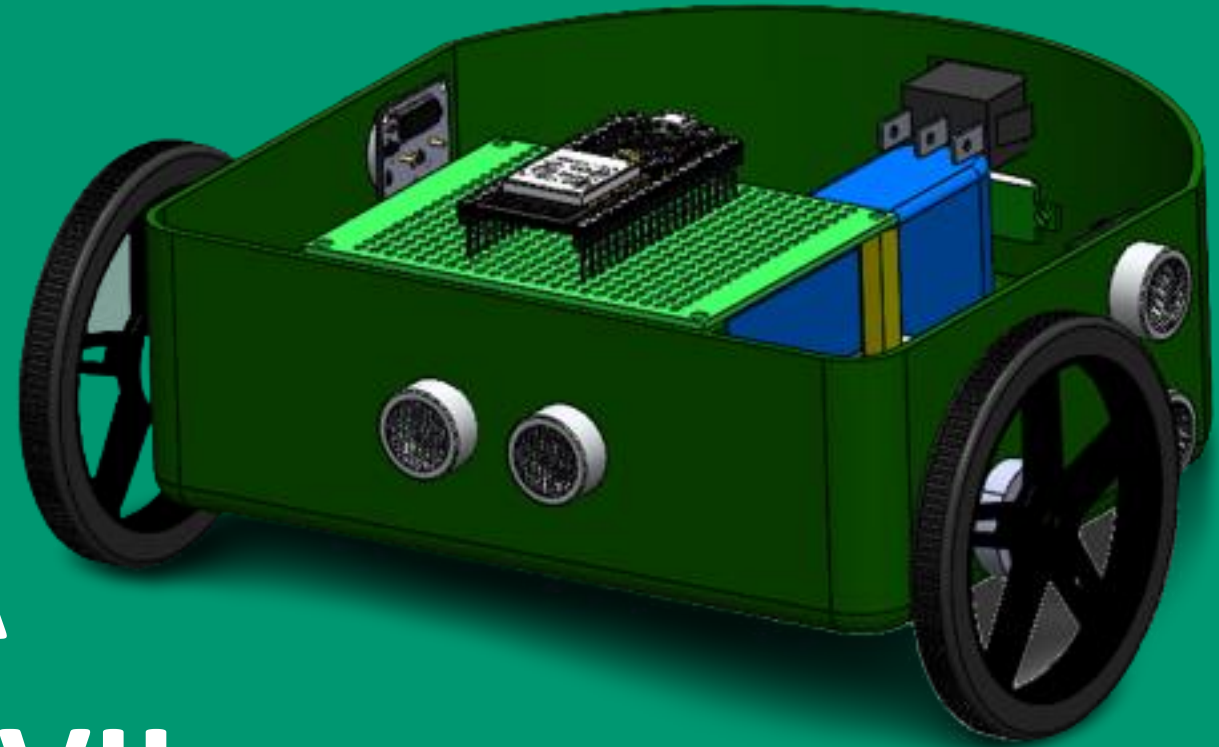




# INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA MÓVIL

---



M.I. Sergio Hernández Sánchez  
sergio.hernandez.sanchez@itam.mx

---

# Curso

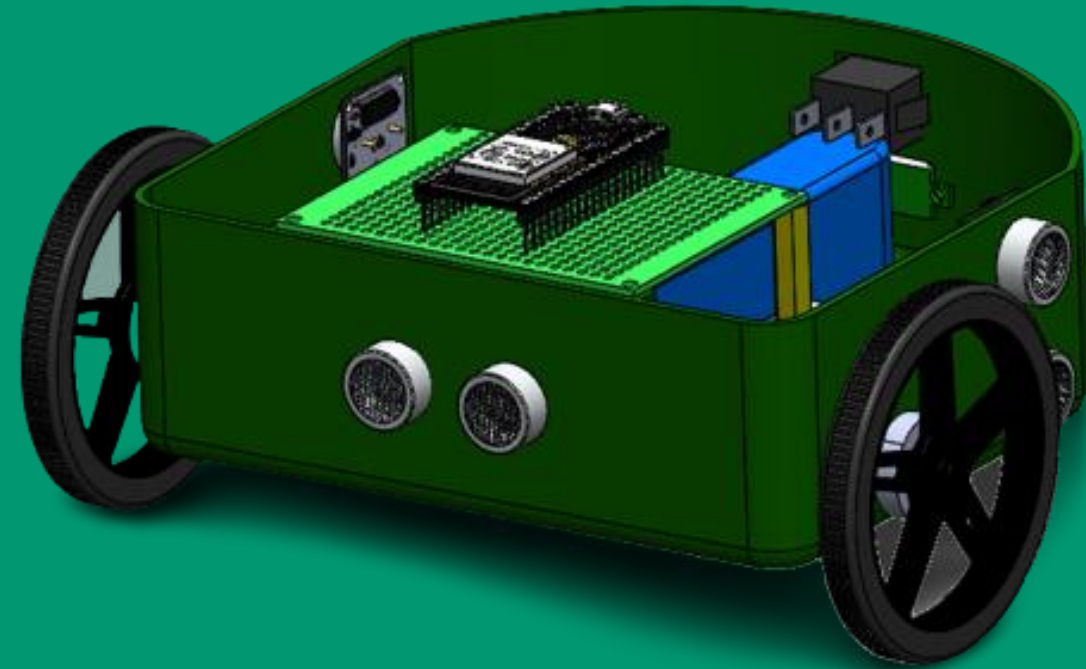
---

- **Objetivo**

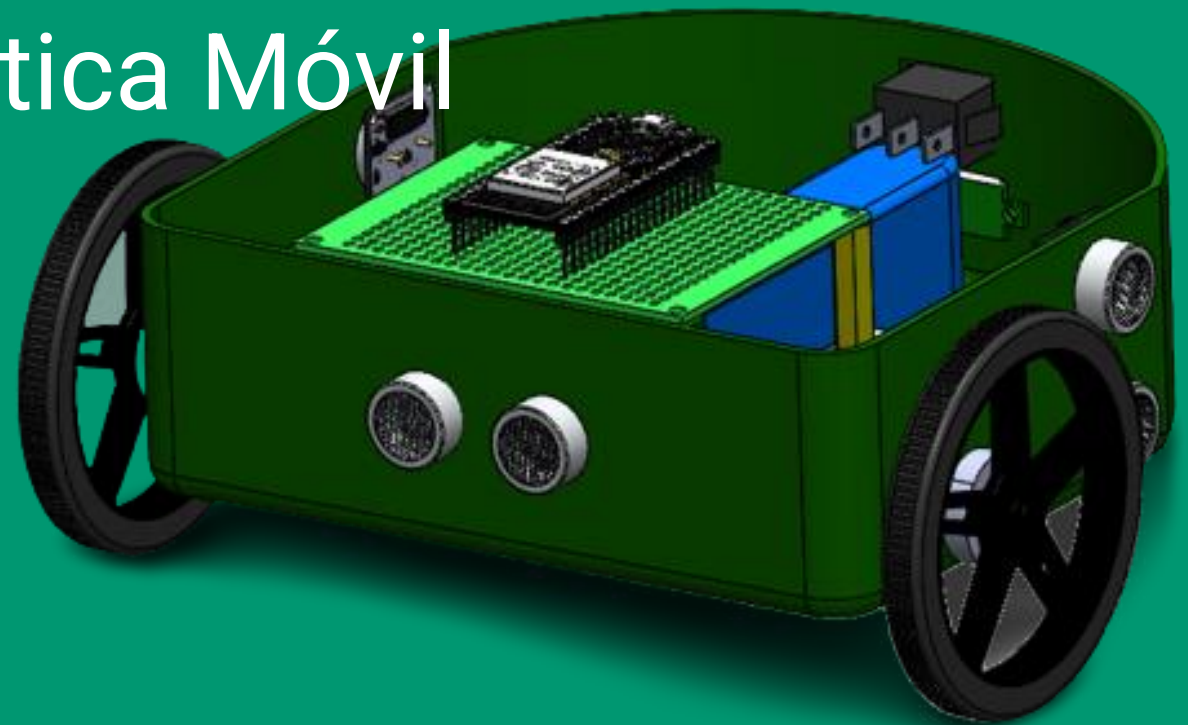
Diseñar y construir un robot móvil capaz de ser operado inalámbricamente y resolver en un laberinto.

- **Temario**

- Introducción a la Robótica Móvil
- ¿Cómo construir nuestro robot?
- ¿Cómo piensa el robot?
- ¿Cómo conoce el entorno el robot?
- ¿Cómo se mueve el robot?
- ¿Cómo nos comunicamos con el robot?
- ¿Cómo le damos energía al robot?
- Construcción
- Pruebas
- Competencia



# Introducción a la Robótica Móvil

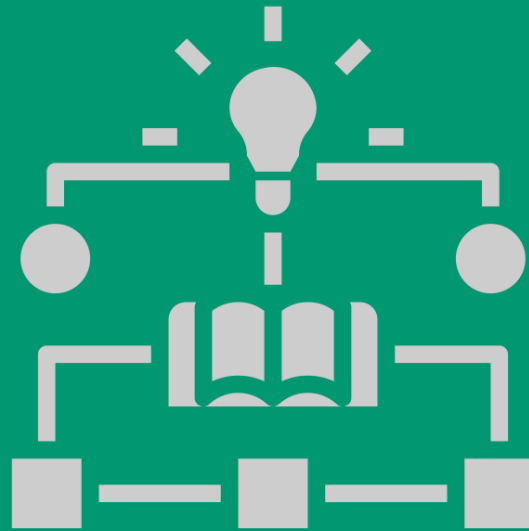


# ¿QUÉ ES UN ROBOT?

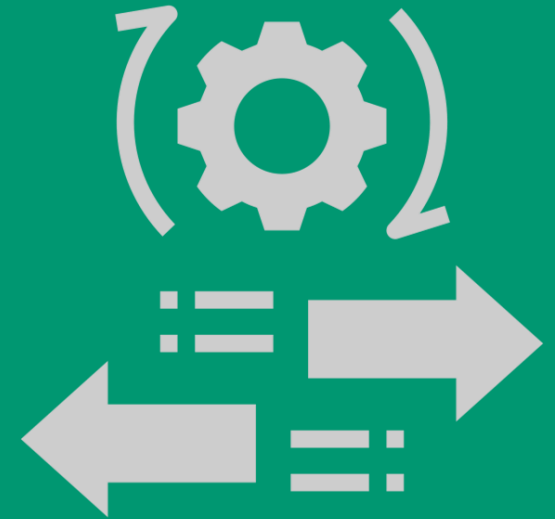
Un robot es aquella máquina que puede realizar las 3 primitivas de la robótica



Sensar



Planear



Activar

- Se desplaza en un entorno determinado.
- Normalmente el objetivo de éstos es generar trayectorias.
- Guiar su movimiento a través de ésta.
- Se auxiliará a partir de la información proveniente del sistema de sensores.
- Modifican alguna característica de sí mismos y del entorno para lograr desplazarse entre dos puntos cualesquiera del ambiente de trabajo mediante su sistema de actuado.
- Se busca que se realice de manera segura y sin colisiones.
- En ocasiones, se utiliza un sistema de teleoperación para que un usuario puede navegar en un entorno definido.



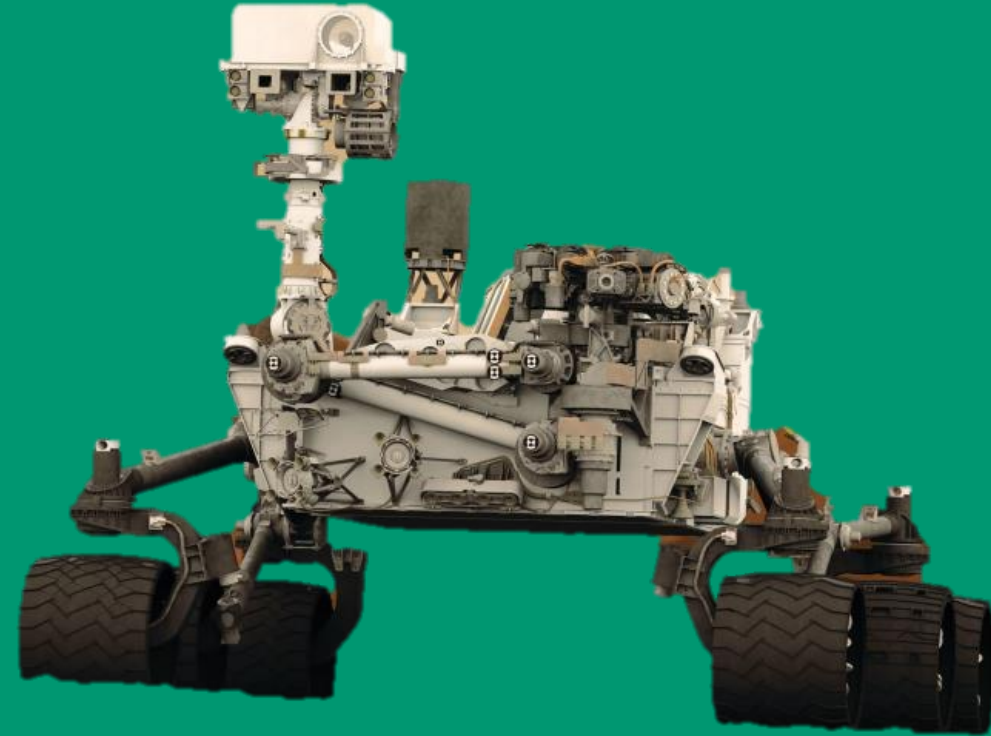
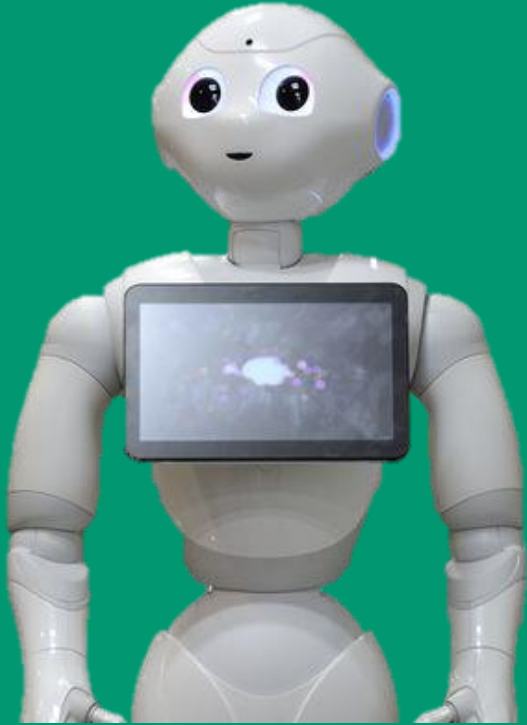
- Es común utilizar sistemas de control de trayectorias que permitan la mayor autonomía posible.
- No obstante, para que pueda ser considerado un robot autónomo debe realizar las siguientes funciones:
  - Percepción: Relación del entorno con el sistema de sensado, sintetizando la información para generar mapas globales o locales.
  - Razonamiento: Puede decidir las acciones requeridas en cada momento, según el estado del robot y el de su entorno para lograr su objetivo, es decir, puede planificar trayectorias globales seguras y es capaz de modificarlas en presencia de obstáculos inesperados para permitirle cumplir su objetivo.





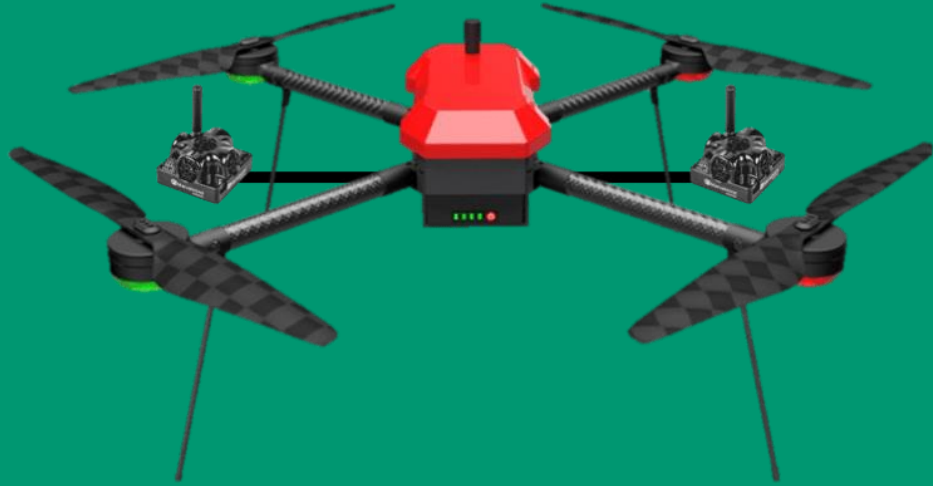
# ROBOT DE SERVICIO

---



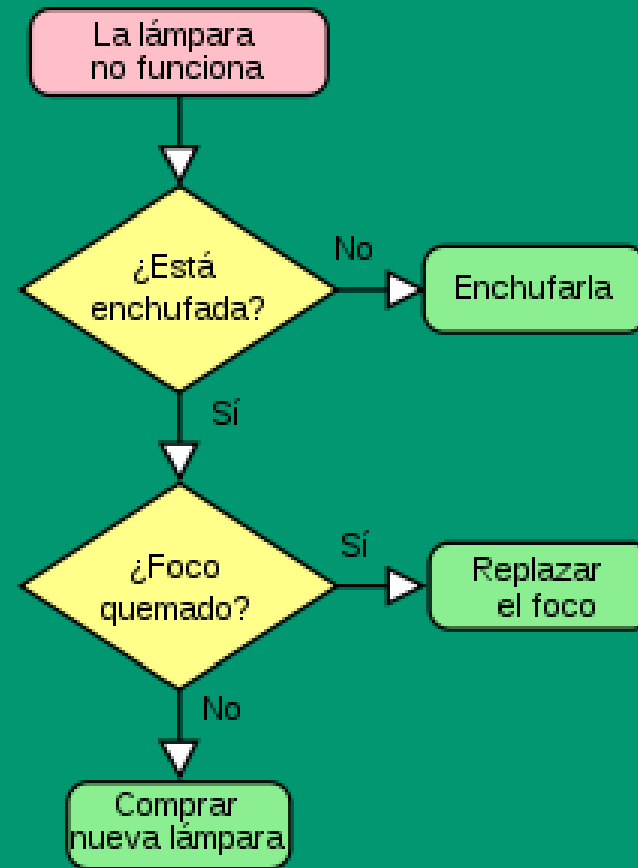
# ROBOT MÓVILES SEGÚN EL ENTORNO

---

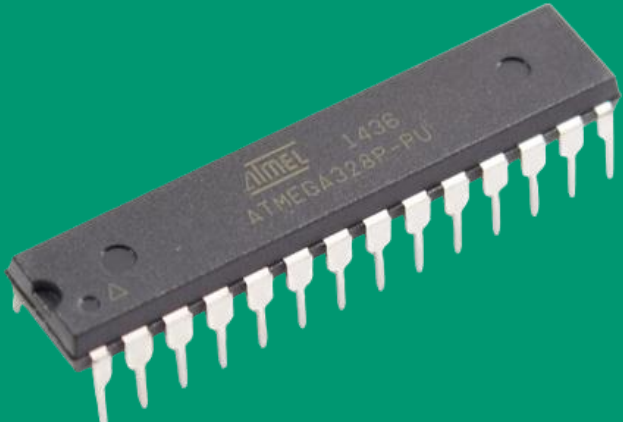




# ¿CÓMO PIENSA UN ROBOT?



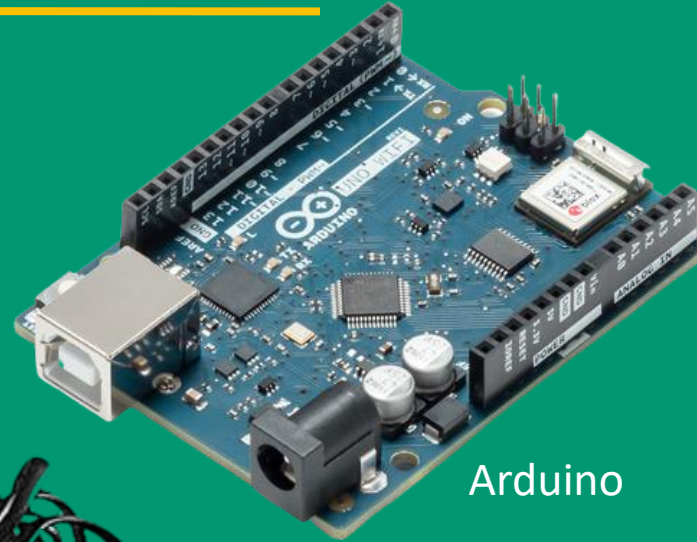
# ¿CÓMO PIENSA UN ROBOT?



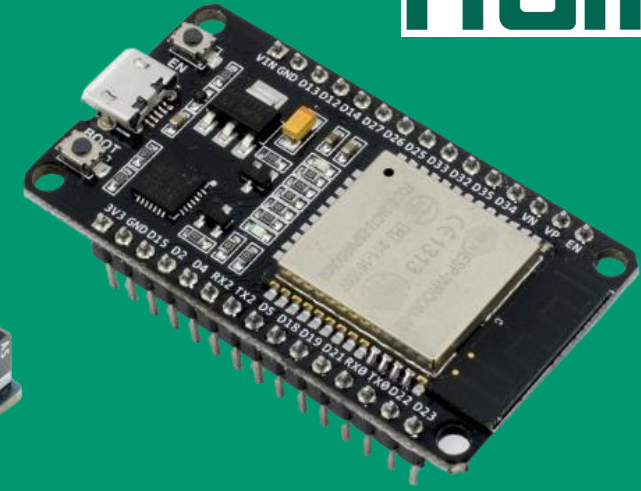
Circuito Integrado



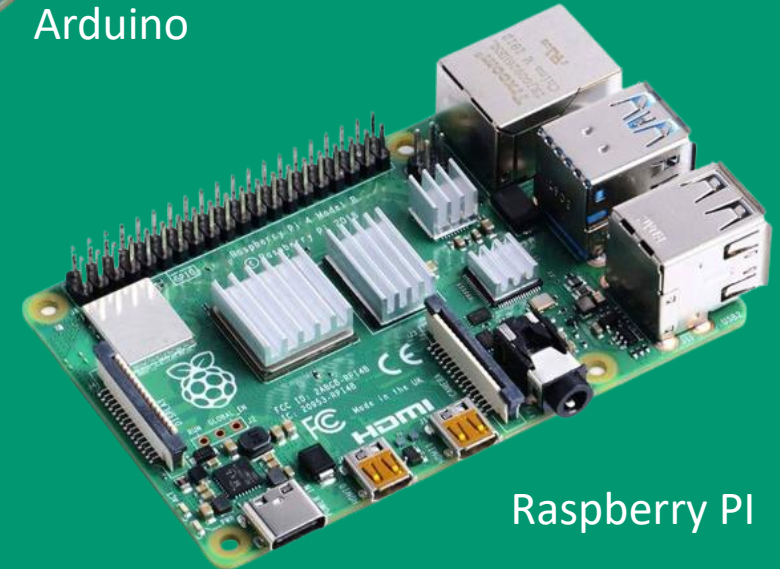
Mindstorm LEGO



Arduino

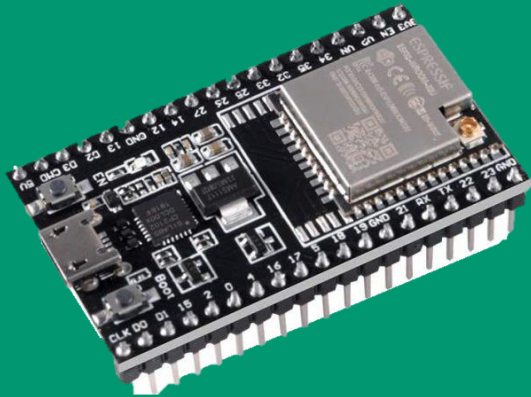


ESP32



Raspberry Pi

# Tarjetas de desarrollo ESP32



ESP32 Wroom 32U



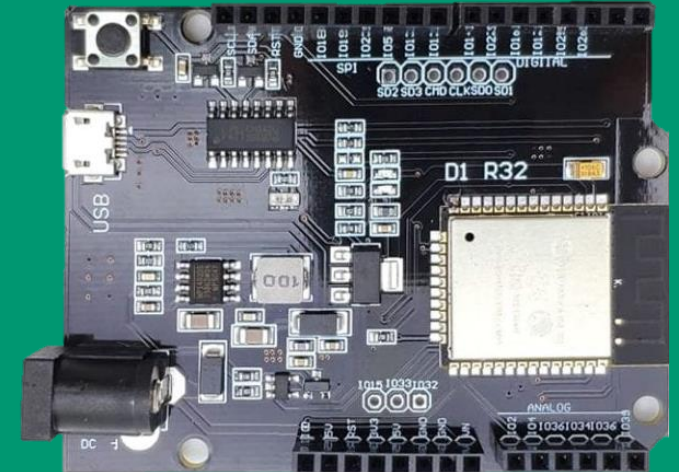
ESP32 Cam



ESP32 Devkit v1 30



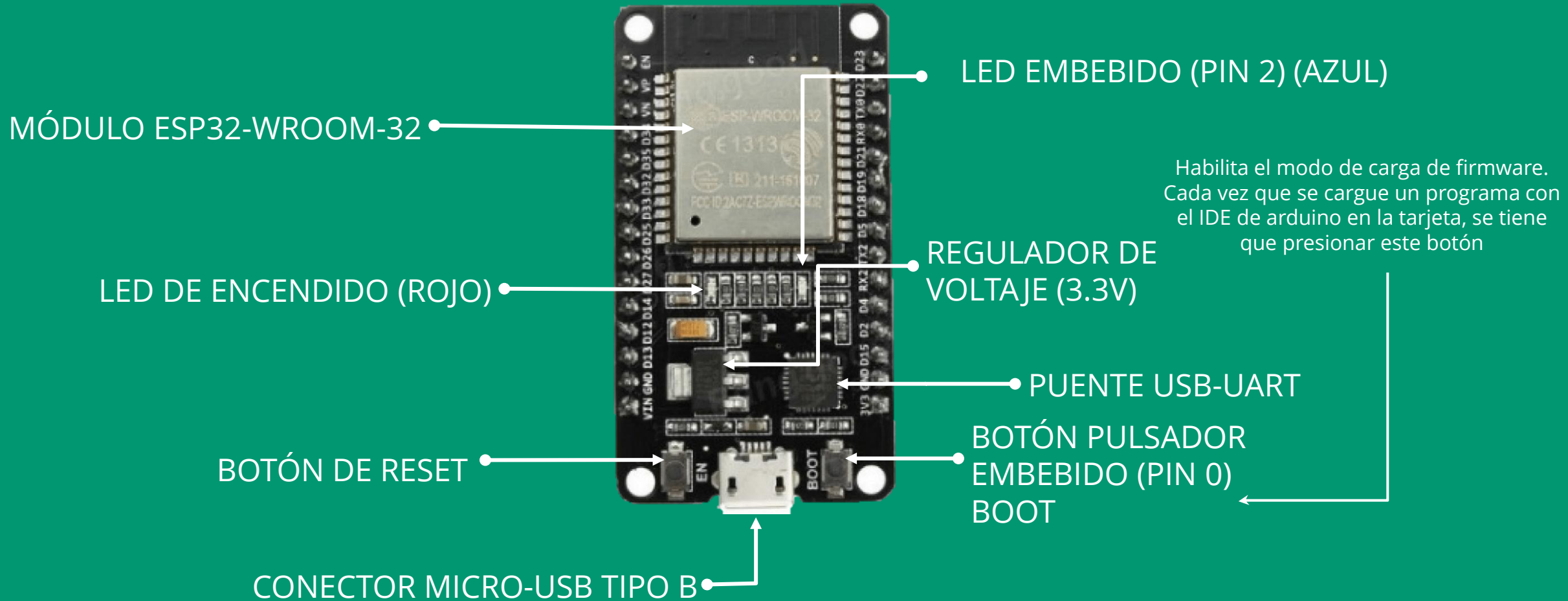
ESP32 Thing



WeMos ESP32 D1 R32




# ESP32 DEVKIT v1



# ESP32 DEVKIT v1 - PINOUT

GPIO = General Purpos  
Input/Output

		RESET	EN	EN
Input Only	RTC0	ADC1_0	GPIO36	P5
Input Only	RTC3	ADC1_3	GPIO39	P8
Input Only	RTC4	ADC1_6	GPIO34	P10
Input Only	RTC5	ADC1_7	GPIO35	P11
RTC9	TOUCH_9	ADC1_4	GPIO32	P12
RTC8	TOUCH_8	ADC1_5	GPIO33	P13
	DAC0	ADC1_8	GPIO25	P14
	DAC1	ADC1_9	GPIO26	P15
	TOUCH_7	ADC2_7	GPIO27	P16
	TOUCH_6	ADC2_6	GPIO14	P17
	TOUCH_5	ADC2_5	GPIO12	P18
	TOUCH_4	ADC2_4	GPIO13	P20
		GND		GND
		Vin_5V		5V



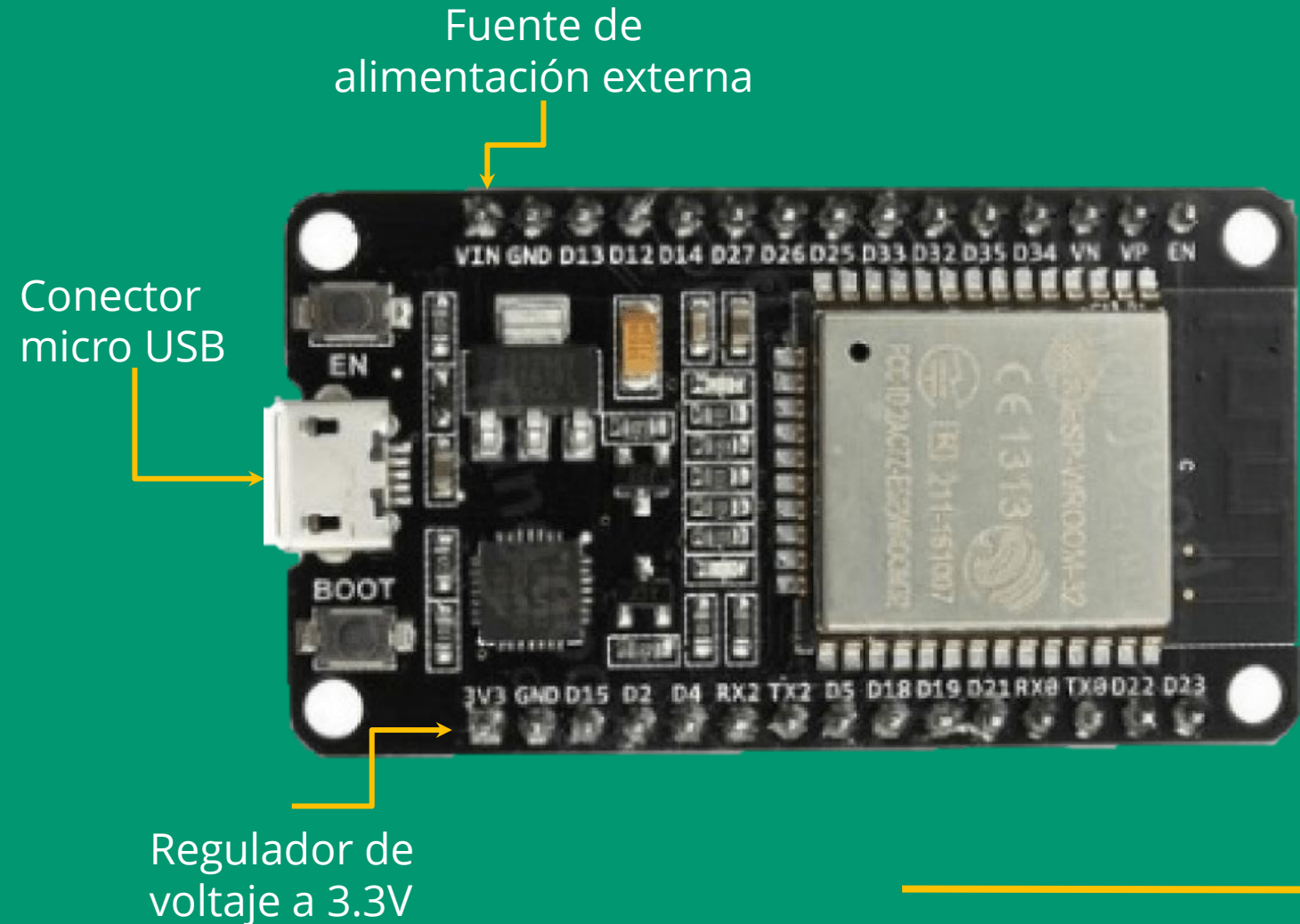
P36	GPIO23	V_SPI_D	MOSI
P39	GPIO22	V_SPI_WP	I2C_SCL
P41	GPIO01	TX0	
P40	GPIO03	RX0	
P42	GPIO21	V_SPI_HD	I2C_SDA
P38	GPIO19	V_SPI_Q	MISO
P35	GPIO18	V_SPI_CLK	SCK
P34	GPIO5	V_SPI_CS0	SS
P27	GPIO17	TX2	
P25	GPIO16	RX2	
P24	GPIO4	ADC2_0	TOUCH_0
P22	GPIO2	ADC2_2	TOUCH_2
P21	GPIO15	ADC2_3	TOUCH_3
GND	GND		
3.3V	Vout_3.3V		



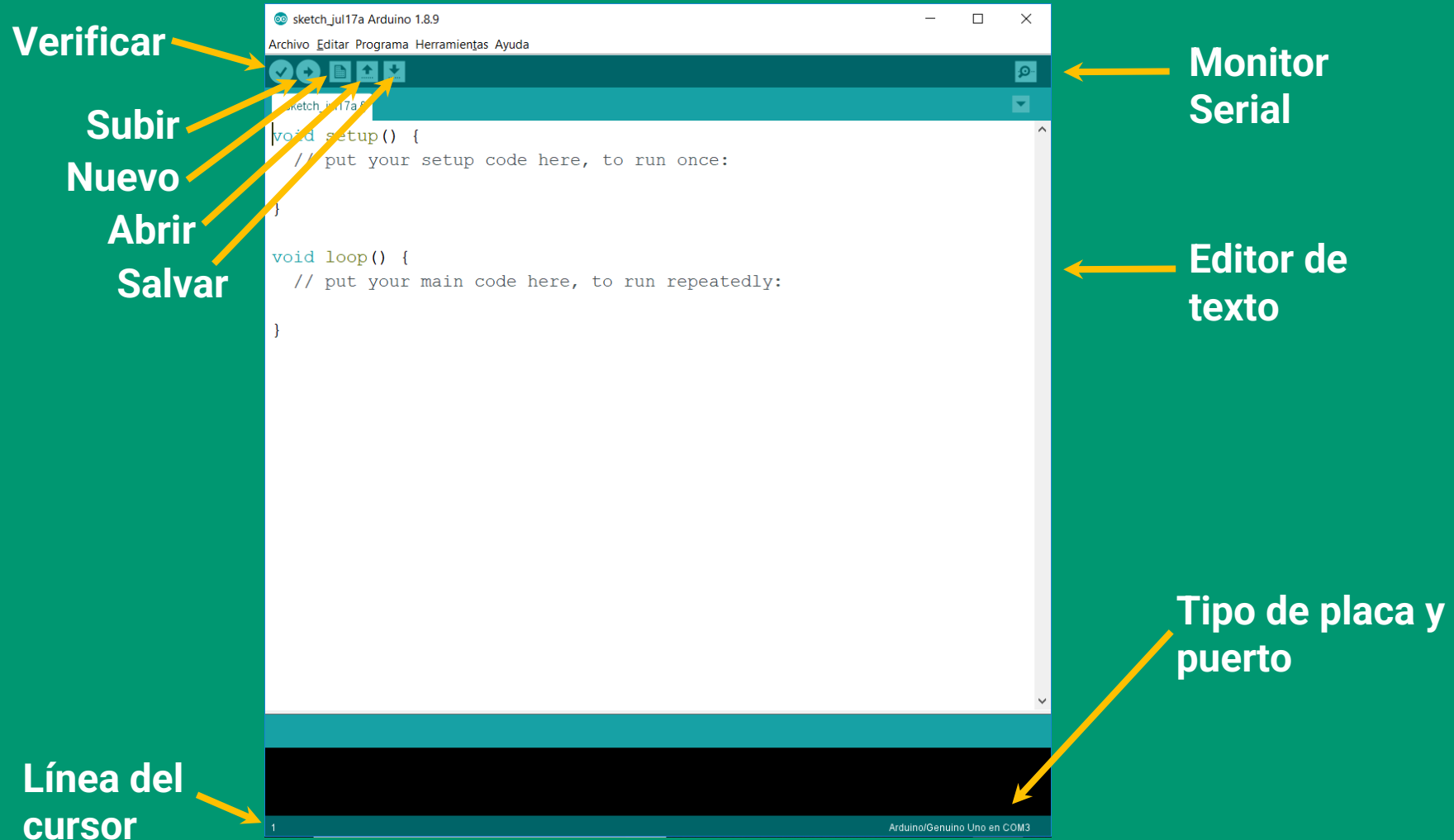
# ESP32 DEVKIT v1 - Energización

## Requerimientos de alimentación

- Voltaje de operación: 2.2V a 3.6 V
- Regulador a bordo de 3.3V 600mA
- Consumo de corriente de 5 $\mu$ A en modo "dormir"

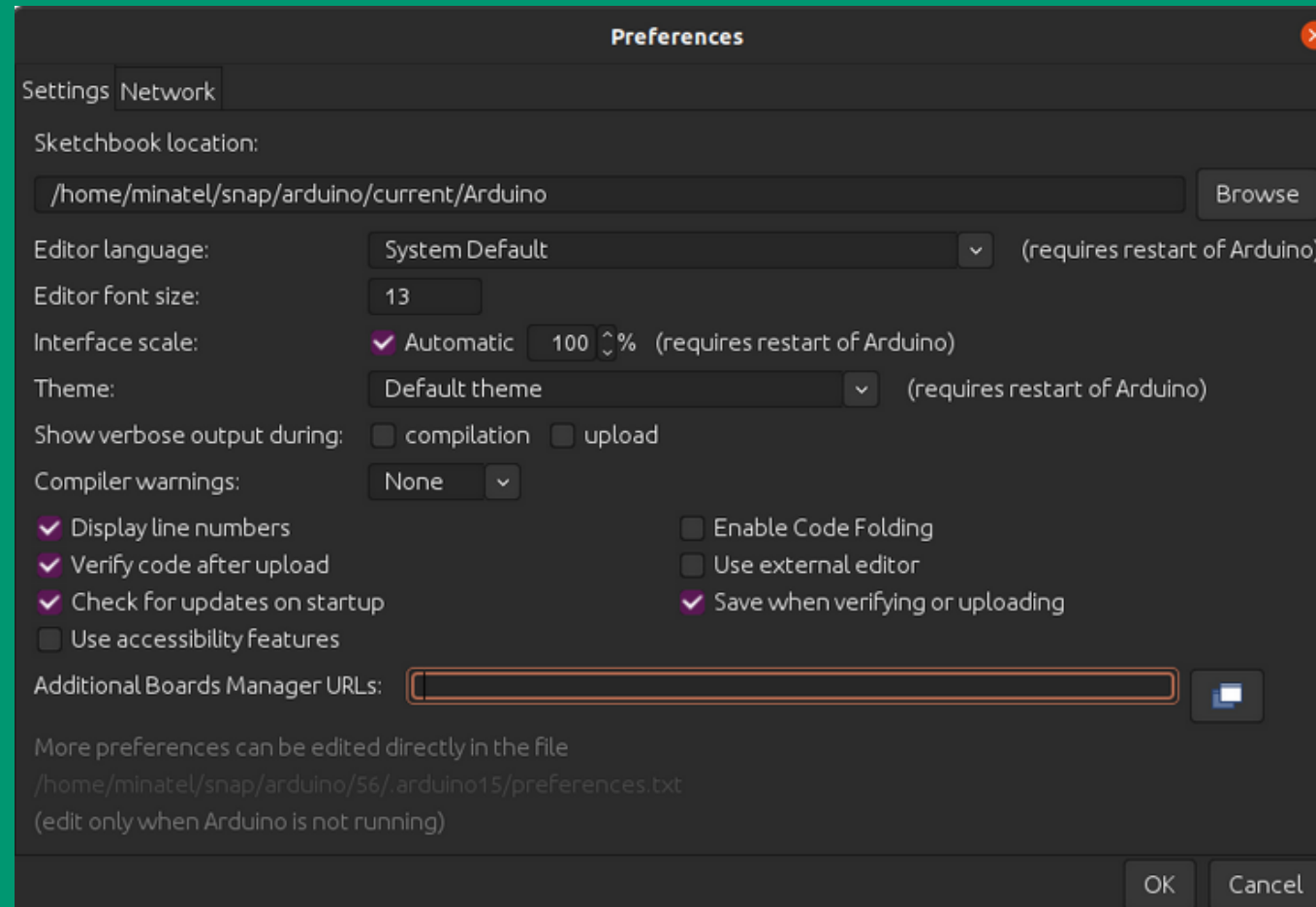


# Arduino IDE (entorno de desarrollo integrado)



# Instalación ESP32 en el Arduino IDE

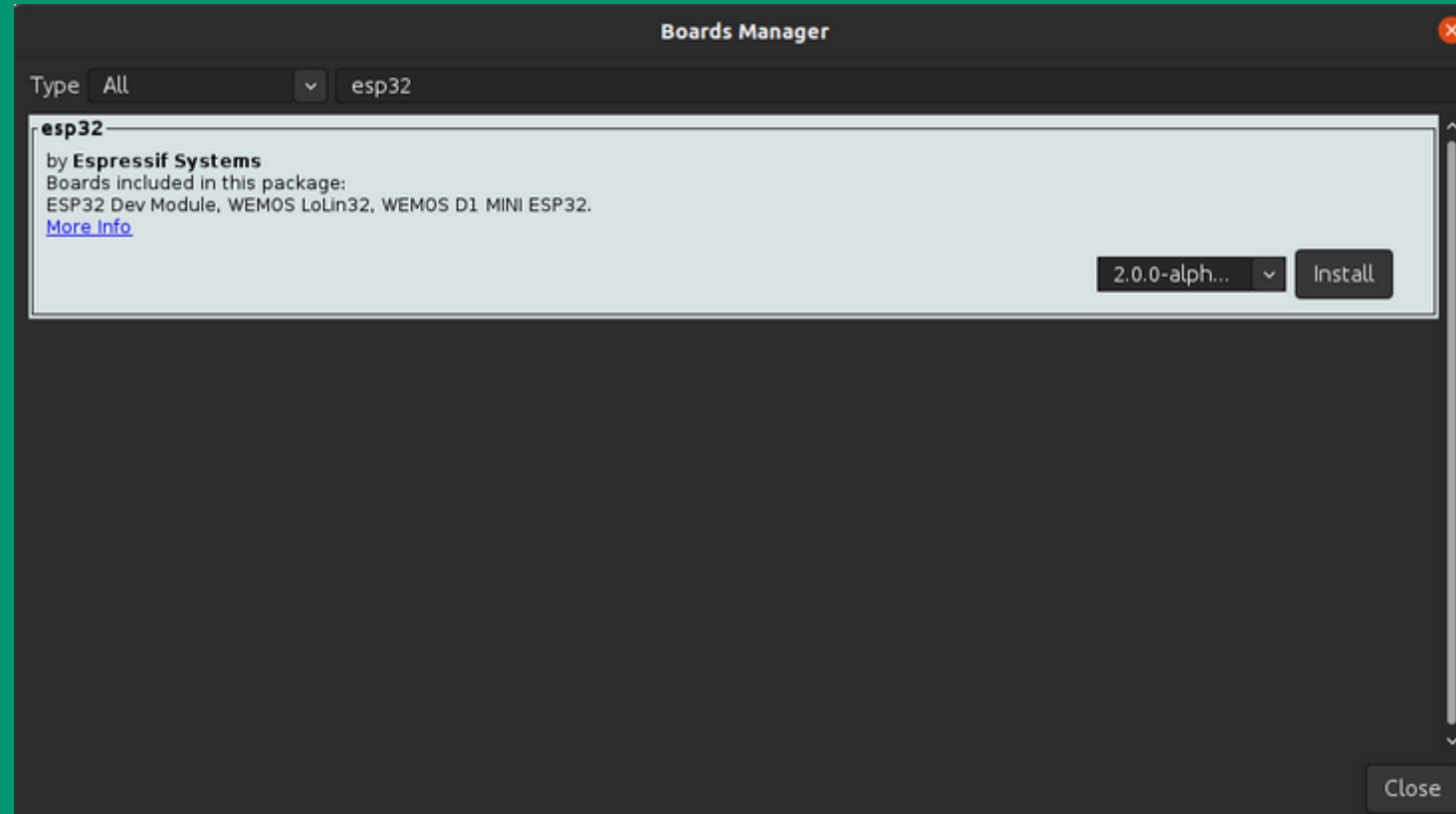
Archivo/Preferencias/Gestor de URLs Adicionales de Tarjetas/Ok



[https://dl.espressif.com/dl/package\\_esp32\\_index.json](https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json)

# Instalación ESP32 en el Arduino IDE

Herramientas/Gestor de tarjetas/ESP32/Instalar/Cerrar



# “Hola Mundo” (Blink) en ESP32

Ejemplo - 1-Blink

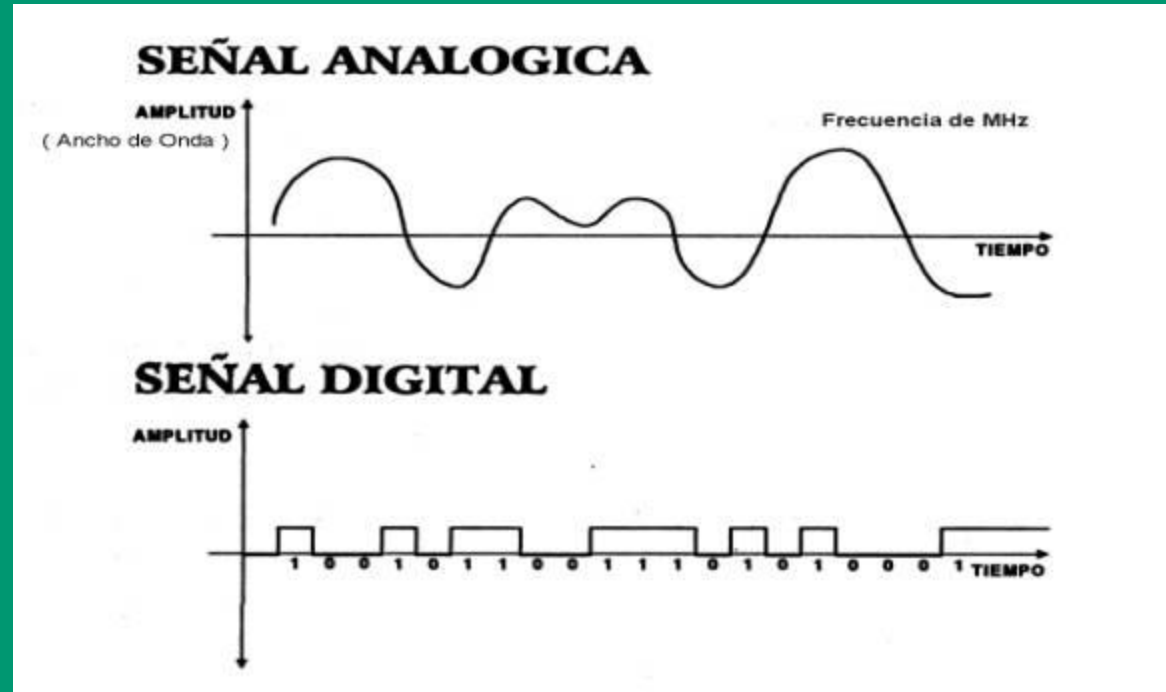
```
#define LED 2

void setup() {
    // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
    pinMode(LED, OUTPUT);
}

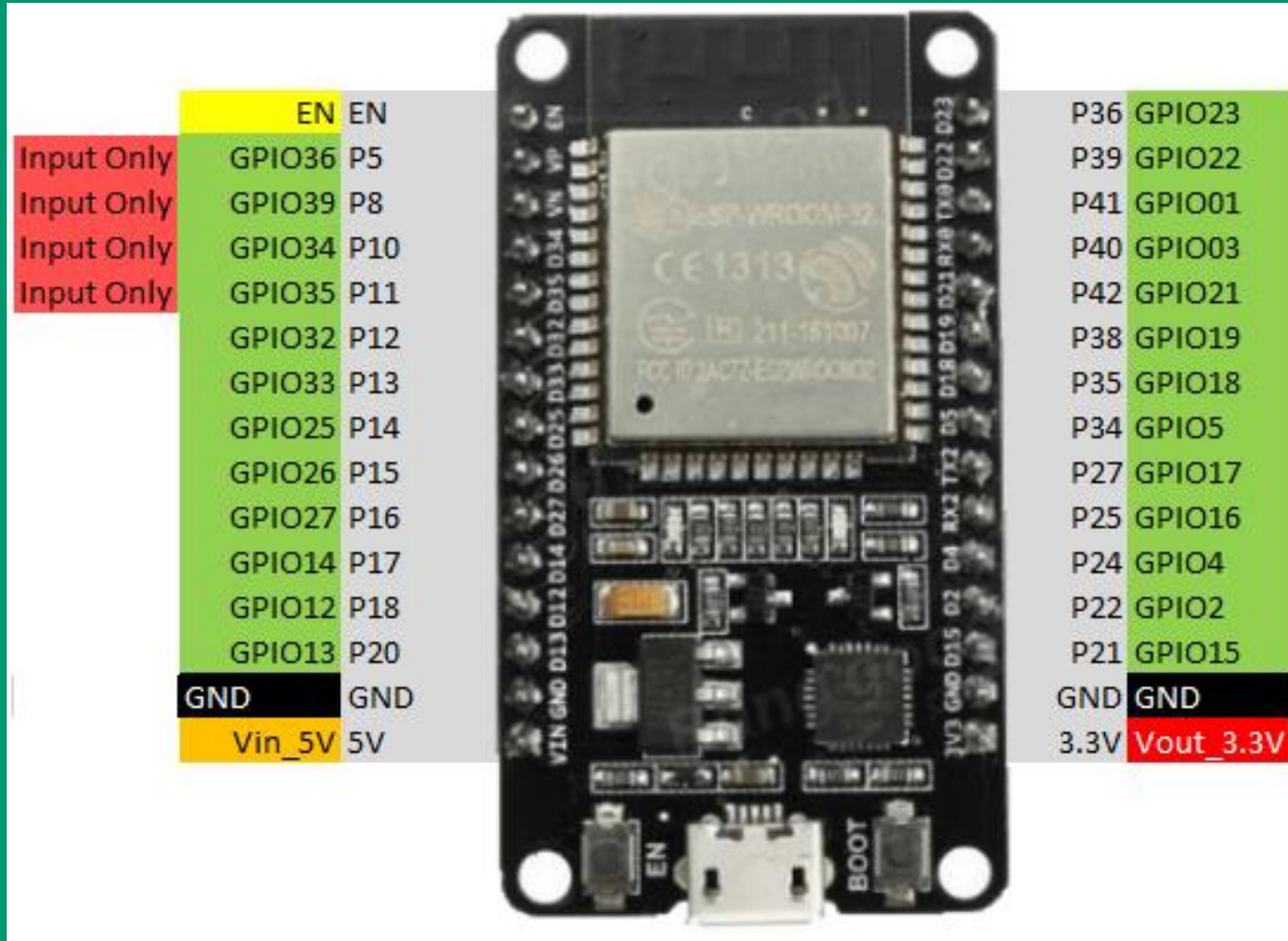
// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
    digitalWrite(LED, HIGH);    // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
    delay(500);                // wait for a second
    digitalWrite(LED, LOW);    // turn the LED off by making the voltage LOW
    delay(500);                // wait for a second
}
```



# Conceptos eléctricos



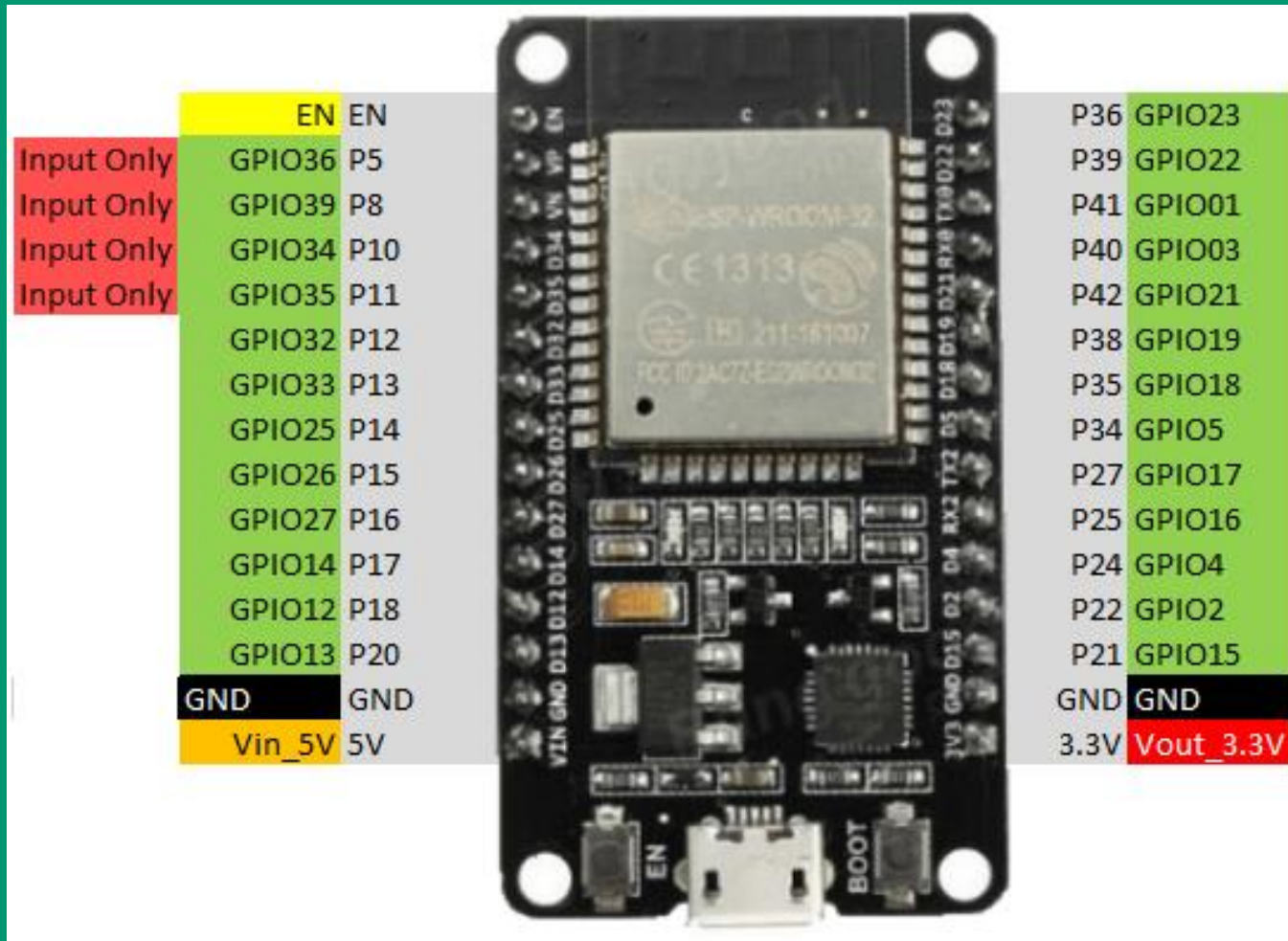
# Salidas digitales



```
void setup() {
    pinMode(pin_name, OUTPUT);
}

void loop() {
    digitalWrite(pin_name, HIGH);
    digitalWrite(pin_name, LOW);
}
```

# Entradas digitales



```
void setup() {
    pinMode(pin_name, INPUT);
    pinMode(pin_name, INPUT_PULLUP);
    pinMode(pin_name, INPUT_PULLDOWN);
}

void loop() {
    digitalRead(pin_name);
}
```