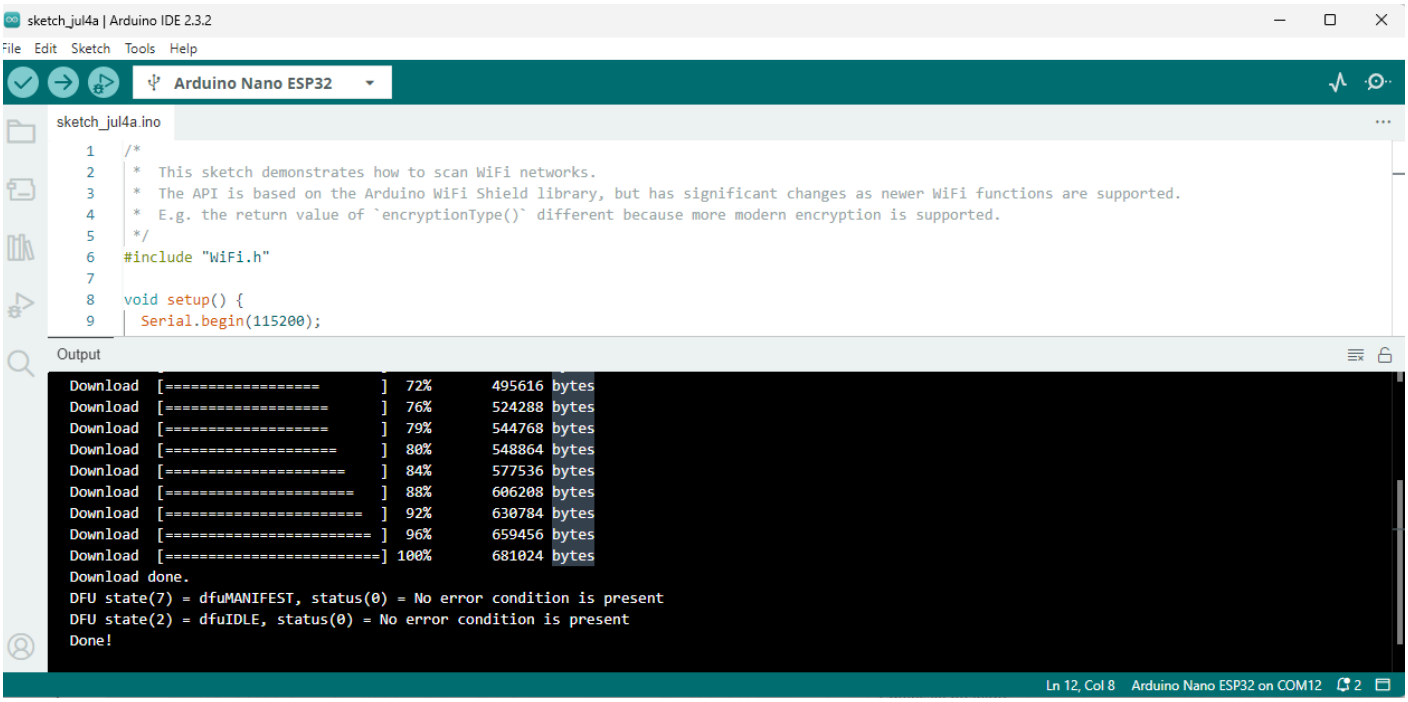


y da este error NO DEU dfu-util: No DFU capable USB device available Failed uploading: uploading error: exist status 74 ¿Por qué?

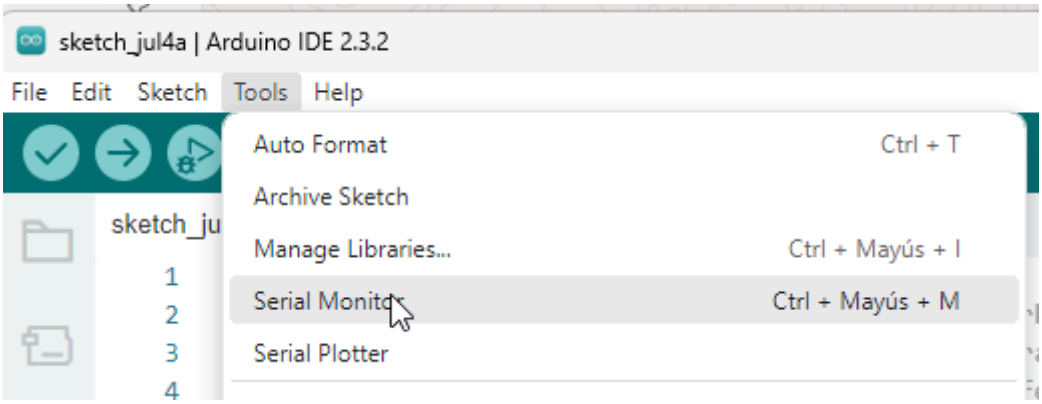
Lee https://libros.catedu.es/books/arduino-alvik/page/modo-bootloader

Resultado

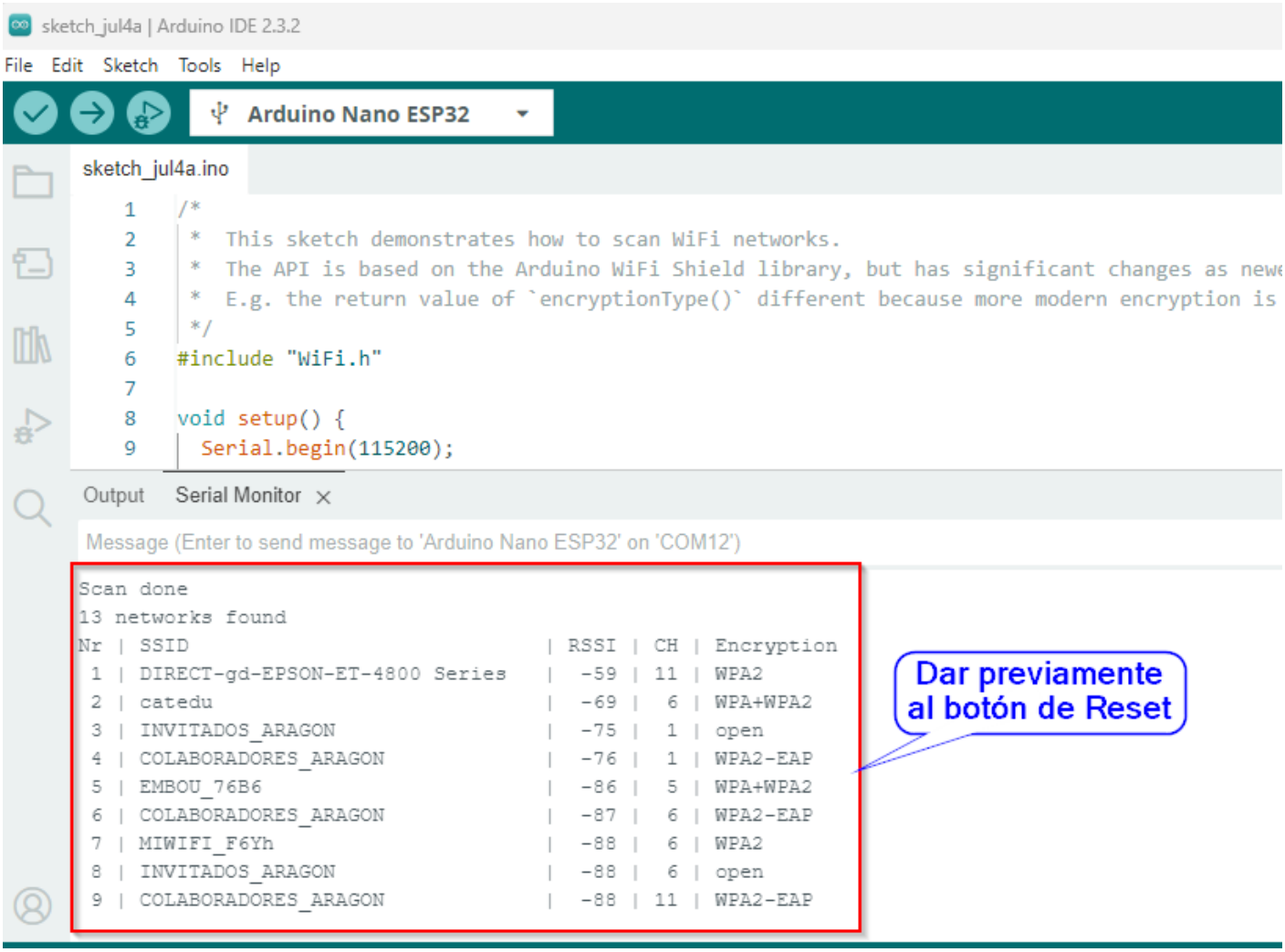
Le damos a subir, y en la ventana de Output da como correcto



Y si nos vamos a la ventana del monitor serie



No nos sale nada !!! le das al botón de reset y ya sale :



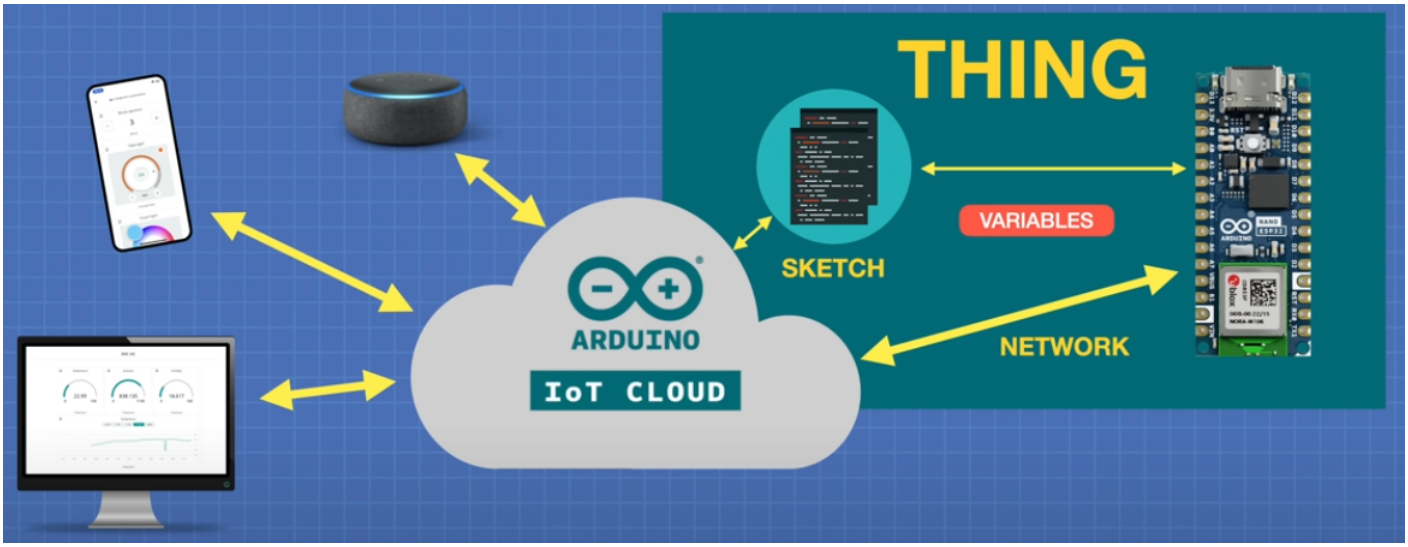
¿Puedo ahora ejecutar un programa en MicroPyhon?

No, tal y como dice aquí https://libros.catedu.es/books/arduino-alvik/page/instalar-micropython tienes que instalar el interpretador/compilador de Micropython dentro del ESP32, sino Arduino Lab for Micropython no se podrá conectar porque no lo encontrará.

Arduino Cloud

Esta plataforma https://docs.arduino.cc/arduino-cloud/ nos permite conectar nuestras placas (Arduino v4, ESP32, et...) con un panel de control **Dashboard** y así controlarlos a distancia por Internet.

El mecanismo es sencillo, el ESP32 conectado por internet, pasa variables a un código (Sketch), a este conjunto se le llama **Thing**, y este se lo comunica a **IoT CLOUD** y la plataforma lo comunica a los paneles de control. **Dashboard** que se puede ver desde el PC o desde el móvil El proceso también funciona al revés.



Extraído de Youtube Exploring the Arduino Nano ESP32

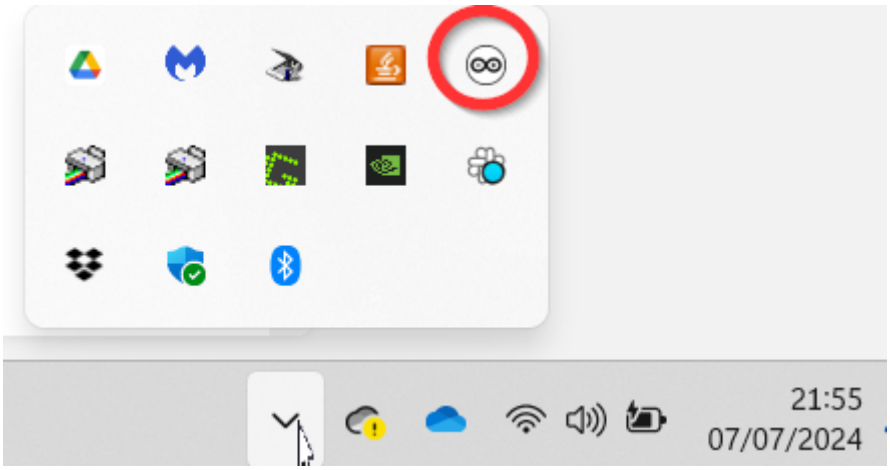
1. Creamos una cuenta en **Arduino Cloud**
2. Instalamos **Arduino Create Agent**
3. **Build the Thing** es decir preparamos nuestra placa ESP32 con el Sketch
    1. Creamos the device
    2. Creamos the thing
    3. Añadimos las variables
    4. Creamos el scketch y lo grabamos en el ESP32
4. Construimos un **Dashboard** o panel de control

PASO 1 LOGUEARSE EN ARDUINO CLOUD

En Plan permite una cuenta gratuita sólo se pueden 2 **things** ver https://cloud.arduino.cc/plans

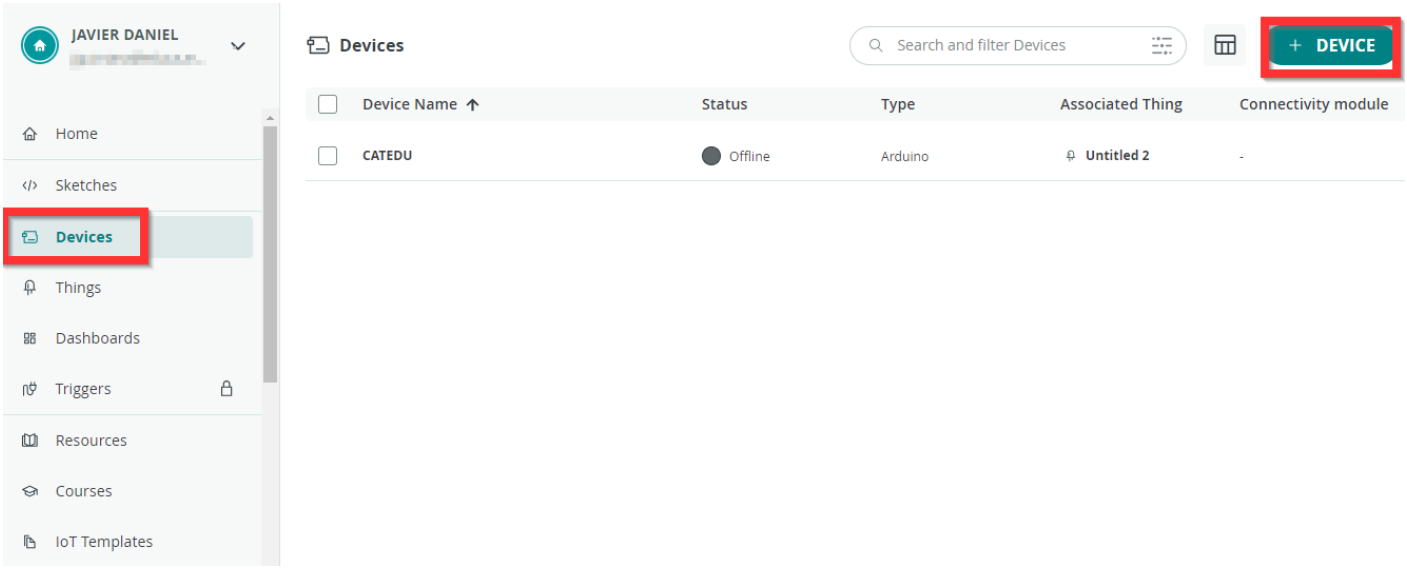
PASO 2 ADRUINO CREATE AGENT

Arduino Create Agent te lo puedes descargar desde https://cloud.arduino.cc/download-agent, se descarga, se ejecuta, hay que seguir los pasos, se queda en segundo plano en el PC y no tienes que preocuparte



PASO 3 Build the Thing: CREATE DEVICE

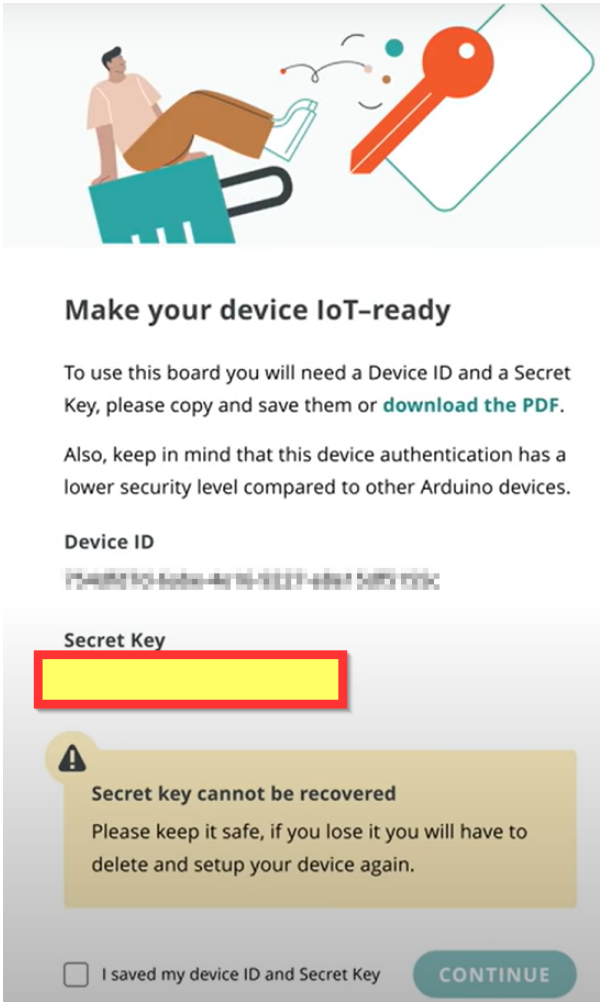
Primero añadimos un Device o placa en https://app.arduino.cc/devices



Elegimos placa Arduino

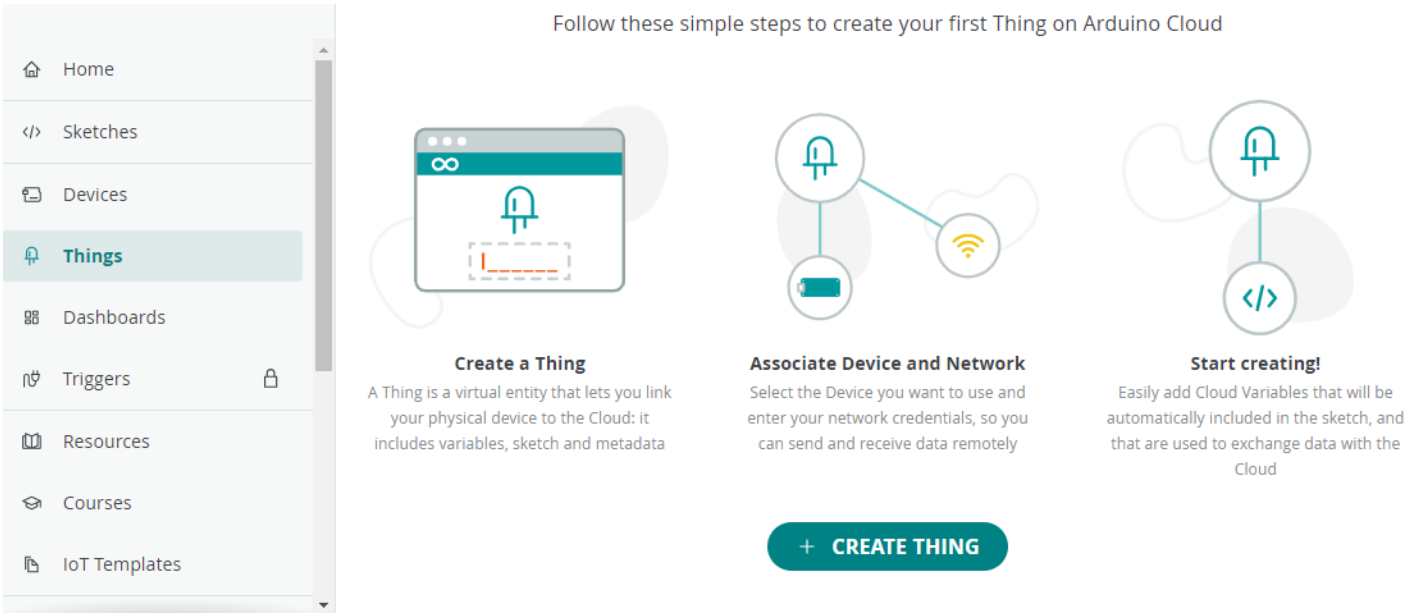
Si falla, ponemos la placa en modo Bootloader (ver qué es eso en https://libros.catedu.es/books/arduino-alvik/page/instalar-micropython) y entonces detectará el puerto

Conectamos nuestro Arduino Alvik y saldrá un diálogo con un TOKEN on **Secret key** que lo guardaremos **ante todo no hacerlo público**

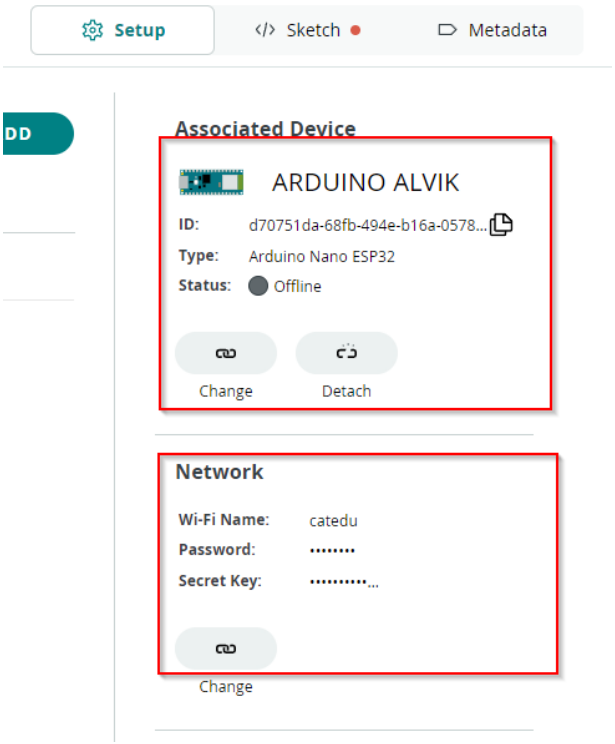


PASO 3 Build the Thing: CREATE THING

Una vez creada la placa, nos vamos a Thing, crear



Asociamos el Thing al Device, y le configuramos una red wifi (te predirá el Secret Key)



PASO 3 Build the Thing: CREATE THING-VARIABLES

Luego añadimos variables, por ejemplo RGBverde que va a encender y apagar la luz verde, va a ser tipo Bool y Read&Write

RGBverde

Declaration

```
bool rGBverde
```

Type

Boolean

Variable Permission

Read & Write

Update Policy

On change

ID

72371e05-f94d-487a-bb77-f20b97f4dc18

Last Value

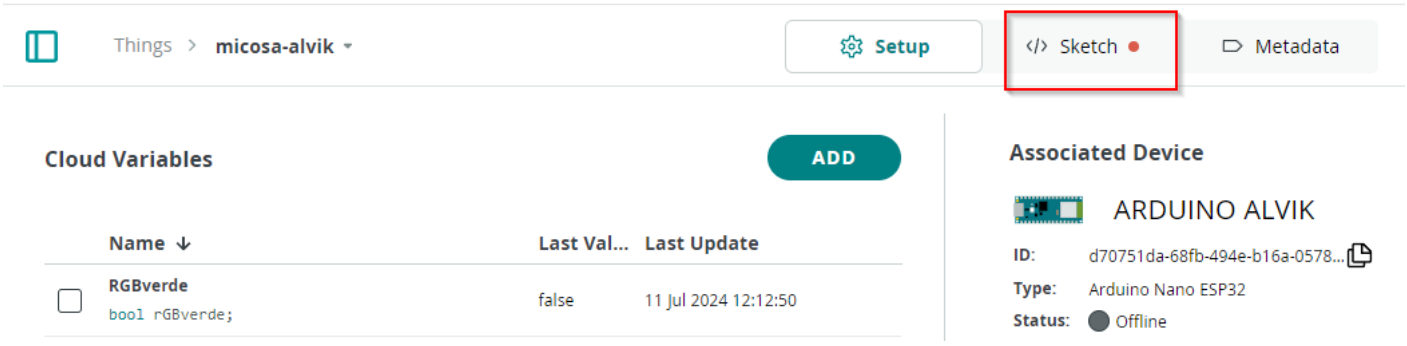
false

Last Update

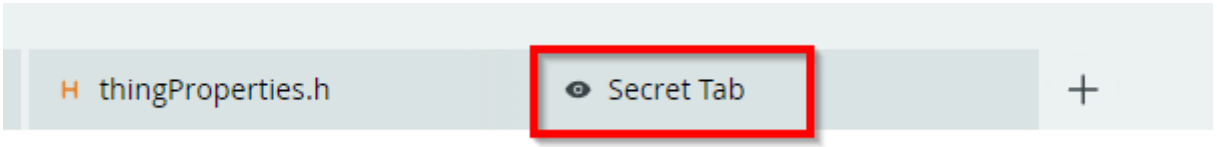
11 Jul 2024 12:12:50

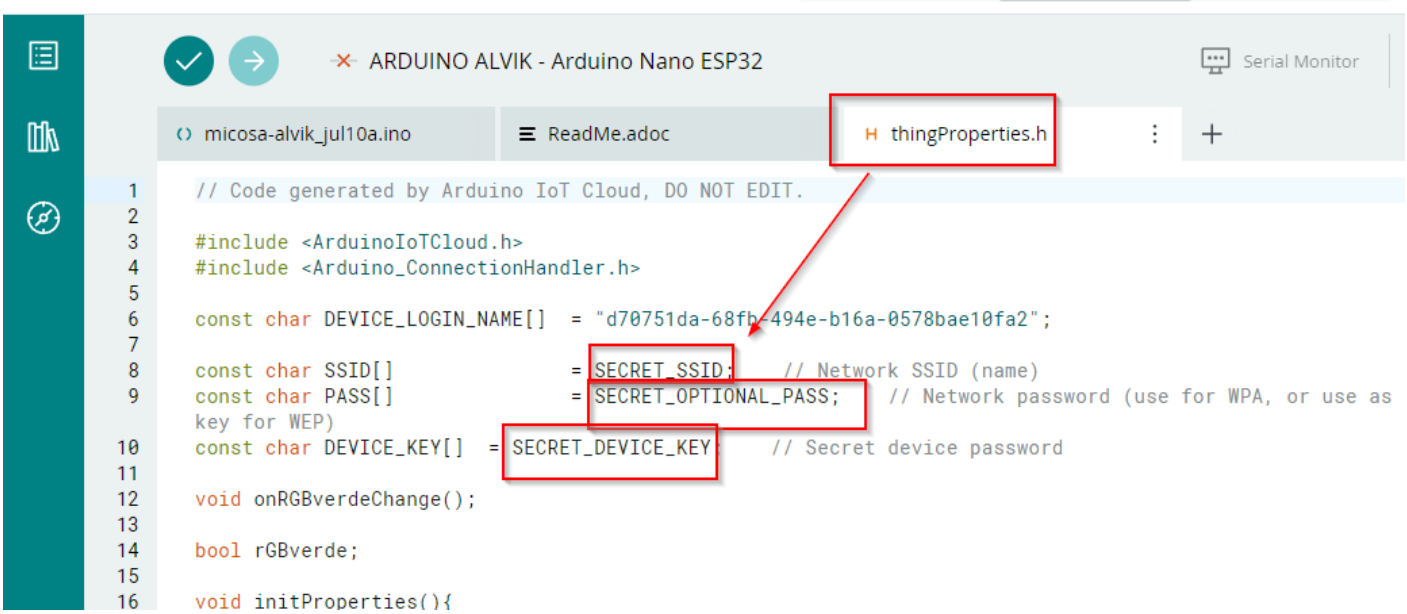
PASO 3 Build the Thing: CREATE THING-SKETCH

Dentro de Thinks nos vamos a SKETCH



y vemos que ha creado un código ***thingProperties.h*** que tiene que tener el SSID de la wifi, su contraseña y la palabra clave de nuestro ESP32, podemos ponerlo manualmente o nos fijamos y en **Secret Tab** estan ya puestos :



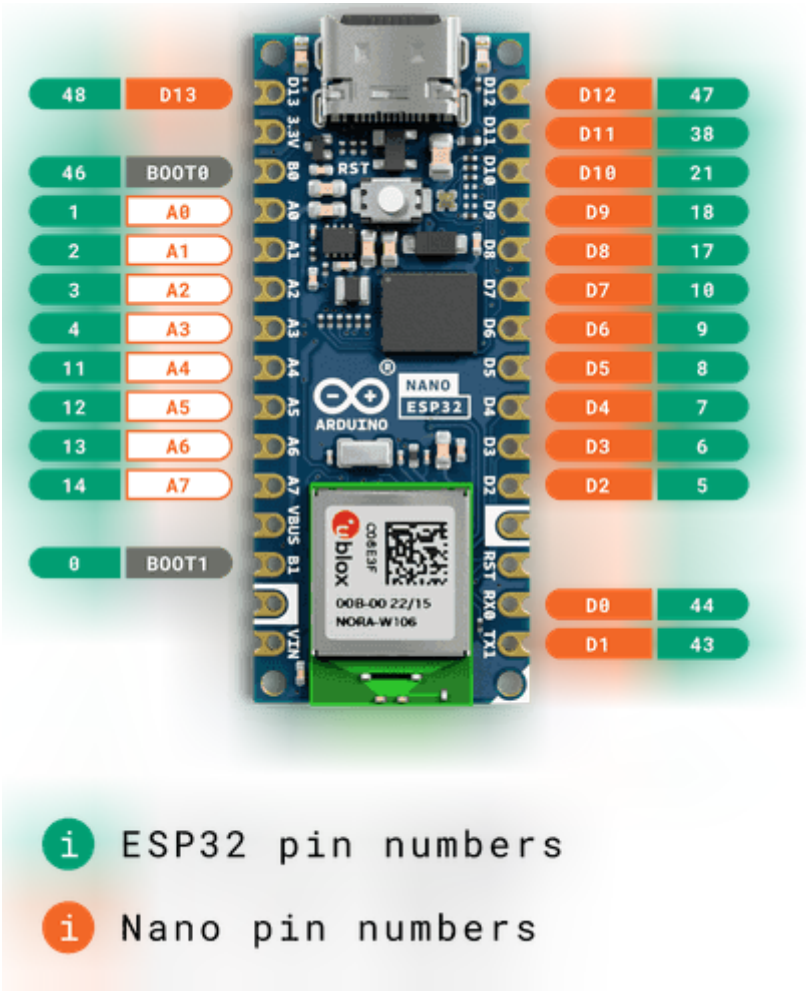


El otro script es el nombre que hemos creado en Thing y vemos que :

- LINEA 9 Esta declarada la variable que hemos añadido
- LINEA 16 Incluye la librería ***thingProperties.h***
- *LINEA 41* Añadimos en setup() la declaración que D13 SERÁ SALIDA **pinMode(D13,OUTPUT);**
- LINEA 60 AL 66 Añadimos en **onRGBverdeChange** una condicional, de tal manera que si la variable es cierta, que encienda el led y si es falsa que lo apague

¿Por qué es D13? ¿NO TENDRÍA QUE SER 48?

Eso ya lo hemos visto en https://libros.catedu.es/books/arduino-alvik/page/parpadeo-led-esp32



Fuente https://docs.arduino.cc/tutorials/alvik/user-manual/

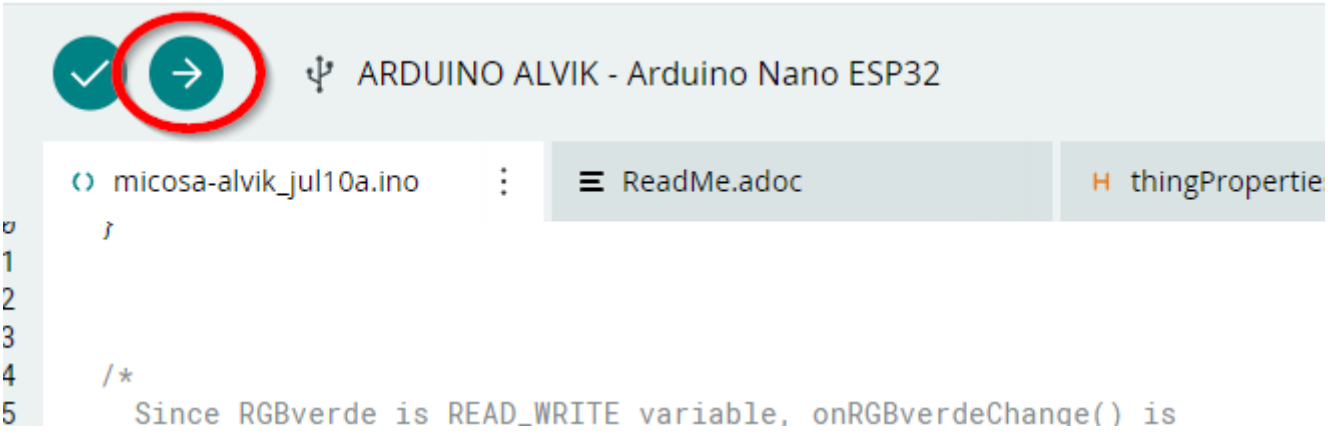
- SI USAMOS MICROPYTHON TENEMOS QUE USAR LAS VERDES
- SI USAMOS CÓDIGO ARDUINO IDE TENEMOS QUE USAR LAS ROJAS

```
/*
  Sketch generated by the Arduino IoT Cloud Thing "Untitled"
  https://create.arduino.cc/cloud/things/34a0aae1-c7b9-42ab-92d4-0e37bd51031f

  Arduino IoT Cloud Variables description

  The following variables are automatically generated and updated when changes are made to the Thing

  bool rGBverde;

  Variables which are marked as READ/WRITE in the Cloud Thing will also have functions
  which are called when their values are changed from the Dashboard.
```

```
  These functions are generated with the Thing and added at the end of this sketch.
*/

#include "thingProperties.h"

void setup() {
  // Initialize serial and wait for port to open:
  Serial.begin(9600);
  // This delay gives the chance to wait for a Serial Monitor without blocking if none is found
  delay(1500);

  // Defined in thingProperties.h
  initProperties();

  // Connect to Arduino IoT Cloud
  ArduinoCloud.begin(ArduinoIoTPreferredConnection);

  /*
     The following function allows you to obtain more information
     related to the state of network and IoT Cloud connection and errors
     the higher number the more granular information you'll get.
     The default is 0 (only errors).
     Maximum is 4
 */
  setDebugMessageLevel(2);
  ArduinoCloud.printDebugInfo();

  /// MI CODIGO
  pinMode(D13,OUTPUT);
}

void loop() {
  ArduinoCloud.update();
  // Your code here



}
```

```
/*
  Since RGBverde is READ_WRITE variable, onRGBverdeChange() is
  executed every time a new value is received from IoT Cloud.
*/
void onRGBverdeChange()  {
  // Add your code here to act upon RGBverde change
  if (rGBverde){
    digitalWrite(D13,HIGH);

  }else{
    digitalWrite(D13,LOW);

  }
}

/*
  Since RGBrojo is READ_WRITE variable, onRGBrojoChange() is
  executed every time a new value is received from IoT Cloud.
*/
void onRGBrojoChange()  {
  // Add your code here to act upon RGBrojo change
}
```

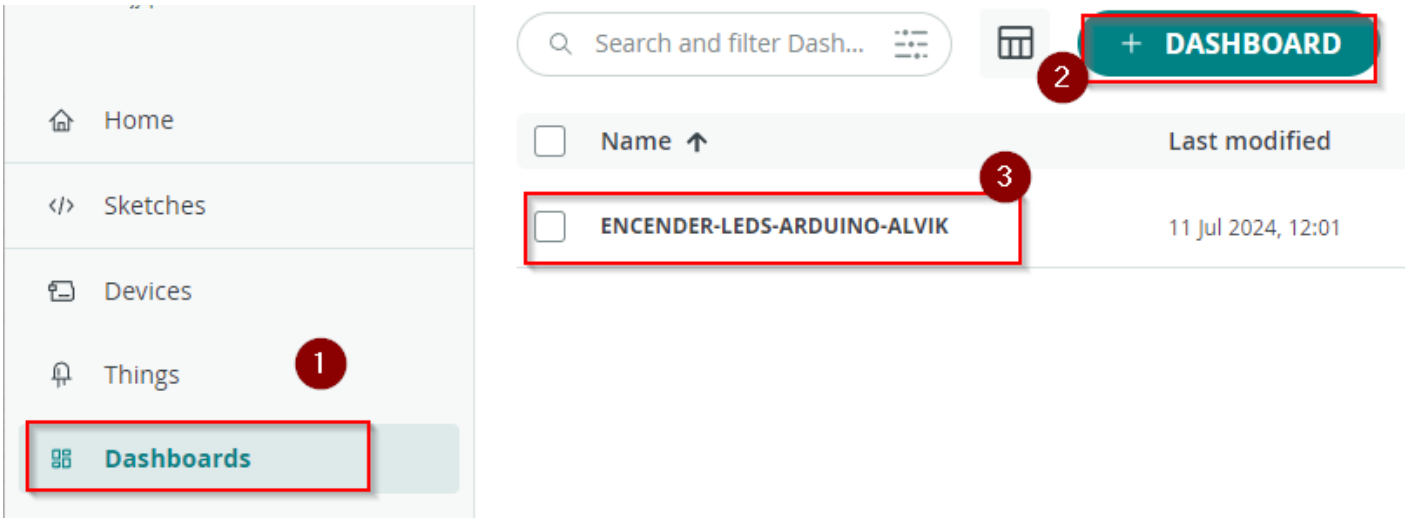
Lo subimos



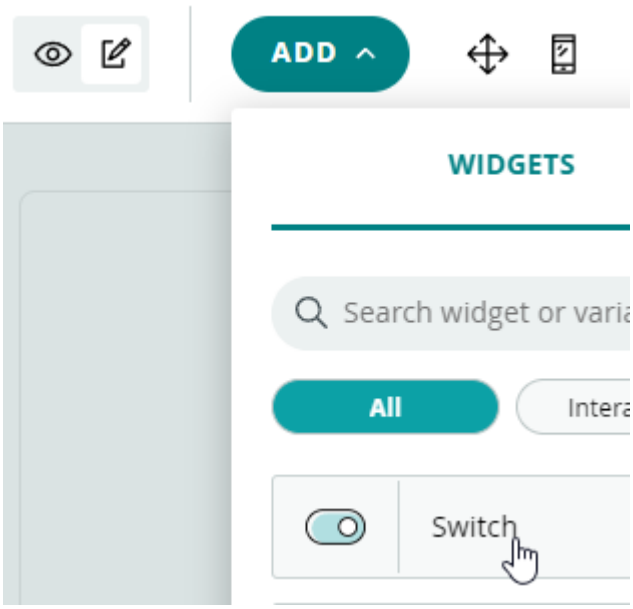
Ojo, tienes que tener el Arduino **Arduino Create Agent paso 2**

PASO 4 Dashboard

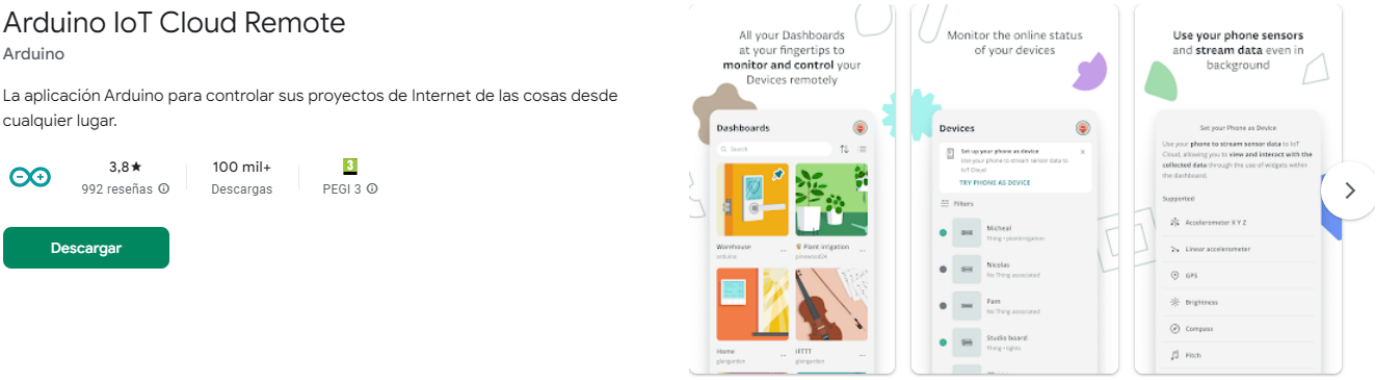
Creamos un panel de control

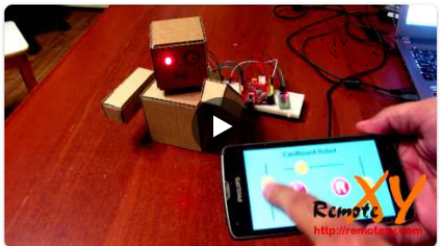


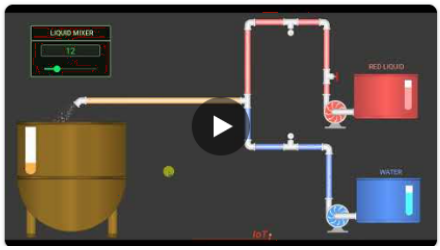
Y le añadimos un Switch asociado a la variable RGBverde



Podemos ver el dashboard en un teléfono móvil instalando la APP Arduino IoT Cloud Remote







Al loguearse con tu cuenta, ya nos aparece el Dashboard

Resultado

https://www.youtube.com/embed/YDVMybJtWUU

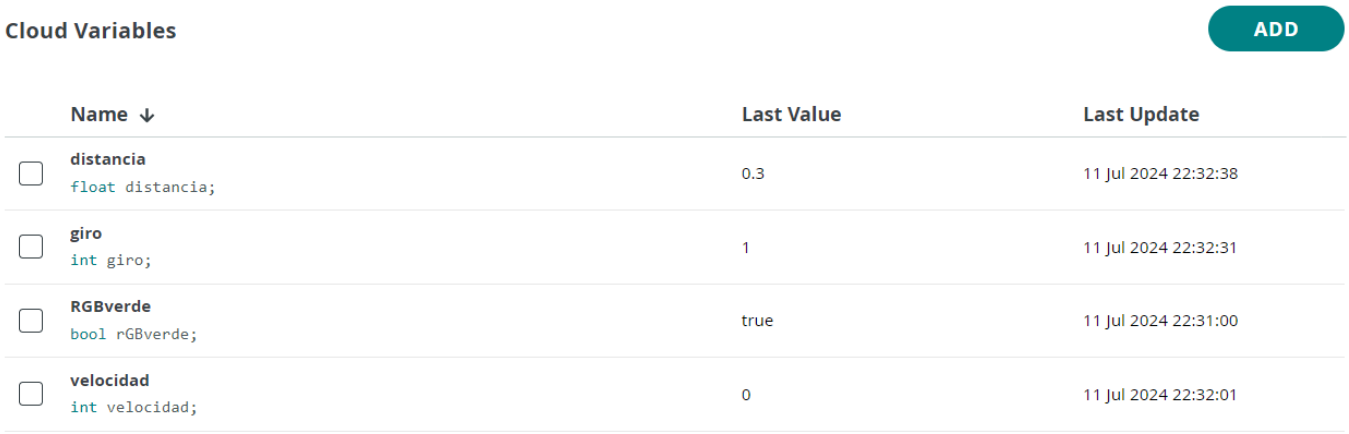
Coche teledirigido

Aprovechamos el programa que enciende y apaga un led por Arduino Cloud

Variables

Le añadimos tres variables más :

1. **velocidad** tipo entero Read&Write
2. **giro** tipo entero Read&Write
3. **distancia** tipo float Read



Sketch

En thingProperties.h añade **automáticamente** estas variables y funciones, **no tienes que añadirlas** :

```
void onGiroChange();
void onVelocidadChange();
void onRGBverdeChange();

float distancia;
int giro;
int velocidad;
bool rGBverde;
```

Pero en la función principal, nosotros vamos a poner el siguiente código :

- Línea 2 **#include "Arduino_Alvik.h"** para que incluya la libería de manejo del robot

- Línea 4 Creamos un objeto alvik **Arduino_Alvik alvik;**
- Línea 6 Creamos una variable tipo array de 5 elementos para almacenar las distancias que lee el sensor de distancia **float distances[5];**
- Línea 15 arrancamos el objeto alvik **alvik.begin();**
- Línea 41 que el alvik se mueva según la velocidad y el giro **alvik.drive(velocidad,giro);**
  - Es la instrucción principal y qué sencilla □□
- Línea 42 leemos el array de distancias **alvik.get_distance(distances[0], distances[1], distances[2], distances[3], distances[4]);**
- Línea 43 de todas las distancias, sólo nos importa la 2 **distancia=distances[2];**

> Nota: la instrucción 41 se han colocado dentro de loop() pero también se podría haber colocado dentro de onGiroChange();
> onVelocidadChange();

```
#include "thingProperties.h"
#include "Arduino_Alvik.h"

Arduino_Alvik alvik;

float distances[5];



void setup() {
  // Initialize serial and wait for port to open:
  Serial.begin(9600);
  // This delay gives the chance to wait for a Serial Monitor without blocking if none is found
  delay(1500);

  alvik.begin();

  // Defined in thingProperties.h
  initProperties();

  // Connect to Arduino IoT Cloud
  ArduinoCloud.begin(ArduinoIoTPreferredConnection);

  /*
     The following function allows you to obtain more information
     related to the state of network and IoT Cloud connection and errors
     the higher number the more granular information you'll get.
     The default is 0 (only errors).
```

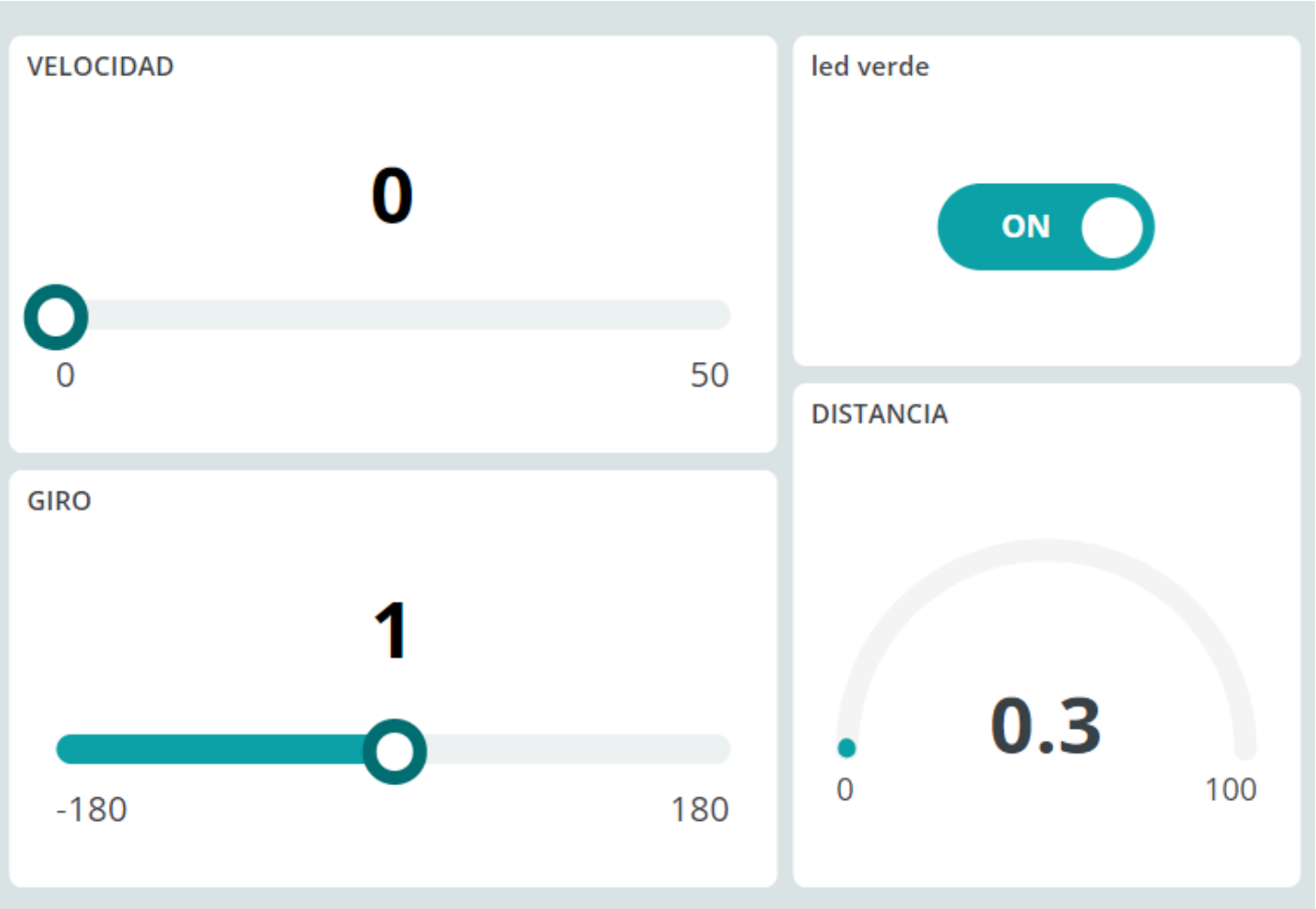
```
     Maximum is 4
 */
  setDebugMessageLevel(2);
  ArduinoCloud.printDebugInfo();

  /// MI CODIGO
  pinMode(D13,OUTPUT);
}

void loop() {
  ArduinoCloud.update();
  // Your code here

  alvik.drive(velocidad,giro);
  alvik.get_distance(distances[0], distances[1], distances[2], distances[3], distances[4]);
  distancia=distances[2];




}



/*
  Since RGBverde is READ_WRITE variable, onRGBverdeChange() is
  executed every time a new value is received from IoT Cloud.
*/
void onRGBverdeChange()  {
  // Add your code here to act upon RGBverde change
  if (rGBverde){
    digitalWrite(D13,HIGH);

  }else{
    digitalWrite(D13,LOW);

  }
}

/*
  Since RGBrojo is READ_WRITE variable, onRGBrojoChange() is
```

```
  executed every time a new value is received from IoT Cloud.
*/
void onRGBrojoChange()  {
  // Add your code here to act upon RGBrojo change
}




/*
  Since Velocidad is READ_WRITE variable, onVelocidadChange() is
  executed every time a new value is received from IoT Cloud.
*/
void onVelocidadChange()  {
  // Add your code here to act upon Velocidad change
}
/*
  Since Giro is READ_WRITE variable, onGiroChange() is
  executed every time a new value is received from IoT Cloud.
*/
void onGiroChange()  {
  // Add your code here to act upon Giro change
}
```

Dashboard

Creamos un panel de control con:

- Un **slider** para velocidad de 0 a 50
- Un **slider** para el giro de -180 a +180
- Un **gauge** para distancia



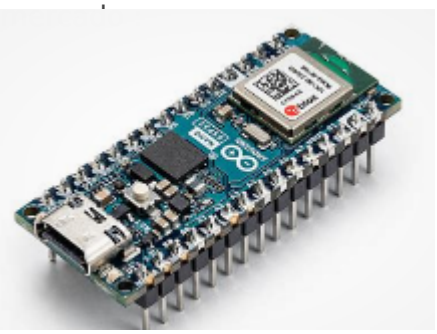
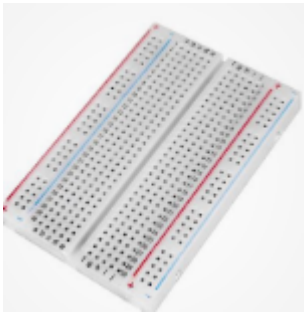
Resultado

https://www.youtube.com/embed/5cWl3y3A3z8

ESP32 + Sensores externos + IoT

OBJETIVO

Ahora vamos a utilizar el ESP32 SIN EL ARDUINO ALVIK podemos sacar la placa microcontroladora y ponerlo en una placa *protoboard* y experimentar con sensores y actuadores estándares en el


+


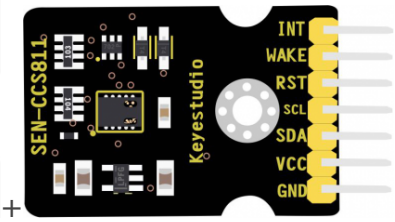
Para ver varias posibilidades, vamos a ver estos sensores y actuadores (recomendamos ver estas páginas actuadores y sensores)

- Un led de salida simple, para practicar salida digital en mi caso voy a elegir este gracioso semáforo
- Un sensor LDR pero para practicar los dos tipos de señal,
  - con salida analógica
  - con salida digital.

protocolo I2C

+

+

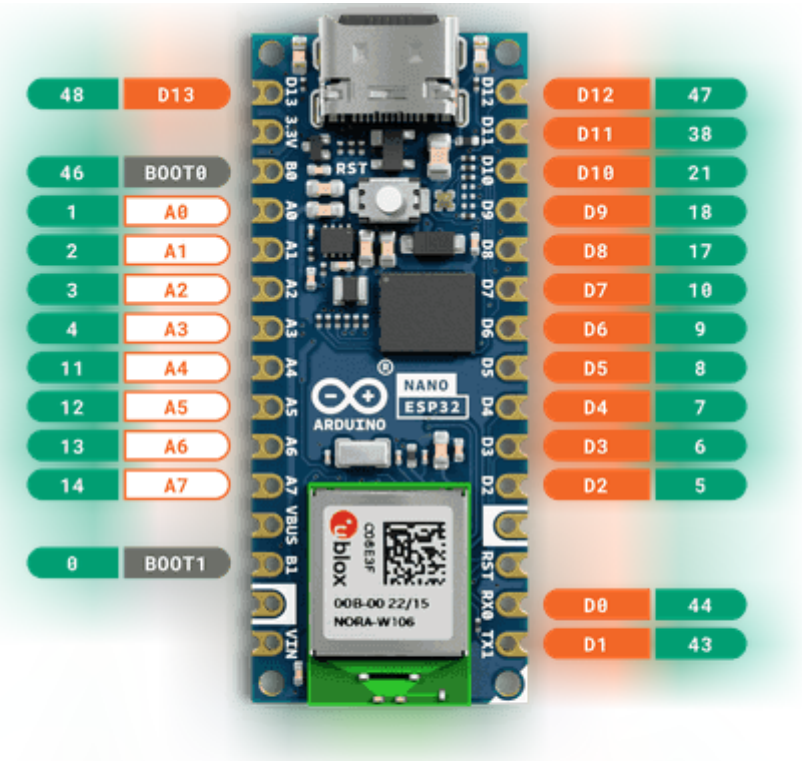

+


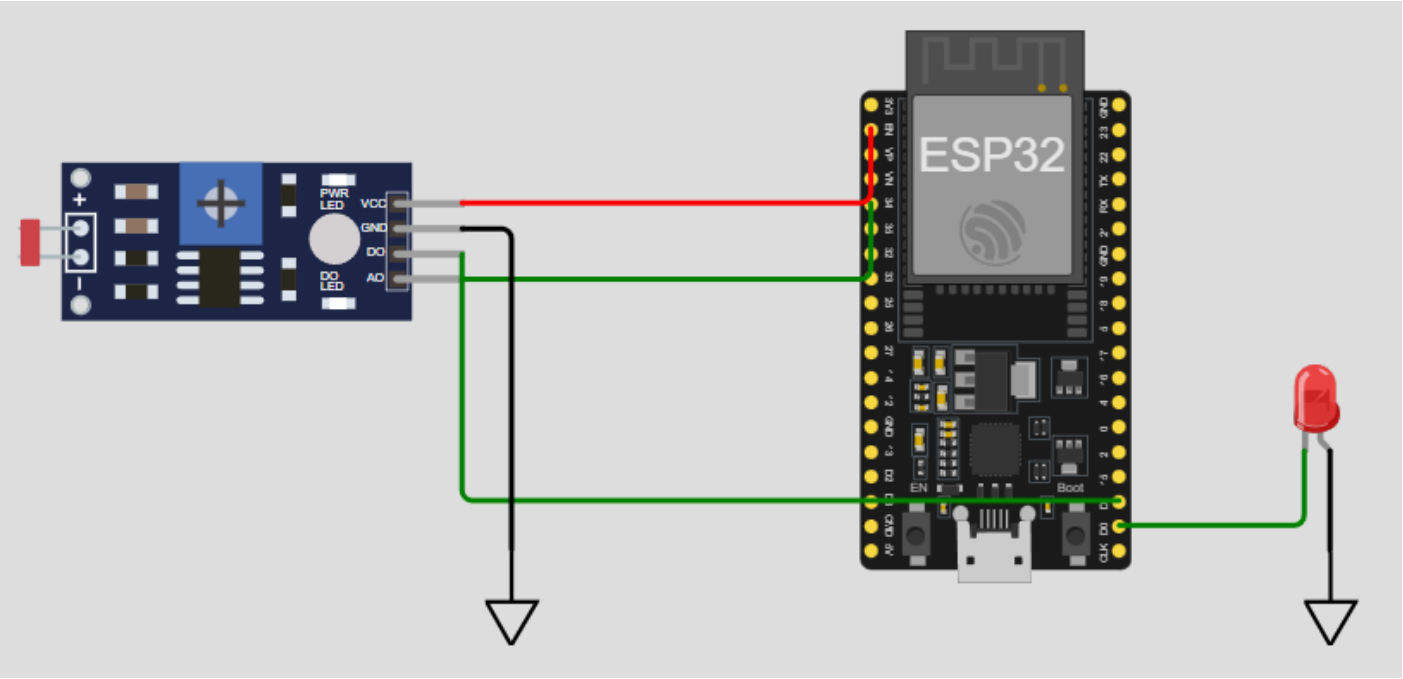
ESQUEMA DE CONEXIONES

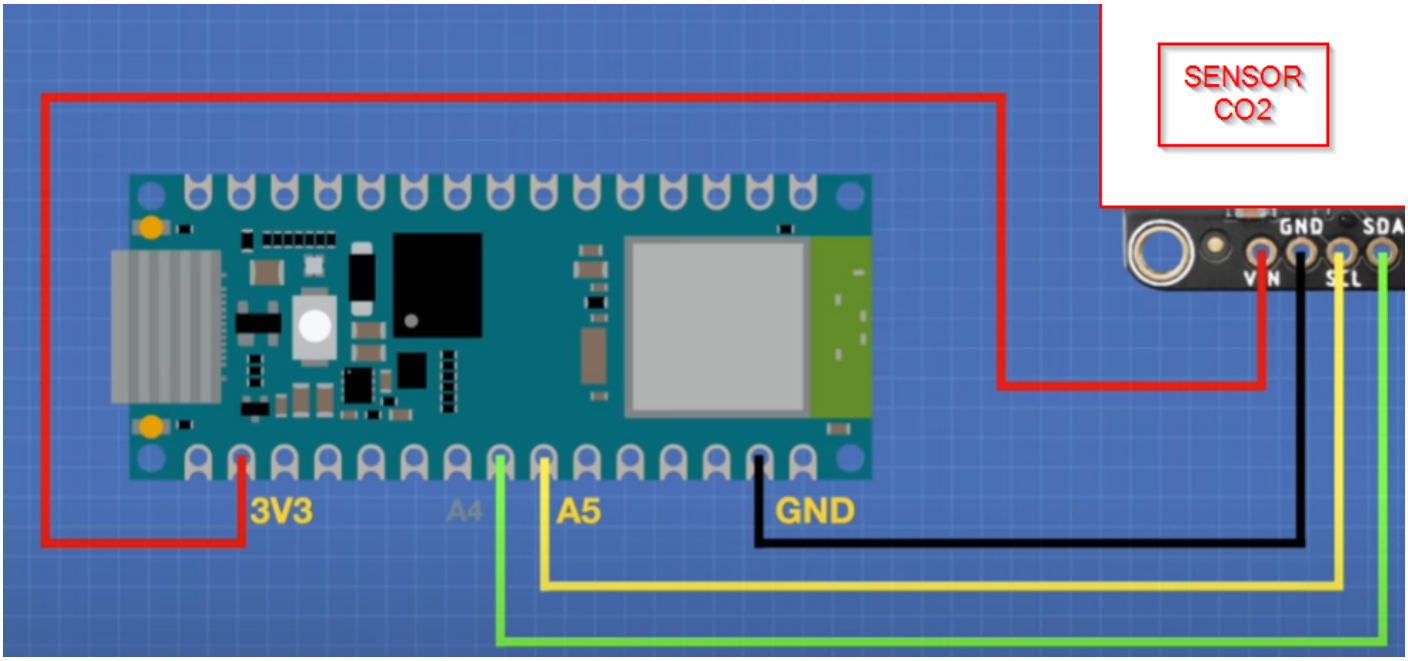
- **SEMAFORO**

- LED ROJO al D1 del ESP32
- GND a GND

- **MODULO SENSOR LDR**
  - SEÑAL DIGITAL al D0 del ESP32
  - SEÑAL ANALÓGICA al A0 del ESP32
  - VCC a 3V3
  - GND A GND
- **MODULO SENSOR CO2**
  - SCL al pin A5 del ESP32
  - SDA al pin A4 del ESP32
  - PIN WAKE a GND
  - VCC a 3V3
  - GND A GND







DEVICES

Nos vamos a Arduino Cloud, y en **DEVICES** añadimos el ESP32 y obtenemos el TOKEN o palabra secreta (si has hecho la práctica anterior, no es necesario pues ya tenemos el TOKEN o palabra secreta) como es similar al caso anterior, no lo desarrollamos. (Nos pedirá también el SSID y la contraseña de la red wifi)

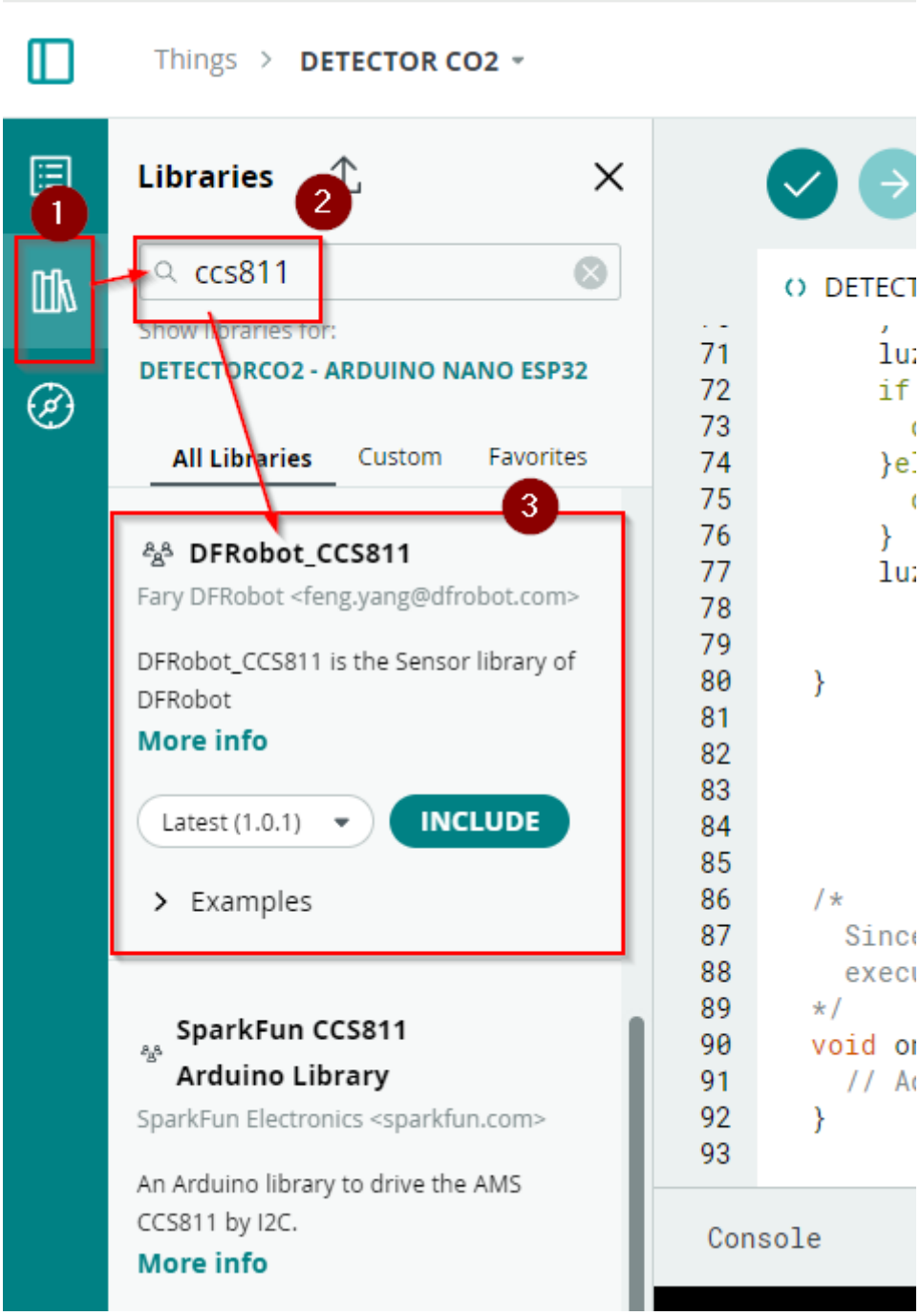
VARIABLES

Añadimos las siguientes **variables :**

- **CO2 tipo int y Read**
- **luz tipo int y Read**
- **luzdigital tipo bool y Read**
- **rojo tipo bool y Read&Write**

EL SCKETCH -LIBRERIA CCS811

Primero añadiríamos la librería de keystudio https://fs.keyestudio.com/KS0457 pero no lo permite Arduino Cloud, viendo las instrucciones, vemos que son las mismas que en los ejemplos de esta librería la de DF que es la que instalamos :



esto provoca la incorporación de la línea 1 **#include <DFRobot_CCS811.h>**

EL SCKETCH -EL CÓDIGO

- Tenemos las variables definidas en las líneas 10-13 :
  - **int cO2;**
  - **int luz;**
  - **bool luzdigital;**
  - **bool rojo;**
- Definimos una variable de tipo el sensor CCS811 en la línea 23 **DFRobot_CCS811 CCS811;**
- En Setup en las líneas 48-21 arrancamos ese sensor:
  - **while(CCS811.begin() != 0){**
    Serial.println("failed to init chip, please check if the chip connection is fine");
    delay(1000);
    }
- Definimos los pines digitales 0 y 1 como entrada y salida respectivamente:
  - **pinMode(1,OUTPUT);**
    pinMode(0,INPUT);
- En las líneas 60-70 que lea el CCS811 y la parte de CO2 que lo meta en la variable CO2 (línea 63)
  - **if(CCS811.checkDataReady() == true){**
    Serial.print("CO2: ");
    Serial.print(CCS811.getCO2PPM());
    cO2=CCS811.getCO2PPM();
    Serial.print("ppm, TVOC: ");
    Serial.print(CCS811.getTVOCPPB());
    Serial.println("ppb");

    } else {
    Serial.println("Data is not ready!");
    }
- En las línea 71 que luz sea la lectura del pin A0 **luz = analogRead(A0);**
- En las líneas 72-76 que según rojo se encienda o no el led
  - **if (rojo){**
    digitalWrite(1,HIGH);
    }else{
    digitalWrite(1,LOW);
    }
- En la línea 77 que luzdigital sea la lectura de la salida digital del sensor LDR
  - **luzdigital=digitalRead(0);**

```
#include <DFRobot_CCS811.h>
/*
  Sketch generated by the Arduino IoT Cloud Thing "Untitled"
  https://create.arduino.cc/cloud/things/17c10209-3874-430a-877c-c082ff7dd38d

  Arduino IoT Cloud Variables description

  The following variables are automatically generated and updated when changes are made to the Thing

  int cO2;
  int luz;
  bool luzdigital;
  bool rojo;

  Variables which are marked as READ/WRITE in the Cloud Thing will also have functions
  which are called when their values are changed from the Dashboard.
  These functions are generated with the Thing and added at the end of this sketch.
*/

#include "thingProperties.h"

//DFRobot_CCS811 CCS811(&Wire, /*IIC_ADDRESS=*/0x5A);
DFRobot_CCS811 CCS811;

void setup() {
  // Initialize serial and wait for port to open:
  Serial.begin(9600);
  // This delay gives the chance to wait for a Serial Monitor without blocking if none is found
  delay(1500);

  // Defined in thingProperties.h
  initProperties();

  // Connect to Arduino IoT Cloud
  ArduinoCloud.begin(ArduinoIoTPreferredConnection);

  /*
     The following function allows you to obtain more information
```

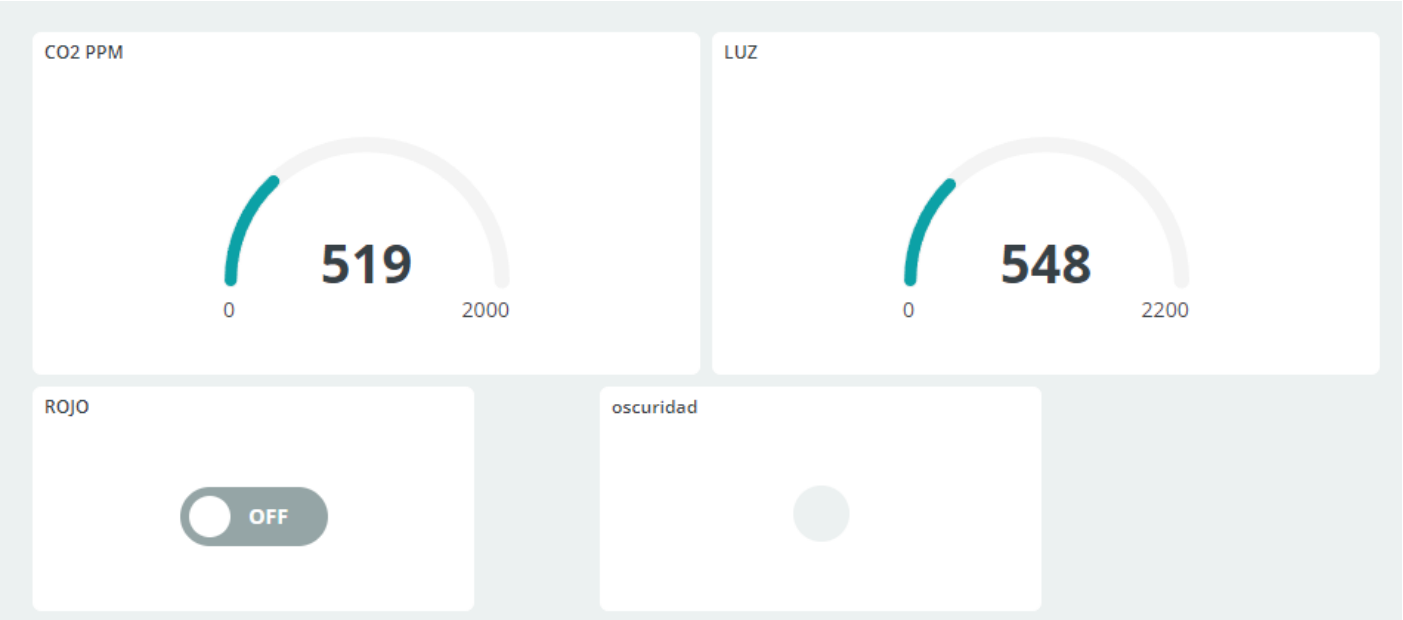
```
     related to the state of network and IoT Cloud connection and errors
     the higher number the more granular information you'll get.
     The default is 0 (only errors).
     Maximum is 4
 */
  setDebugMessageLevel(2);
  ArduinoCloud.printDebugInfo();



  while(CCS811.begin() != 0){
        Serial.println("failed to init chip, please check if the chip connection is fine");
        delay(1000);
    }
  pinMode(1,OUTPUT);
  pinMode(0,INPUT);

}

void loop() {
  ArduinoCloud.update();
  // Your code here
   if(CCS811.checkDataReady() == true){
        Serial.print("CO2: ");
        Serial.print(CCS811.getCO2PPM());
        cO2=CCS811.getCO2PPM();
        Serial.print("ppm, TVOC: ");
        Serial.print(CCS811.getTVOCPPB());
        Serial.println("ppb");

    } else {
        Serial.println("Data is not ready!");
    }
    luz = analogRead(A0);
    if (rojo){
      digitalWrite(1,HIGH);
    }else{
      digitalWrite(1,LOW);
    }
    luzdigital=digitalRead(0);
```

```
}
```

```
/*
  Since Rojo is READ_WRITE variable, onRojoChange() is
  executed every time a new value is received from IoT Cloud.
*/
void onRojoChange()  {
  // Add your code here to act upon Rojo change
}
```

DASHBOARD

- Un gauge ligado a **CO2** desde 0 a 2000
- Un gauge ligado a **Luz** de 0 a 2.200
- Un Switch ligado a **rojo**
- Un led de oscuridad ligado a **luzdigital**



> **Alternativa** : en vez de luz tendría que llamarse "oscuridad" que sea luz pero que vaya al revés

RESULTADO

https://www.youtube.com/embed/WS02iGCux4U

ALTERNATIVA: Que el semáforo visualice los niveles peligrosos de CO2, por ejemplo el umbral del amarillo 600-1.000

¿Te atreves a poner un servomotor?