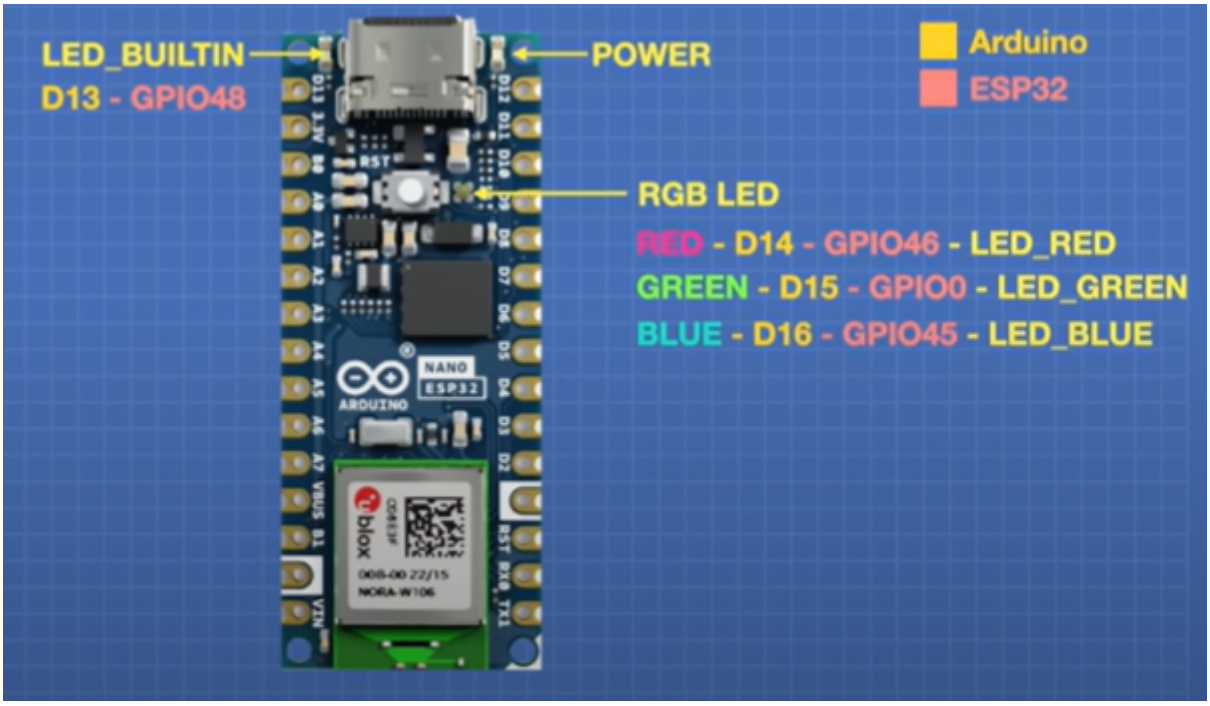
MicroPython sin IoT

GPIO del ESP32

Mapa de los pines en el Arduino Nano ESP32

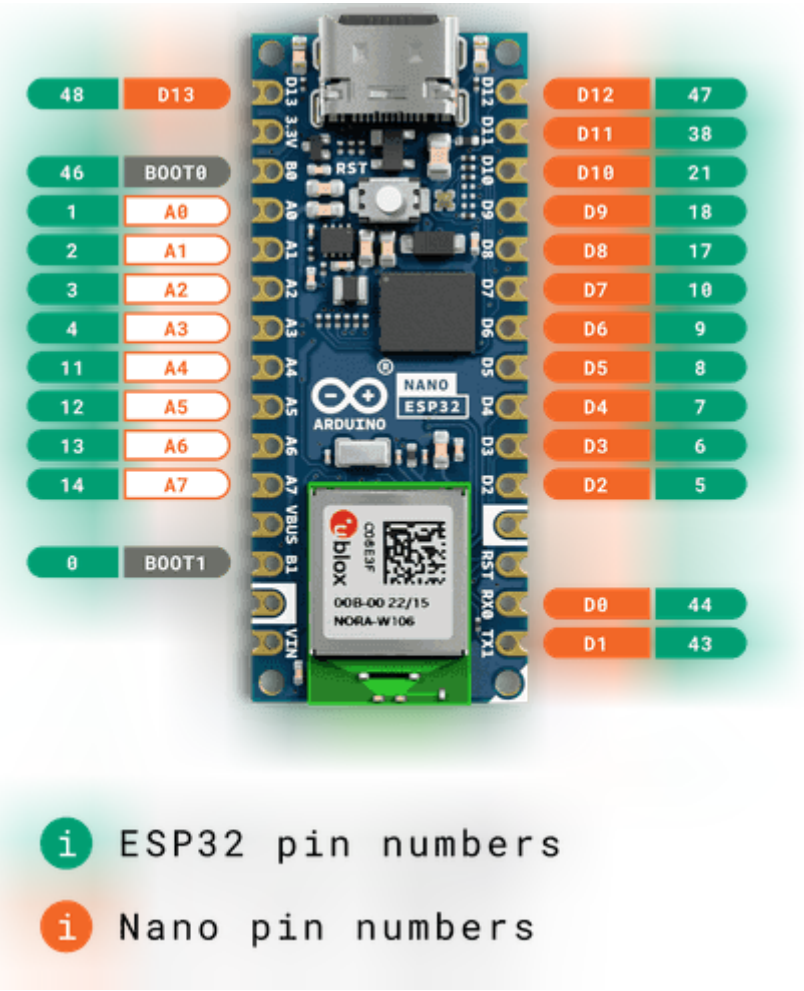


Extraído de Youtube Exploring the Arduino Nano ESP32

Como podemos observar, nuestro objetivo pues es el GPIO0

¿Dónde está físicamente los GPIO ?

Pues como podemos ver en este esquema el GPIO0 está en el pin BOOT1



Fuente CC-BY-SA 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

> Como puedes observar, si cortocircuitas B1 = GPI0 = D15 con GND enciende el led RGB en color verdel esto pasa si Pones la placa en modo Bootloader.

Parpadeo LED ESP32

Objetivo

Vamos a hacer que parpadee el RGB integrado que tiene el ESP32 concretamente el color verde.

Programa

```
#extraido de https://youtu.be/R51tf66es9w?t=1540


from machine import Pin
import time

myLED = Pin(0,Pin.OUT)

while True:
  myLED.value(0)
  time.sleep(0.5)
  myLED.value(1)
  time.sleep(0.5)
```

Aclaraciones

- Al hacer from machine import Pin estamos importanto las definiciones input output de los pines del ESP32 nano arduino
- Ya hemos visto que lo que nos interesa el el 0 y lo ponemos como OUT

¿Y si queremos que parpadee el RGB en color ROJO qué cambiamos?

Easy peasy, cambiamos **myLED = Pin (0, Pin.OUT)** por **myLED = Pin (46, Pin.OUT)**

Que como puedes ver coincide también con un pin de poner en modo Bootloader: el BOOT0

> Curiosidad: Por eso si se resetea Arduino Alvik (al encender, o al hacer dos clicks en elbotón) se encienden y se apagan varias veces el led RGB en colores rojo y verde, pues seestán activando los BOOTs

¿Y si queremos que parpadee el led color VERDE que hay al lado del USB (LED BUILTIN) ? ¿Qué cambiamos?

Easy peasy, cambiamos **myLED = Pin (0, Pin.OUT)** por **myLED = Pin (48, Pin.OUT)**

Resultado:

https://www.youtube.com/embed/XlbX6xPrqNE

Parpadeo leds Alvik

El programa

```
from arduino_alvik import ArduinoAlvik
from time import sleep
import sys

alvik = ArduinoAlvik()
alvik.begin()
sleep(5)

while True:
  alvik.left_led.set_color(1, 0, 0)
  alvik.right_led.set_color(1, 0, 0)
  sleep(1)
  alvik.left_led.set_color(0, 0, 0)
  alvik.right_led.set_color(0, 0, 0)
  sleep(1)
```


Resultado

https://www.youtube.com/embed/d_cLdqU8Koo

Danza

Programa

```
from arduino_alvik import ArduinoAlvik
from time import sleep
import sys

alvik = ArduinoAlvik()
alvik.begin()
sleep(5)

while True:
  #Drive forward
  alvik.set_wheels_speed(10,10)
  sleep(2)
  #Turn left
  alvik.set_wheels_speed(0,20)
  sleep(2)
  #Turn right
  alvik.set_wheels_speed(20,0)
  sleep(2)
  #Drive backwards
  alvik.set_wheels_speed(-10,-10)
  sleep(2)
```


Vídeo

https://www.youtube.com/embed/3uW_2uUMuTc

Más caña

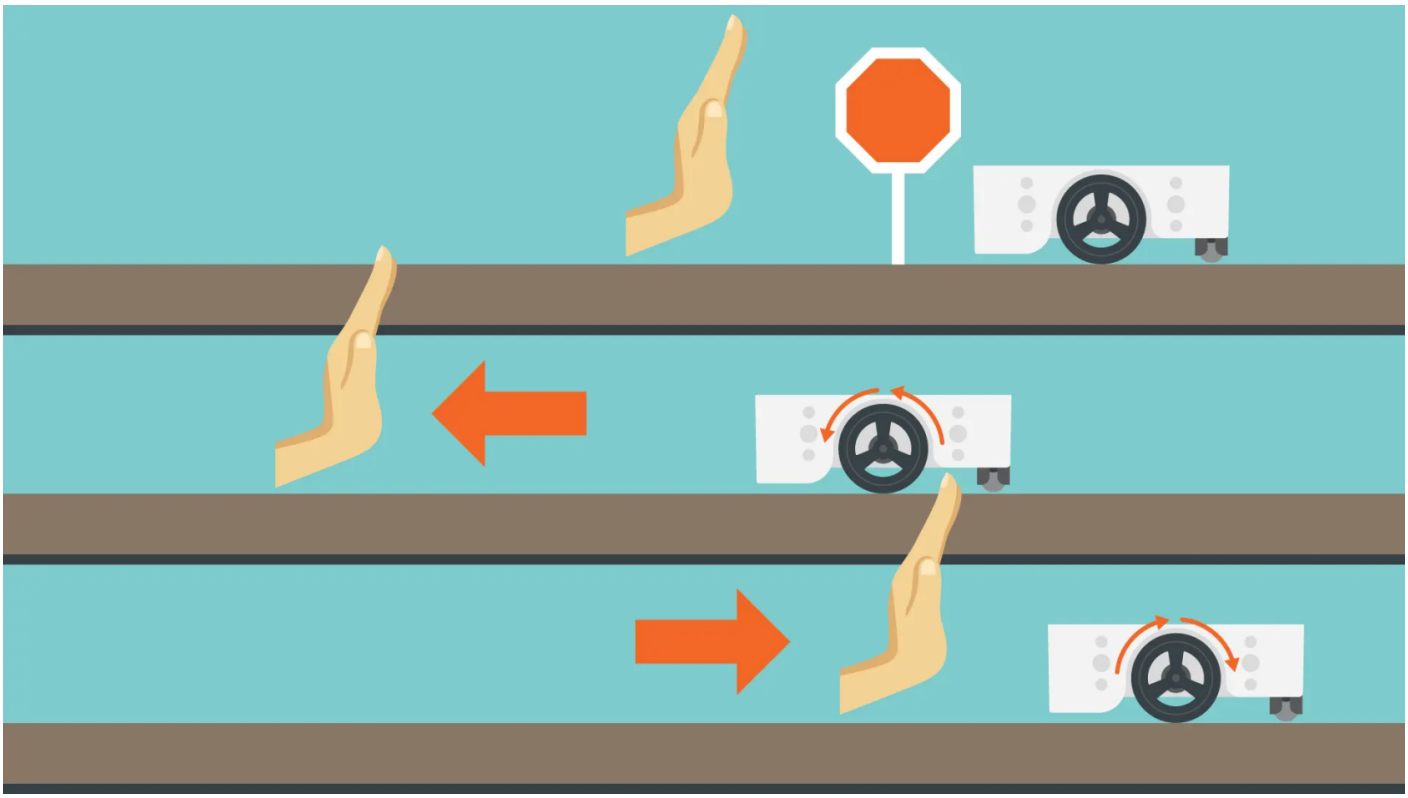
La instrucción alvik.set_wheels_speed(0,20) significa que da 0 rpm a la rueda izquierda y 20rpm a la derecha, donde rpm significa revoluciones por minuto ¿y si multiplicamos todos los rpm por 10?

https://www.youtube.com/embed/rAAwrOV7CRo

Control con la mano

Aquí trataremos de hacer que ALVIK responda a la posición de nuestra mano a través de el sensor ultrasonidos que tiene en frente suyo. Tendrá que intentar permanecer en una distancia intermedia con lo que tiene enfrente suyo.

> ESTE PROGRAMA ESTA POR DEFECTO (marcado con el led verde) cuando instalas el firmware). Ver https://libros.catedu.es/books/arduino-alvik/page/que-es-arduino-alvik



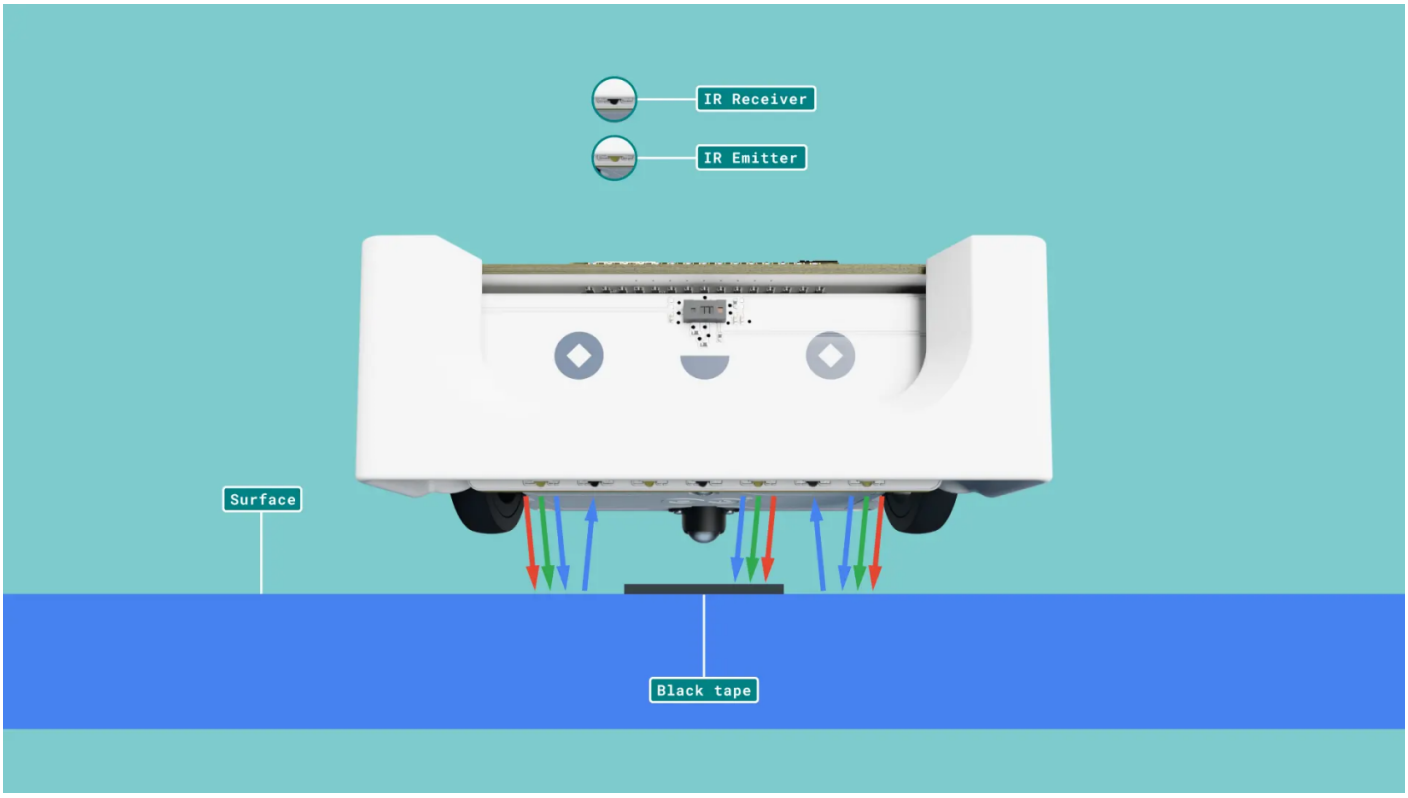
Fuente https://docs.arduino.cc/tutorials/alvik/getting-started/ AuthorJose Garcia CC-BY-SA

```
from arduino_alvik import ArduinoAlvik
from time import sleep
import sys

alvik = ArduinoAlvik()
alvik.begin()
```

```
sleep(5)

#ESTABLECER VELOCIDAD

speed = 30

#IMPRIMIR VALORES Y ESTABLECER VARIABLES
while True:
    try:
        center = alvik.get_distance_top()
        print(center)
        sleep(0.01)

        #Si la mano esta cerca, Alvik se va hacia atras
        if center <= 12:
            alvik.set_wheels_speed(-speed, -speed)
        #Si la mano esta lejos, Alvik se acerca
        elif center <= 30 and center >= 18:
            alvik.set_wheels_speed(speed, speed)
        #Si la mano esta en una distancia de 12-18, Alvik se queda quieto
        else:
            alvik.set_wheels_speed(0, 0)

  #INTERRUPCIÓN DEL USUARIO
    except KeyboardInterrupt as e:
        print('over')
        alvik.stop()
        sys.exit()
```

Sigue líneas

Vamos a crear un programa SIGUE LÍNEAS. El objetivo es que el robot ALVIK sea capaz de seguir cualquier trazado de líneas utilizando sus sensores IR



Fuente https://docs.arduino.cc/tutorials/alvik/getting-started/ AuthorJose Gracia CC-BY-SA

Para poder conseguirlo simplemente tendremos que establecer distintas condiciones de que hacer dependiendo de que sensor del robot detecta el trazado negro.

En este programa también hemos hecho que el robot nos trasmita los valores de los distintos sensores y que el usuario pueda interrumpir el proceso (todo suponiendo que el robot está conectado al equipo).

```
from arduino_alvik import ArduinoAlvik
from time import sleep
import sys

alvik = ArduinoAlvik()
```

```
alvik.begin()
sleep(5)

#VELOCIDAD DEL ROBOT
base_speed = 30

#IMPRIMIR VALORES DE LOS SENSORES
while True:
    try:
        ir_left, ir_center, ir_right = alvik.get_line_sensors()
        print(ir_left, ir_center, ir_right)
        sleep(0.01)

        #Condiciones de giro, avance y parar
        if ir_center > 300:
            alvik.set_wheels_speed(base_speed, base_speed)
        elif ir_left > 300:
            alvik.set_wheels_speed(0, base_speed)
        elif ir_right > 300:
            alvik.set_wheels_speed(base_speed, 0)
        else:
            alvik.set_wheels_speed(0, 0)

    #INTERRUPCION DEL USUARIO
    except KeyboardInterrupt as e:
        print('over')
        alvik.stop()
        sys.exit()
```

No va muy preciso, el código es mejorable:

- Si la raya es fina, no avanza
- Si la raya no es negra no avanza
- La velocidad 30 es baja
- El margen límite 300 es demasiado generoso que hace que pueda quedarse quieto por detectar todo blanco (ver el final del vídeo)

https://www.youtube.com/embed/6Nz4B13j3Vg

Más preciso (agradecimientos a Mario Monteagudo Alda CP Ejea)

```
from arduino import *
from arduino_alvik import ArduinoAlvik

alvik = ArduinoAlvik()

def setup():
  alvik.begin()
  delay(1000)

def loop():

  global base, iteracion

  iz, ce, de = alvik.get_line_sensors()
  error = ((1*iz+2*ce+3*de)/(iz+ce+de))-2

  if ((ce > 400) and (de > 400)):
    alvik.left_led.set_color(1, 1, 0)
    alvik.right_led.set_color(1, 1, 0)
    base = 0
    ajuste = 30
    iteracion = 25

  elif ((ce > 400) and (iz > 400)):
    alvik.left_led.set_color(1, 1, 0)
    alvik.right_led.set_color(1, 1, 0)
    base = 0
    ajuste = -30
    iteracion = 25

  elif (abs(error) < 0.75) and (iteracion == 0):
    alvik.left_led.set_color(0, 0, 1)
```

```
    alvik.right_led.set_color(0, 0, 1)
    base = 60
    ajuste = 25 * error + 40 * error * abs(error) + 80 * error * error * error

  elif (abs(error) < 0.75):
    alvik.left_led.set_color(0, 1, 0)
    alvik.right_led.set_color(0, 1, 0)
    base = 40
    ajuste = 20 * error + 40 * error * abs(error) + 80 * error * error * error
    iteracion = iteracion -1

  elif error > 0:
    alvik.left_led.set_color(1, 0, 0)
    alvik.right_led.set_color(1, 0, 0)
    base = 0
    ajuste = 60
    iteracion = 25

  else:
    alvik.left_led.set_color(1, 0, 0)
    alvik.right_led.set_color(1, 0, 0)
    base = 0
    ajuste = -60
    iteracion = 25

  velz = base + ajuste
  veDe = base - ajuste

  alvik.set_wheels_speed(velz,veDe)

  delay(50)

def cleanup():
  alvik.stop()

base = 40
```

```
iteracion = 0


start(setup, loop, cleanup)
```

Autor Mario Monteagudo Alda CP Ejea

https://www.youtube.com/embed/jJ_ulJH5SLM

Evita obstáculos

Programa

El núcleo del programa es la función api

get_distance(unit: str = 'cm')

Es sorprendente el sensor TOF como puede leer no sólo diréctamente sino a los lados :

- left_tof: 45° to the left object distance
- center_left_tof: 22° to the left object distance
- center_tof: center object distance
- center_right_tof: 22° to the right object distance
- right_tof: 45° to the right object distance

El programa es extraido de https://docs.arduino.cc/tutorials/alvik/getting-started/ AuthorJose Garcia

```
from arduino_alvik import ArduinoAlvik
from time import sleep_ms
import sys

alvik = ArduinoAlvik()
alvik.begin()
sleep_ms(5000)  # waiting for the robot to setup
distance = 20
degrees = 45.00
speed = 50.00

while (True):

    distance_l, distance_cl, distance_c, distance_r, distance_cr  = alvik.get_distance()
    sleep_ms(50)
    print(distance_c)
```

```
    if distance_c < distance:
        alvik.rotate(degrees, 'deg')
    elif distance_cl < distance:
        alvik.rotate(degrees, 'deg')
    elif distance_cr < distance:
        alvik.rotate(degrees, 'deg')
    elif distance_l < distance:
        alvik.rotate(degrees, 'deg')
    elif distance_r < distance:
        alvik.rotate(degrees, 'deg')
    else:
        alvik.drive(speed, 0.0, linear_unit='cm/s')
```

Resultado

El código es mejorable, pues que rote 45 grados tantas veces puede hacer que se quede "enganchado" en una esquina, ver el final del vídeo:

https://www.youtube.com/embed/CWx501rFpyA

Programas de test

En el repositorio https://github.com/arduino/arduino-alvik-mpy/tree/main/examples podemos encontrar ejemplos para ver el uso de los diferentes sensores y actuadores, por ejemplo

Sensor name	Part name	Test program name
RGB Color detection	APDS 9660	read_color_sensor.py
ToF 8x8 Array - up to 350 cm	LSM6DSOX	read_tof.py
IMU - 6 degree	VL53L7CX	read_imu.py
3x Line follower	custom made	line_follower.py
7x Touch sensor	AT42QT2120	read_touch.py
Actuator name	**Part name**	**Test program name**
Geared motors w/ encoder	GM12-N20VA-08255-150-EN	wheels_positions.py
RGB LEDs	RGB LEDs	leds_settings.py

Detector de color

Modificación del read_color_sensor.py

```
from arduino_alvik import ArduinoAlvik
from time import sleep_ms
import sys

alvik = ArduinoAlvik()
alvik.begin()

while True:
    try:
        r, g, b = alvik.get_color()
        h, s, v = alvik.get_color('hsv')
        print(f'RED: {r}, Green: {g}, Blue: {b}, HUE: {h}, SAT: {s}, VAL: {v}')
        print(f'COLOR LABEL:')
```

```
        print ({alvik.get_color_label()})
        sleep_ms(1000)
    except KeyboardInterrupt as e:
        print('over')
        alvik.stop()
        sys.exit()
```

https://www.youtube.com/embed/j0tgpjJKK40

Detector TOF

Si ejecutamos read_tof.py

```
from arduino_alvik import ArduinoAlvik
from time import sleep_ms
import sys

alvik = ArduinoAlvik()
alvik.begin()

while True:
    try:
        L, CL, C, CR, R = alvik.get_distance()
        T = alvik.get_distance_top()
        B = alvik.get_distance_bottom()
        print(f'T: {T} | B: {B} | L: {L} | CL: {CL} | C: {C} | CR: {CR} | R: {R}')
        sleep_ms(100)
    except KeyboardInterrupt as e:
        print('over')
        alvik.stop()
        sys.exit()
```

Detecta hasta los obstáculos por arriba

https://www.youtube.com/embed/XHXCfblL4ks

Giro

Si ejecutamos read_imu.py

```
from arduino_alvik import ArduinoAlvik
from time import sleep_ms
import sys

alvik = ArduinoAlvik()
alvik.begin()

while True:
    try:
        ax, ay, az = alvik.get_accelerations()
        gx, gy, gz = alvik.get_gyros()
        print(f'ax: {ax}, ay: {ay}, az: {az}, gx: {gx}, gy: {gy}, gz: {gz}')
        sleep_ms(100)
    except KeyboardInterrupt as e:
        print('over')
        alvik.stop()
        sys.exit()
```

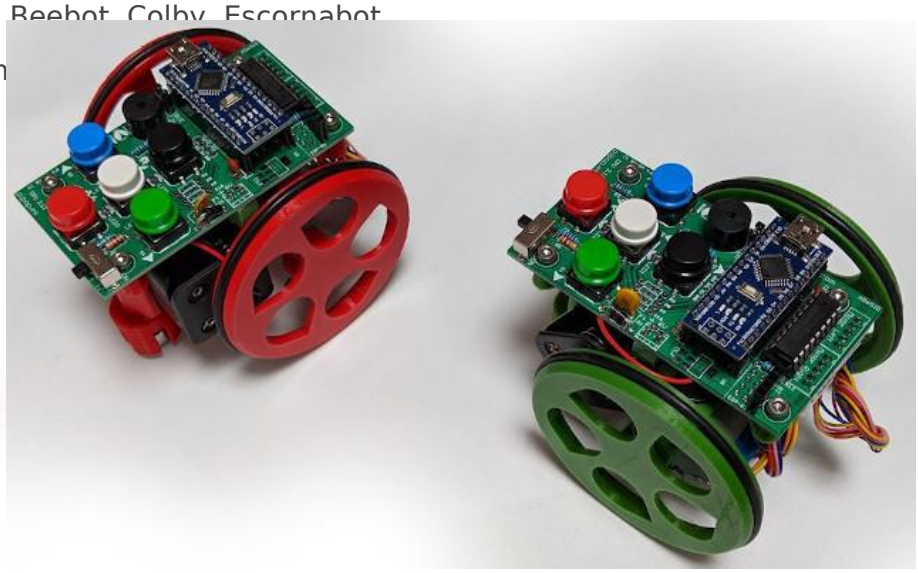
Vemos como el eje x cambia de -1 0 a 1 según la posición

https://www.youtube.com/embed/E083Xe_IMFY

Robótica para infantil

Se puede hacer un robot tipo Beebot, Colby, Escornabot

Si no conocéis estos robots m



Podemos cargar el siguiente programa, modificado de https://github.com/arduino/arduino-alvik-mpy/blob/main/examples/touch_move.py

```
from arduino_alvik import ArduinoAlvik
from time import sleep_ms
import sys

alvik = ArduinoAlvik()
alvik.begin()

alvik.left_led.set_color(1, 0, 0)
alvik.right_led.set_color(1, 0, 0)

distancia = 15

movements = []
```

```
def blink():
    alvik.left_led.set_color(1, 0, 1)
    alvik.right_led.set_color(1, 0, 1)
    sleep_ms(200)
    alvik.left_led.set_color(1, 0, 0)
    alvik.right_led.set_color(1, 0, 0)


def add_movement():
    global movements

    if alvik.get_touch_up():
        movements.append('forward')
        blink()
        while alvik.get_touch_up():
            sleep_ms(100)
    if alvik.get_touch_down():
        movements.append('backward')
        blink()
        while alvik.get_touch_down():
            sleep_ms(100)
    if alvik.get_touch_left():
        movements.append('left')
        blink()
        while alvik.get_touch_left():
            sleep_ms(100)
    if alvik.get_touch_right():
        movements.append('right')
        blink()
        while alvik.get_touch_right():
            sleep_ms(100)
    if alvik.get_touch_cancel():
        movements = []
        for i in range(0, 3):
```

```
            val = i % 2
            alvik.left_led.set_color(val, 0, 0)
            alvik.right_led.set_color(val, 0, 0)
            sleep_ms(200)
        while alvik.get_touch_cancel():
            sleep_ms(100)



def run_movement(movement):
    if movement == 'forward':
        alvik.move(distancia, blocking=False)
    if movement == 'backward':
        alvik.move(-distancia, blocking=False)
    if movement == 'left':
        alvik.rotate(90, blocking=False)
    if movement == 'right':
        alvik.rotate(-90, blocking=False)
    while not alvik.get_touch_cancel() and not alvik.is_target_reached():
        alvik.left_led.set_color(1, 0, 0)
        alvik.right_led.set_color(1, 0, 0)
        sleep_ms(100)
        alvik.left_led.set_color(0, 0, 0)
        alvik.right_led.set_color(0, 0, 0)
        sleep_ms(100)

while alvik.get_touch_ok():
    sleep_ms(50)

while not (alvik.get_touch_ok() and len(movements) != 0):
    add_movement()
    sleep_ms(50)

try:
    while True:
        alvik.left_led.set_color(0, 0, 0)
        alvik.right_led.set_color(0, 0, 0)
```

```
        for move in movements:
            run_movement(move)
            if alvik.get_touch_cancel():
                break

        movements = []

        while not (alvik.get_touch_ok() and len(movements) != 0):
            alvik.left_led.set_color(1, 0, 0)
            alvik.right_led.set_color(1, 0, 0)
            alvik.brake()
            add_movement()
            sleep_ms(100)
    except KeyboardInterrupt as e:
        print('over')
        alvik.stop()
        sys.exit()
```

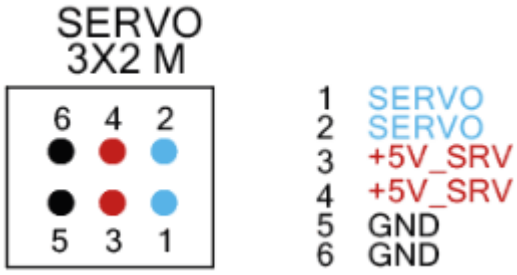
El resultado es que perfectamente se puede usar como robótica en infantil
Los robots Beebot, Colby, Escornabot. utilizan la distancia de 15cm de desplazamiento, justo lo mismo que los palos depresores de lengua, luego fácilmente uno puede hacer un circuito :

https://www.youtube.com/embed/h8wAwcPxYL0

Manejando servos

Conexión

Se pueden conectar hasta dos servos, el A es el de arriba y el B es el de abajo



La api set_servo_positions

Nos permite controlar estos dos servos indicando el primer argumento el ángulo (0-180) del A y en el segundo el del B **set_servo_positions(a_position: int, b_position: int)**

Programa

Extraído de https://docs.arduino.cc/tutorials/alvik/user-manual/#add-servo-motors

```
from arduino_alvik import ArduinoAlvik

import time

alvik = ArduinoAlvik()

alvik.begin()

while True:
    alvik.set_servo_positions(0,0)
    time.sleep(2)
    alvik.set_servo_positions(90,180)
    time.sleep(2)
```

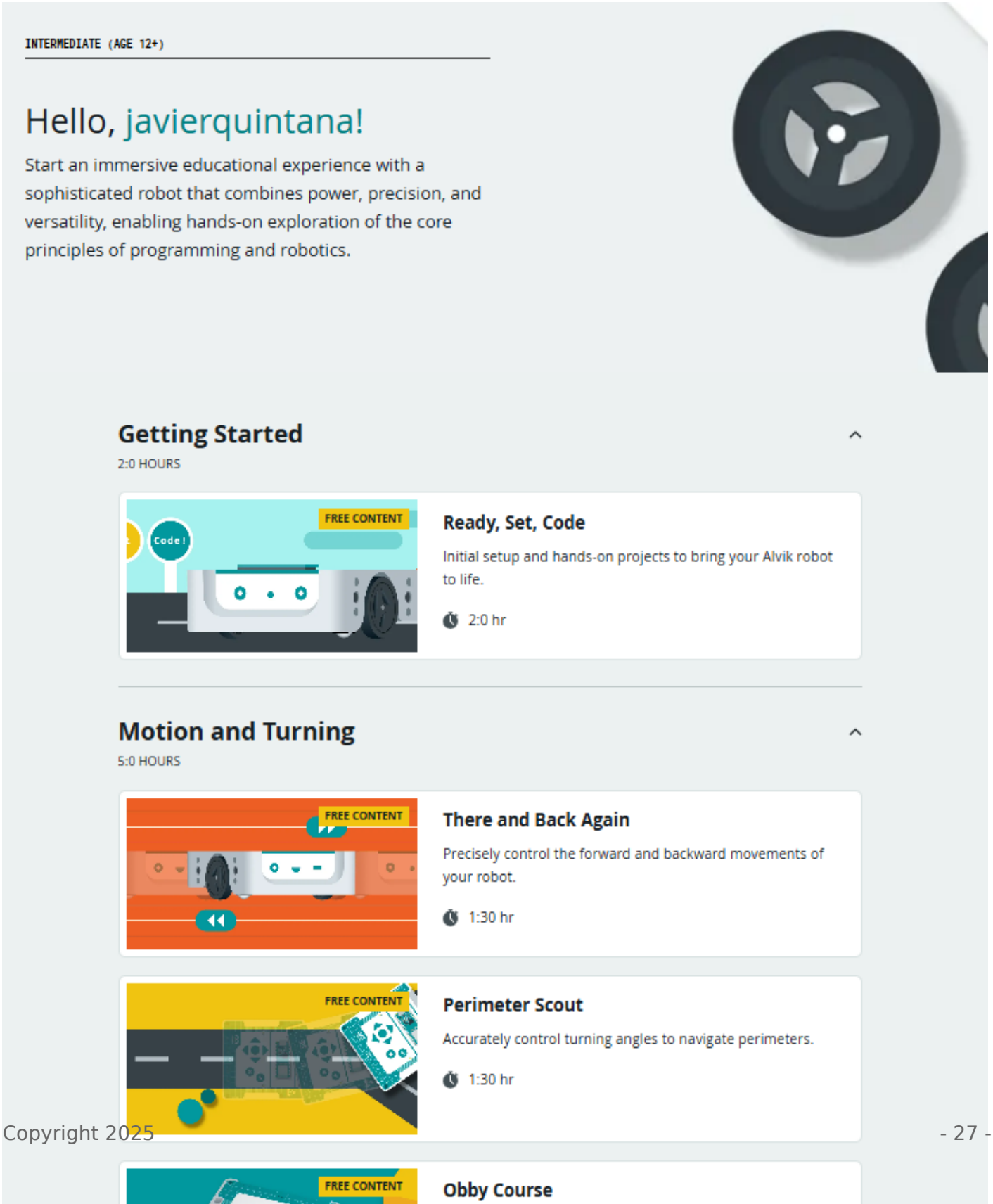
```
    alvik.set_servo_positions(180,90)
    time.sleep(2)
    alvik.set_servo_positions(90,0)
    time.sleep(2)
```

Resultado

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

Más ejemplos

Los puedes encontrar en https://courses.arduino.cc/explore-robotics-micropython/



Automation

11:0 HOURS

Robot Dozer

Simulate an automated dozer using the time-of-flight sensor.

1:30 hr

Need...More...Power

Regulate your robot's speed as slope angles change.

1:30 hr

Colorful Reactions

Trigger actions using data from the RGB color sensor.

3:0 hr

Walk the Line

Stay on track using the line follower array of sensors.

3:0 hr

Follow the Leader

Program Alvik to intelligently respond to your hand movements.

2:0 hr

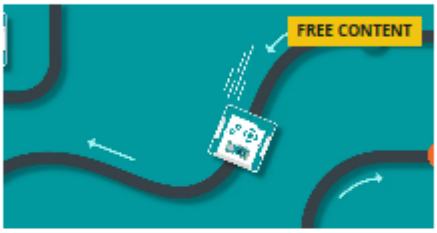
Extended Projects

8:0 HOURS

Escape Room

Your robot is trapped and only you can help it escape.

4:0 hr



Smart Highway

Build an automated highway of the future.

4:0 hr

MicroPython 101 Course

MicroPython 101 Course

Learn MicroPython and Arduino through a series of learning chapters with practical exercises.

Access more courses

With the **School Plan**, you will be able to **unlock more content** and continue learning about new and exciting subjects.

I2C

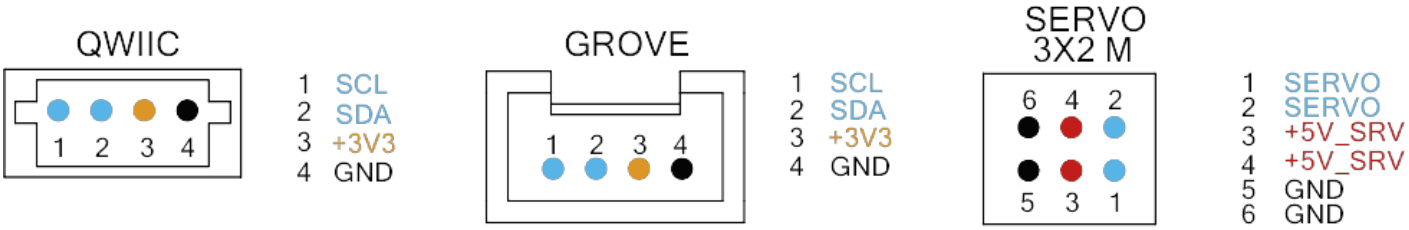
El protocolo I2C se desarrolló originalmente en 1982 para receptores de TV, y su característica principal son dos líneas (aparte de la alimentación 3.3V-5V y masa):

- SDA que son datos bidireccionales
- SCL que es la señal de reloj

Un dispositivo hace de **Master** y proporciona la señal de reloj. (Puede haber extraordinariamente más de un master) y los otros dispositivos, (en plural, con los mismos cables, aquí esta la ventaja) hacen de **Slave** y cada uno tiene asociado una dirección.

> Ejemplos de I2C con Arduino:
>
> - Conexión con pantalla LCD https://libros.catedu.es/books/programa-arduino-mediante-codigo/page/lcd
>
> - Comunicación entre dos Arduinos https://dronebotworkshop.com/i2c-arduino-arduino/

En Arduino Alvik, los pines SDA y SCL están conectados en los pines 11 y 12 y de ahí salen por los conectores QWIIC y Grove :



https://www.youtube.com/embed/u9lBFCULtME?si=lXLv4Sq-YBCfOVuWstart=1654

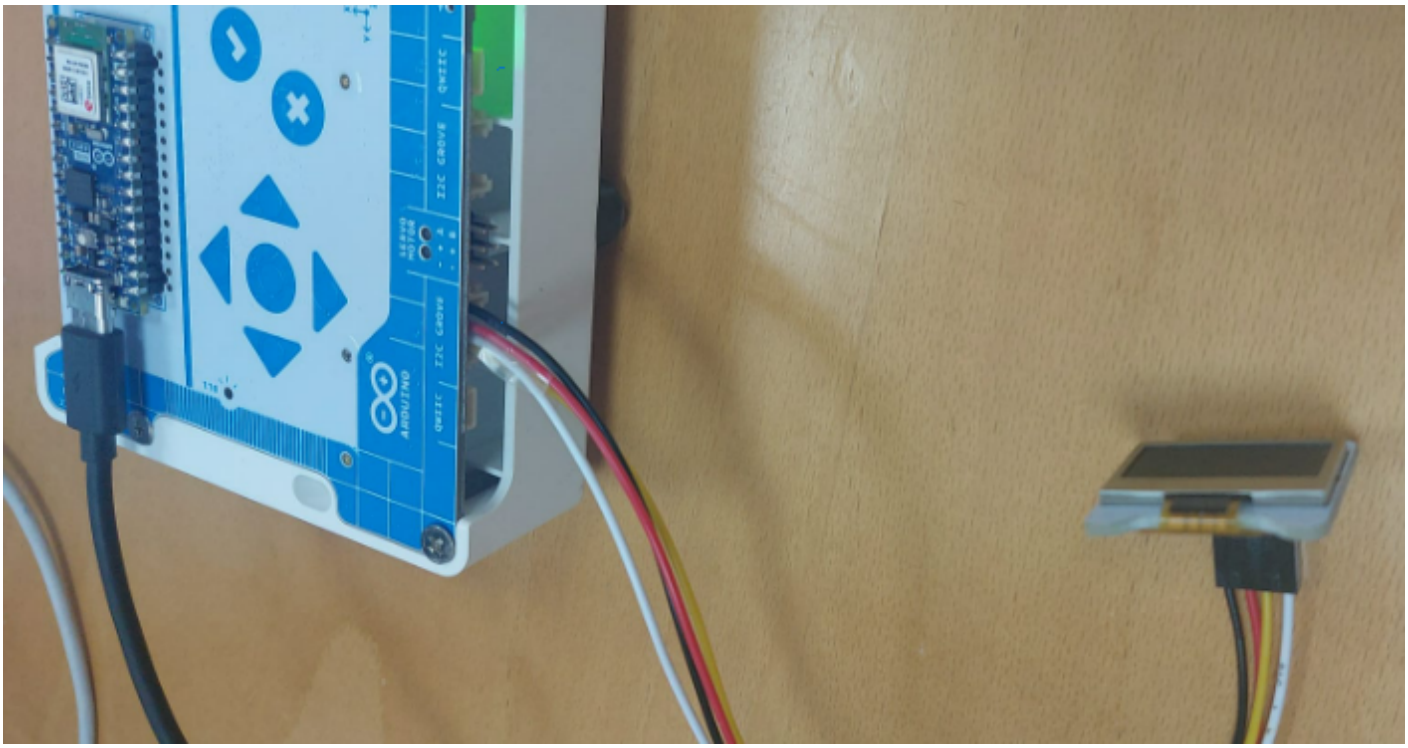
Podemos escanear los dispositivos I2C que están conectados y averiguar la dirección que tienen asociada :

```
from machine import I2C
from machine import Pin
```

```
i2c = I2C(0, scl=Pin(12, Pin.OUT), sda=Pin(11, Pin.OUT))

print()
print('Scan i2c bus...')
print()

devices = i2c.scan()

if len(devices) == 0:
    print("No i2c device !")
else:
    print('i2c devices found:',len(devices))
print()

for device in devices:
    print("Decimal address: ",device," | Hexa address: ",hex(device))

print()
```

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

He conectado un OLED en el conector Grove



Y me ha salido que tenía dos dispositivos, el primero es interno del Alvik, que tiene dirección 43 y el segundo es el OLED conectado con la dirección 60 en decimal o 0x3c en hexadecimal que es la dirección por defecto en el OLED ssd1306:

```
MicroPython v1.25.0 on 2025-04-15; Arduino Nano ESP32 with ESP32S3
Type "help()" for more information.
>>>
raw REPL; CTRL-B to exit
>OK
Scan i2c bus...

i2c devices found: 2

Decimal address:  43  | Hexa address:  0x2b
Decimal address:  60  | Hexa address:  0x3c
```

Si ejecutamos el siguiente script, vemos que necesita importar la **librería ssd1306** (se puede ver en su repositorio, que es compatible con el display ssd1306 128x64 I2C y con ESP32 de Arduino).. Esta librería tiene las funciones necesarias para visualizar lo que uno quiera en el OLED. Funciones de esta librería

```
from machine import I2C
from machine import Pin
import ssd1306
```

```
i2c = I2C(0, scl=Pin(12, Pin.OUT), sda=Pin(11, Pin.OUT))

# dirección por defecto 0x3c
oled = ssd1306.SSD1306_I2C(128, 64, i2c)

while True:
  oled.text('HOLA CATEDU !', 10, 10)
  oled.show()
```

Y el resultado es :

Si quieres por ejemplo esto :

mira este código