



# PUESTA EN MARCHA DE RELES WIFI (SSR o mecánicos) con PVControl+

---

## 1 INSTALACION SW

Actualmente para poder utilizar relés vía WiFi existen dos posibilidades en PVControl+:

- Utilizar Tasmota
- Utilizar un SW desarrollado específicamente para PVControl+ en Micropython

Esta parte del manual de instalación SW cubre el uso de TASMOTA para su uso con el control de excedentes de PVControl+, no trata posible integración de sensores desde Tasmota a PVControl+ aunque se ha editado un manual específico para Tasmota que es posible que se integre en versiones posteriores.

### 1.1 Uso de TASMOTA

TASMOTA es una plataforma bastante activa que permite añadir mucha funcionalidad (integrar sensores, pagina web, etc), por este motivo en PVControl+ se puede usar TASMOTA en los ESP32/ESP01 que se quieran controlar por Wifi

#### 1.1.1 Instalación TASMOTA

**TASMOTA realmente ha simplificado mucho el proceso de su instalación**

Seguidamente se indican los pasos a seguir para la configuración de un ESP32/ESP01 (NodeMCU) para su uso en PVControl+

## A) Carga del Firmware TASMOTA

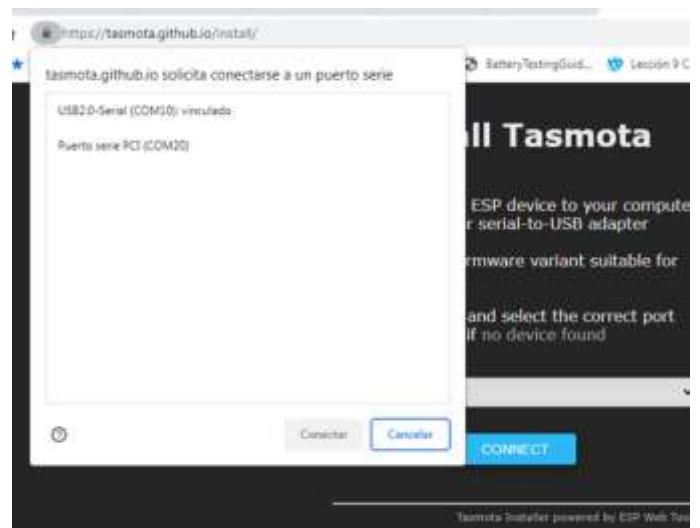
Conectamos el microcontrolador ESP32/ESP01 a un puerto USB de un PC que tenga acceso a internet y tecleamos:

<https://tasmota.github.io/install/>

Pulsamos CONNECT



Seleccionamos el puerto COM donde reconoce el PC al micro y conectamos



INSTALL RELEASE...



Marcamos opción de

Erase device....

NEXT...INSTALL



Empezara a instalar TASMOTA



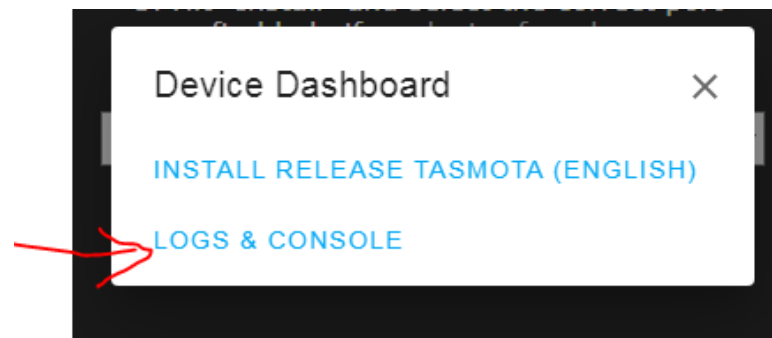
Tras un rato la instalación se habrá completado

Pulsamos NEXT



Ahora se configura el Wifi, MQTT, GPIO etc

Esta configuración se puede realizar desde la Web que crea Tasmota, pero es más rápido hacerlo por consola



Desde la consola podemos darle los comandos necesarios para su configuración

Por ejemplo con Backlog podemos mandar varios comandos separados por ;

Para la configuración completa de un SSR de angulo de fase para PVControl+ el comando sería **(cambiar lo marcado en amarillo)** según su wifi, etc

```
tail -n 10
chksum 0xb0
csum 0xb0
v3969889e
~1d

00:00:00.001 HDW: ESP8266EX
00:00:00.050 CFG: Loaded from flash at F6, Count 14
00:00:00.055 QPC: Count 1
00:00:00.064 Project tasmota - Tasmota Version 10.1.0(tasm
00:00:00.166 WIF: WifiManager active for 3 minutes
00:00:00.673 HTP: Web server active on tasmota-239FD3-8147
00:00:06.976 QPC: Reset

> Backlog SSID1 XXXXX;|
```

- Backlog SSID1 **XXXXX**; Password1 **YYYYYY**; MqttHost **IP\_Raspberry**; Topic PVControl/Reles/**61**; MqttUser rpi; MqttPassword fv; Module 18; SetOption15 0
- Para configurar el pin GPIO mandaremos el siguiente comando:
  - **GPIO12 416** ..... para configurar el GPIO12 del ESP32
  - **GPIO04 416** ..... para configurar el GPIO 04 del ESP01/NodeMCU

Si se quiere se puede poner la IP fija con el comando..... IPAddress1 192.168.0.61

También se puede cambiar el nombre con ..... DeviceName Termo1

La frecuencia PWM por defecto de TASMOTA es 977Hz, si se quiere disminuir algo el parpadeo en SSR por semiciclos se puede cambiar a 73Hz con el comando .... PWMFrequency 73

Para usar SSR por semiciclos se produce algo menos de parpadeo si se utiliza el programa en micrpython según el apartado siguiente

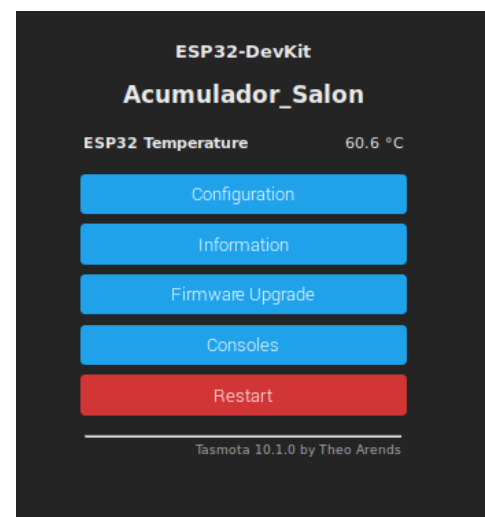
Una vez se reinicia el ESP32/ESP01 ya se puede acceder a la web que crea en la dirección IP que le haya asignado el router o la que se haya puesto en la configuración

Desde la web se podrán cambiar básicamente lo mismo que se puede realizar por comandos

Así, por ejemplo desde la web se pueden configurar parámetros (nombre, puerto GPIO, etc)

Recomiendo manejar un poco dicha web para familiarizarse con las posibilidades que ofrece

Para ver si funcionamiento desde PVControl+, si por ejemplo le hemos asignado el topic PVControl/Reles/61 tendremos que dar de alta el rele 611 en PVControl+ y ya se podría controlar



Para el uso de TASMOTA los códigos de relés son:

- 5XX : Relés tipo ON/OFF (sonoff, etc)
- 6XX Relés SSR regulación por angulo de fase o semiciclos

## 1.2 Uso Micropython

Lo primero es tener instalado el entorno de programacion Thonny u otro entorno (uPyCraft, ESPplorer,...)

Thonny para Python **ya viene preinstalado en la imagen de la Rpi**, si se quiere hacer desde un PC Windows u otro entorno debemos instalarlo... <https://thonny.org/>

### 1.2.1 Descarga de firmware (ya vemos si se pone en sourceforge para descargar)

Si es la primera vez que vamos a instalar el firmware de micropython, debemos primero tener descargado el archivo “bin” con el firmware de micropython de nuestro micro

<https://micropython.org/download/esp8266/>

#### Daily builds, 2M or more of flash

The following are daily builds of the ESP8266 firmware. They have the latest features and bug fixes. WebREPL is not automatically started, and debugging is disabled by default.

Note: v1.12-334 and newer (including v1.13) require an ESP8266 module with 2M of flash or more, and use littlefs as the filesystem by default. When upgrading from older firmware please backup your files first, and either erase all flash before upgrading, or after upgrading execute `user(7fa55a2c,0bfa) (dder)`

- **esp8266-20201014-unstable-v1.13-268-gf7aafc062 bin (idf, littlefs)**
- esp8266-20201222-unstable-v1.13-268-g069557ede bin (idf, msp)
- esp8266-20201218-unstable-v1.13-258-gb603066bc bin (idf, msp)
- esp8266-20201217-unstable-v1.13-258-g52d79e5de bin (idf, msp)

<https://micropython.org/download/esp32/>

#### Firmware with ESP-IDF v3.x

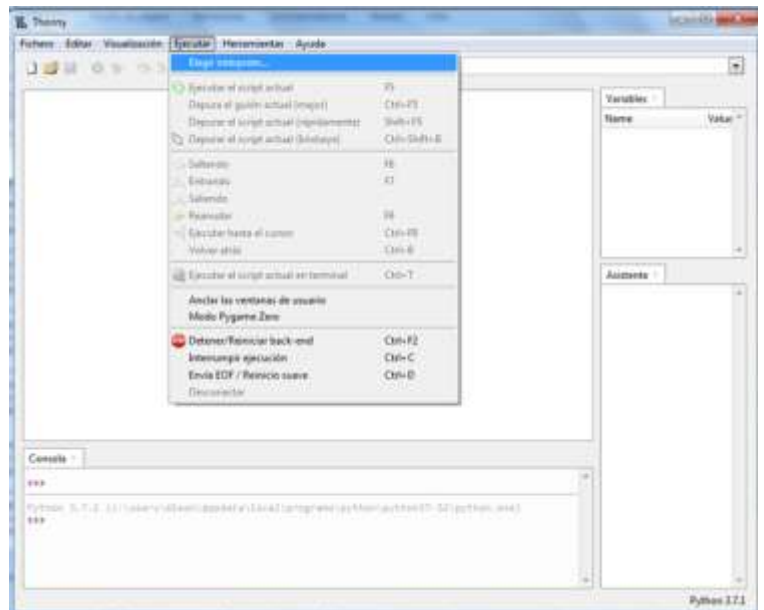
Firmware built with ESP-IDF v3.x, with support for BLE, LAN and PPP:

- GENERIC : esp32-idf-20210104-unstable-v1.13-268-gf7aafc062 bin
- GENERIC : esp32-idf-20201222-unstable-v1.13-268-g069557ede bin
- GENERIC : esp32-idf-20201218-unstable-v1.13-258-gb603066bc bin
- GENERIC : esp32-idf-20201217-unstable-v1.13-258-g52d79e5de bin
- **GENERIC : esp32-idf-20200903-v1.13 bin**
- GENERIC : esp32-idf-20191220-v1.12 bin
- GENERIC : esp32-idf-20190529-v1.11 bin
- GENERIC : esp32-idf-20190125-v1.10 bin
- GENERIC : esp32-idf-20180511-v1.9.4 bin
- GENERIC-SPIRAM : esp32spiram-idf-20210104-unstable-v1.13-268-gf7aafc062 bin
- GENERIC-SPIRAM : esp32spiram-idf-20201222-unstable-v1.13-268-g069557ede bin
- GENERIC-SPIRAM : esp32spiram-idf-20201218-unstable-v1.13-258-gb603066bc bin
- GENERIC-SPIRAM : esp32spiram-idf-20201217-unstable-v1.13-258-g52d79e5de bin
- GENERIC-SPIRAM : esp32spiram-idf-20200903-v1.13 bin
- GENERIC-SPIRAM : esp32spiram-idf-20191220-v1.12 bin
- GENERIC-SPIRAM : esp32spiram-idf-20190529-v1.11 bin
- GENERIC-SPIRAM : esp32spiram-idf-20190125-v1.10 bin

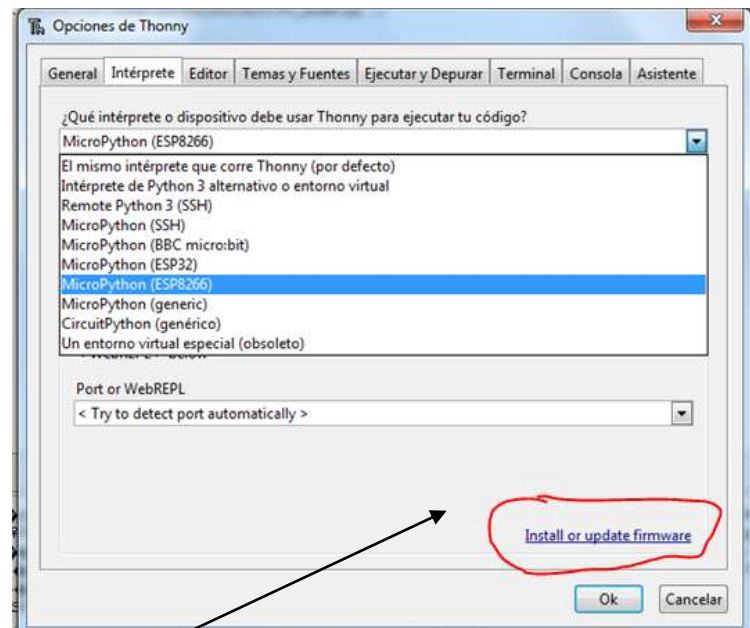
## 1.2.2 Conexión con el ESP32/ESP8266 (NodeMCU o ESP01 )

Conectamos el micro al USB , y desde la pantalla principal de Thonny seleccionamos

- **Ejecutar – Elegir Interpretre**

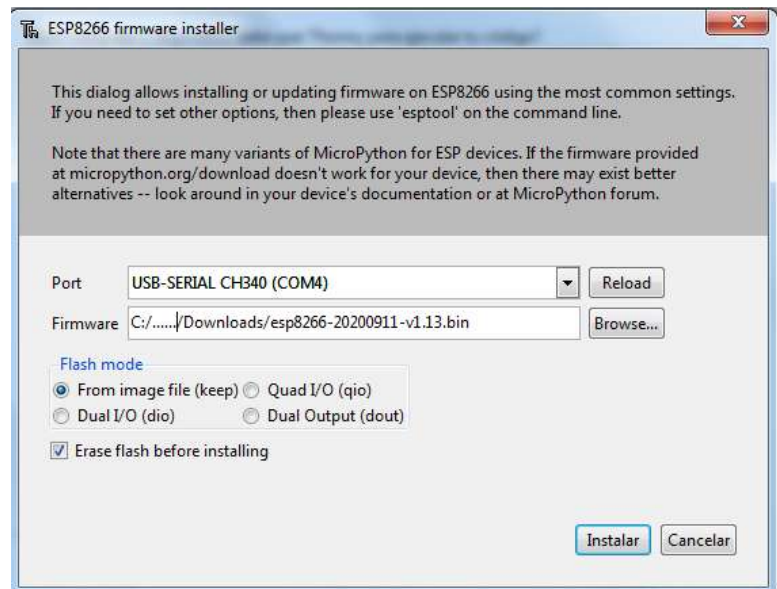


- **Seleccionamos el micro que tengamos (ESP32 o ESP8266)**

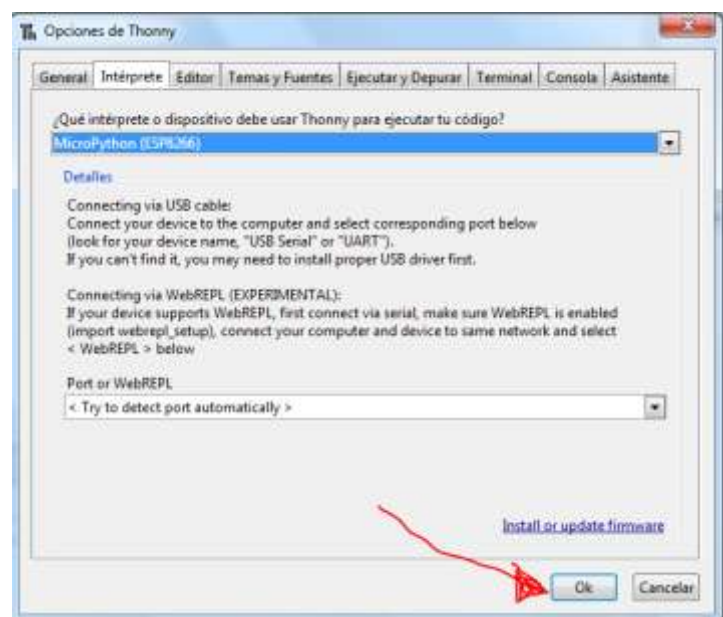


- Si es la primera vez y queremos cargarle el firmware de micropython pulsaremos en **Install or update firmware**

- Se introduce el puerto donde esta el ESP32/ESP8266 (sale un desplegable mostrado los puertos asignados)
- Se indica la ubicación donde esta el fichero "bin" que nos hemos descargado con el firmware de micropython
- Flash mode según se muestra
- Se pulsa Instalar y comienza la grabación del firmware



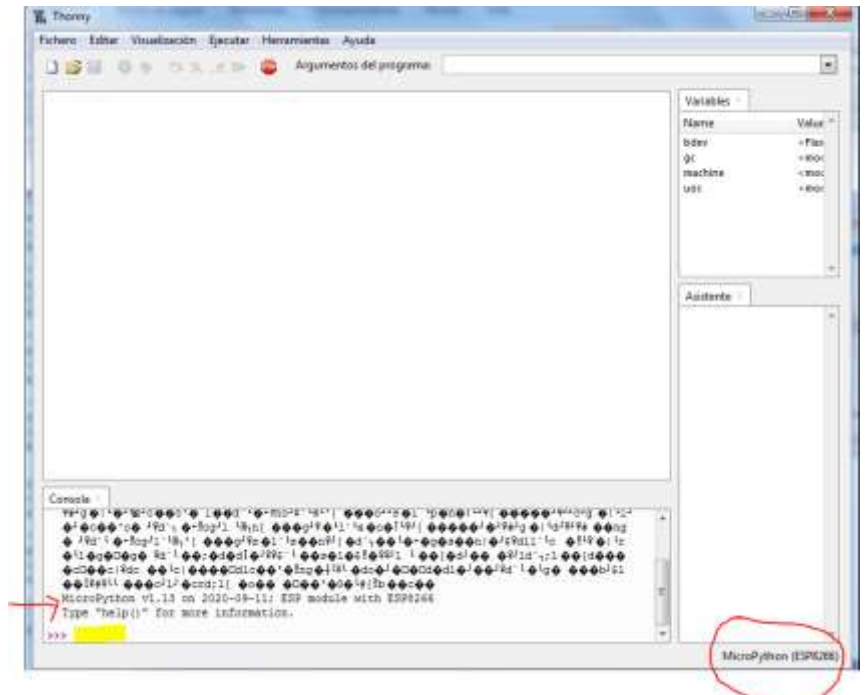
- Una vez cargado el firmware ya podemos acceder al micro pulsando OK )



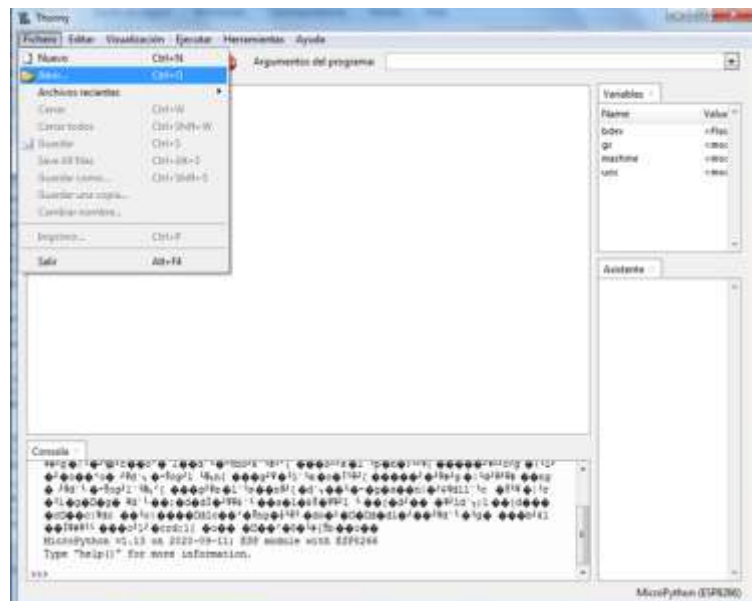


### 1.2.3 Carga de los programas de PVControl+

Aquí ya se ve que Thonny se ha conectado al micro y por tanto ya se puede cargar, ejecutar etc los programas



Para cargar un programa en Thonny simplemente seleccionamos Fichero/abrir



En este caso nos pide que digamos desde donde queremos cargar el fichero

Seleccionamos “Este Computador” y buscamos el fichero que queremos cargar:

**Excedentes\_XXXX.py**





Se debe actualizar lo marcado de acuerdo a nuestra wifi y el numero de rele que se quiere asignar

Si se usan SSR de regulación por semiciclos (SC), se recomienda:

- Lógica negativa para ESP01
- Lógica positiva para ESP32

Para SSR por ángulo de fase siempre se usara lógica positiva

Una vez modificado simplemente hay que guardarlo en el micro con la opción de **"Fichero/guardar como"** y eligiendo destino el **Microcontrolador**

```

1 # Version 23/Panor/2020 --- 1 Rele SSR + 2 Reles Mecanicos
2
3 ##### INICIO CONFIGURACION #####
4 #SSID= "PVControl"
5 #PASS= "PVControl"
6 SSID= "SSID wifi"
7 PASS= "clave WIFI"
8 # =====
9
10 # Nodo = b'22' # Numero de Nodo MQTT
11 # =====
12 IP = "192.168.1.22"
13 IP_ROUTER = "192.168.1.1"
14
15 ESP = 0 # 1= NodeMCU, 32= ESP32
16 logica= "neg" # pos= positiva , neg=negativa
17 # Mejor opcion logica neg en NodeMCU y pos en ESP32
18
19 if ESP == 1: pines=[5,4,14] # pines NodeMCU = D1,D2,D3
20 else: pines=[13,12,14] # pines ESP 32 = 13,12,14
21
22 # =====
23 # Servidor MQTT
24 SERVER = "192.168.1.10" # IP de la Raspberry
25 PORT = 1883
26 USER = "rpi"
27 PASSWORD = "Fv"
28
29 # Nodo = b'PVControl/Reles/' + Nodo
  
```

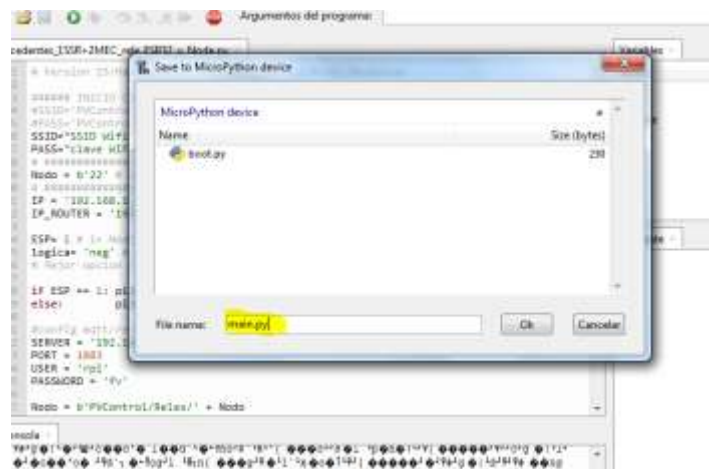
Console output:

```

MicroPython v1.13 on 2020-09-11: ESP module with ESP8266
Type "help()" for more information.
  
```

Podemos poner cualquier nombre al archivo, hay dos opciones principalmente:

- Si nombramos el fichero como **main.py** en el microcontrolador, ya estaría todo, dado que el micro al arrancar busca un fichero llamado main.py y lo ejecuta
- Le ponemos otro nombre a nuestro gusto, pero después debemos crear el archivo main.py que dirija a ese archivo



Yo prefiero la opción B) dado que así podemos tener guardados varios archivos en el micro con distintos nombres y poder ejecutarlos a nuestro antojo poniendo en main.py el que queramos que se ejecute al reiniciarse el micro

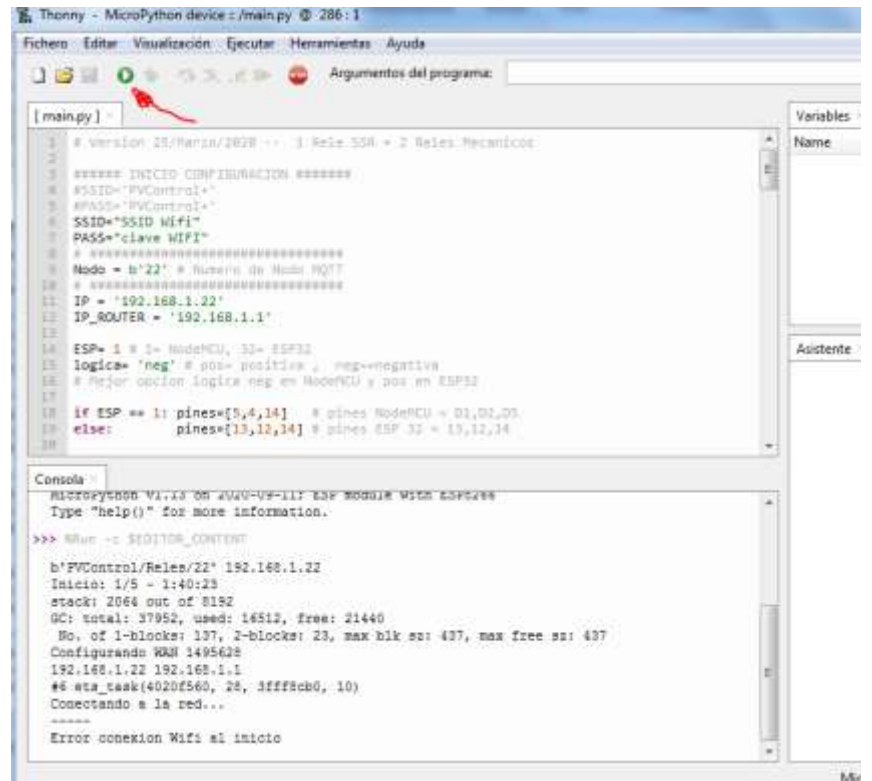
El archivo main.py a crear simplemente debe tener esta línea:

```
exec(open('./Excedentes_XXXX.py').read(),globals())
```

cambiando el nombre del archivo por el que hayamos puesto



Ya podemos ejecutar desde Thonny el archivo guardado en el micro pulsando el boton “Ejecutar”



The screenshot shows the Thonny IDE interface for a MicroPython device. The main editor displays a script named `main.py` with the following content:

```
1 # Version 25/Paralel/2020 -- 1 Relé SSR = 2 Relés Mecánicos
2
3 ***** INICIO CONFIGURACION *****
4 #SSID="PVControl"
5 #PASS="PVControl"
6 SSID="SSID Wifi"
7 PASS="clave WIFI"
8
9 # *****
10 # Modo = b'22' # Número de Modo MQTT
11 # *****
12 IP = '192.168.1.22'
13 IP_ROUTER = '192.168.1.1'
14
15 ESP= 1 # 1= NodeMCU, 32= ESP32
16 logica= 'neg' # pos= positivo, neg=negativo
17 # Mejor opcion logica neg en NodeMCU y pos en ESP32
18
19 if ESP == 1: pines=[5,4,14] # pines NodeMCU = D1,D1,D5
20 else:       pines=[13,12,14] # pines ESP 32 = 13,12,14
21
```

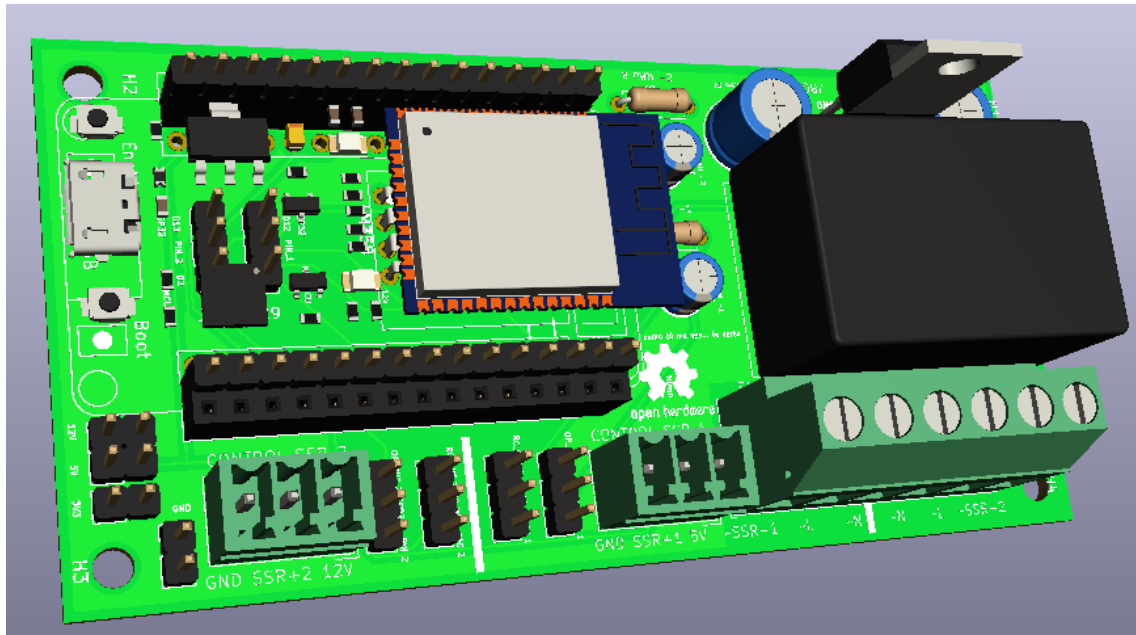
The console output shows the execution of the script:

```
MicroPython V1.13 on AVR0-0F-11: ESP module with ESP8266
Type "help()" for more information.
>>> Run -> $EDITOR_CONTENT
b'PVControl/Relés/22' 192.168.1.22
Inicio: 1/5 - 1:40:23
stack: 2044 out of 3192
GC: total: 37952, used: 16512, free: 21440
No. of 1-blocks: 137, 2-blocks: 23, max blk sz: 437, max free sz: 437
Configurando WiFi 1495628
192.168.1.22 192.168.1.1
#6 ata_task(4020f560, 28, 3ffff8b0, 10)
Conectando a la red...
*****
Error conexion Wifi al inicio
```

## 2 Instalación HW

Una vez que ya tenemos cargado el SW en el Micro, toca instalarlo donde queramos que actúe

Aunque no es necesario, se ha diseñado una PCB para facilitar la instalación HW **con capacidad hasta dos relés SSR**



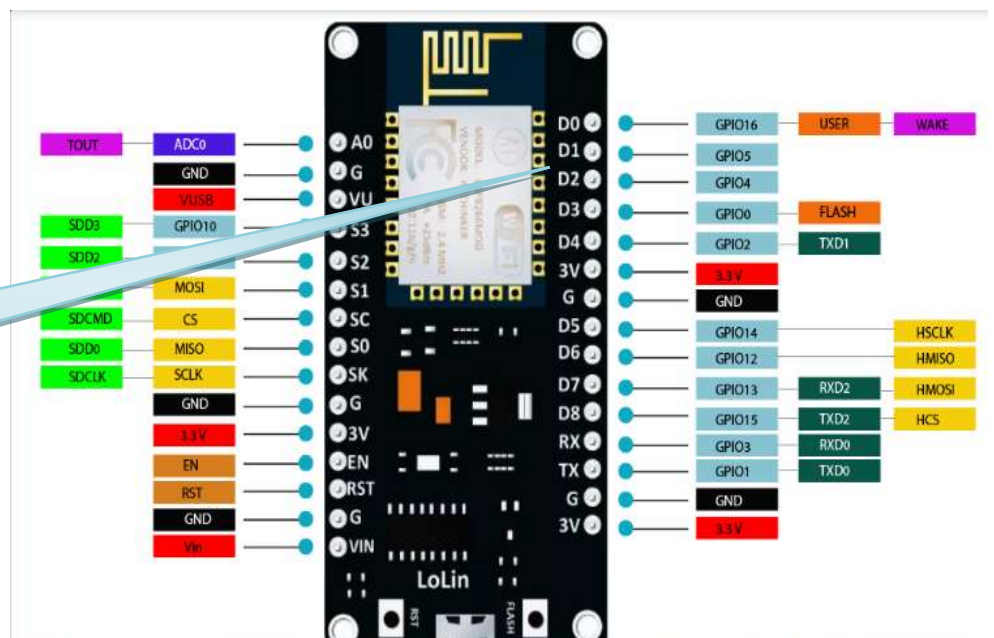
### 2.1 Microcontrolador a usar

En PVControl+ se han integrado dos tipos de microcontroladores (ESP01 y ESP32)

Para usar la PCB se tiene que usar las siguientes versiones **para que el pinout sea correcto:**

- ESP01 en su versión NodeMCU V3

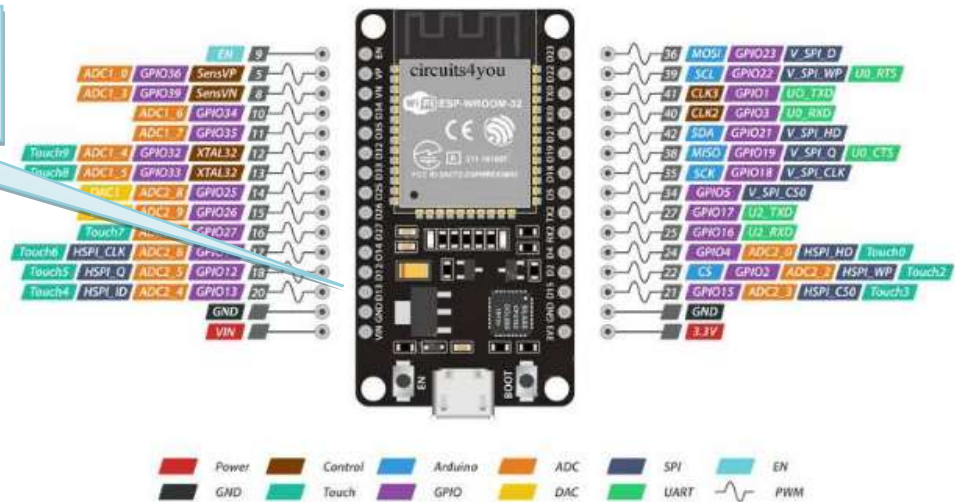
Para el NodeMCU se usa en la PCB las salidas GPIO 4 y 5 (D2 y D1)



- ESP32 en su versión WROOM32 DevKit

## ESP32 WROOM32 DevKit Pinout

Para el EP32 se usa en la PCB las salidas GPIO12 y 13

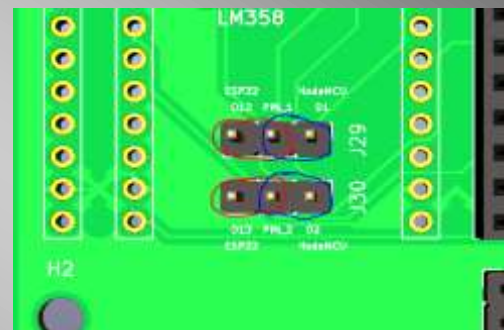


La selección del tipo de micro se realiza utilizando estos puentes



Rojo para selección ESP32

Azul para selección NodeMCU



Si se quiere dejar fijo simplemente puentear con soldadura la elección que se desee en lugar de poner pines

## 2.2 Modo de funcionamiento del SSR

En PVControl+ se pueden usar 2 tipos de funcionamiento para regular la potencia

El modo de funcionamiento se define en el programa de micropython que se carga en el micro



:

- **Regulación con semiciclos AC completos**

Se usa un SSR que tiene un control de disparo por detección de paso por cero como el que se muestra

Consiste en regular el numero de semiciclos AC en ON y en OFF, asi por ejemplo:

- Para un 50% se tendría 1 semiciclo ON y 1 semiciclo OFF
- Para un 25% ... 1 semiciclo ON y 3 semiciclos OFF
- Para un 5% ... 1 semiciclo ON y 19 semiciclos OFF

Dado que cada semiciclo AC dura 10ms (para AC de 50hz) esta regulación produce un parpadeo visible

Estos SSR son baratos y su uso es sencillo dado que se puede utilizar directamente la salida GPIO del microcontrolador



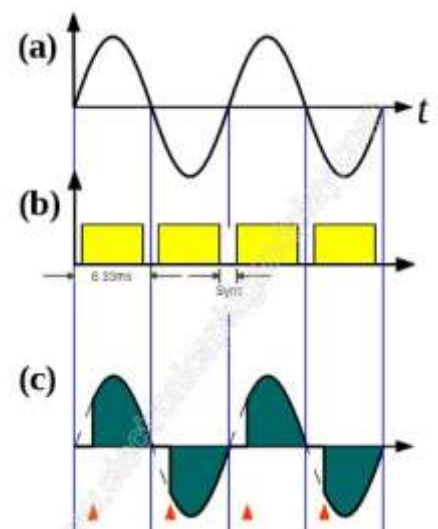
- **Regulación por ángulo de fase**

Se usa un SSR con disparo por ángulo de fase lo que permite una regulación con menor parpadeo visible complicando un poco el circuito a poner

En este caso el SSR conduce durante un “trozo” de cada semiciclo AC

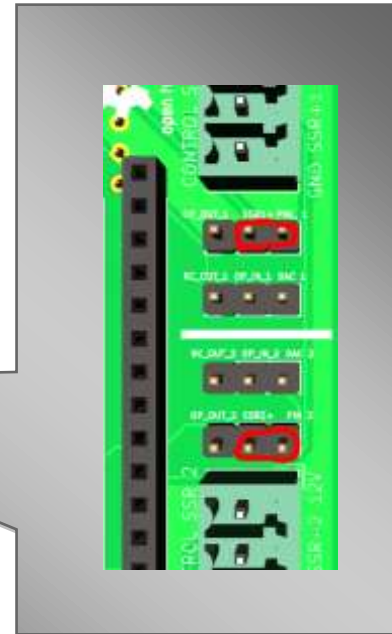


En este caso se usa un SSR que suele tener una entrada entre 0-10V por lo que para usarlo con un ESP32/NodeMCU hay que añadir un amplificador operacional alimentado a 12V que nos permita amplificar la señal



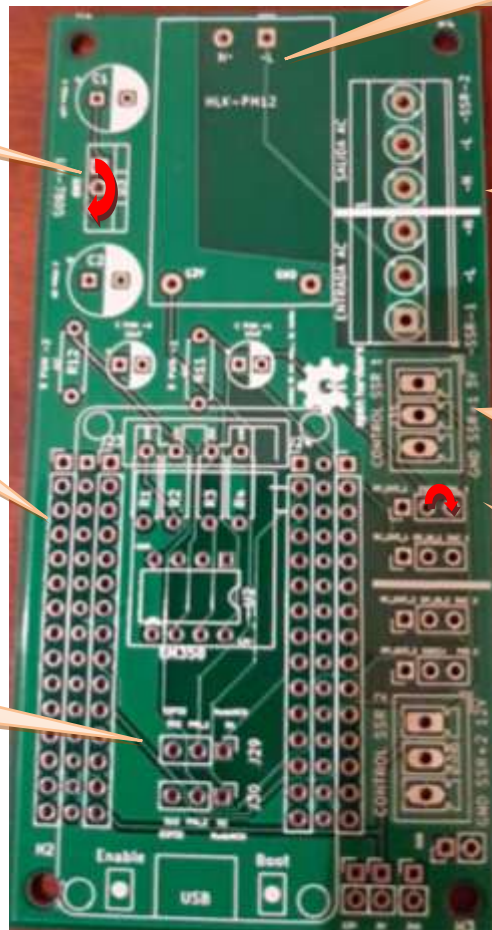
Podemos configurar la PCB con estos modos de funcionamiento

### 2.2.1 Regulación por semiciclos completos



Este es el caso de configuración mas simple dado que no necesita el uso de Amplificador Operacional, filtro RC , fuente doble 12V/5V...

Por tanto la PCB se montaría para un único SSR con:



Poner puente entre pin1 y 3

Poner pines hembra para enchufar el NodeMCU o ESP32 según selección

Poner puente según se elija NodeMCU o ESP32

Poner directamente un AC/DC a 5V ... HLK-PM05

Conector 6 o 4 pines de 5.08mm para la entrada/salida de AC

Conector 3 pines de 3.5mm para el control del SSR con GND –Señal-5V para poder usar lógica positiva o negativa

Puente para usar directamente el GPIO del microcontrolador



## 2.2.2 Regulación por ángulo de fase

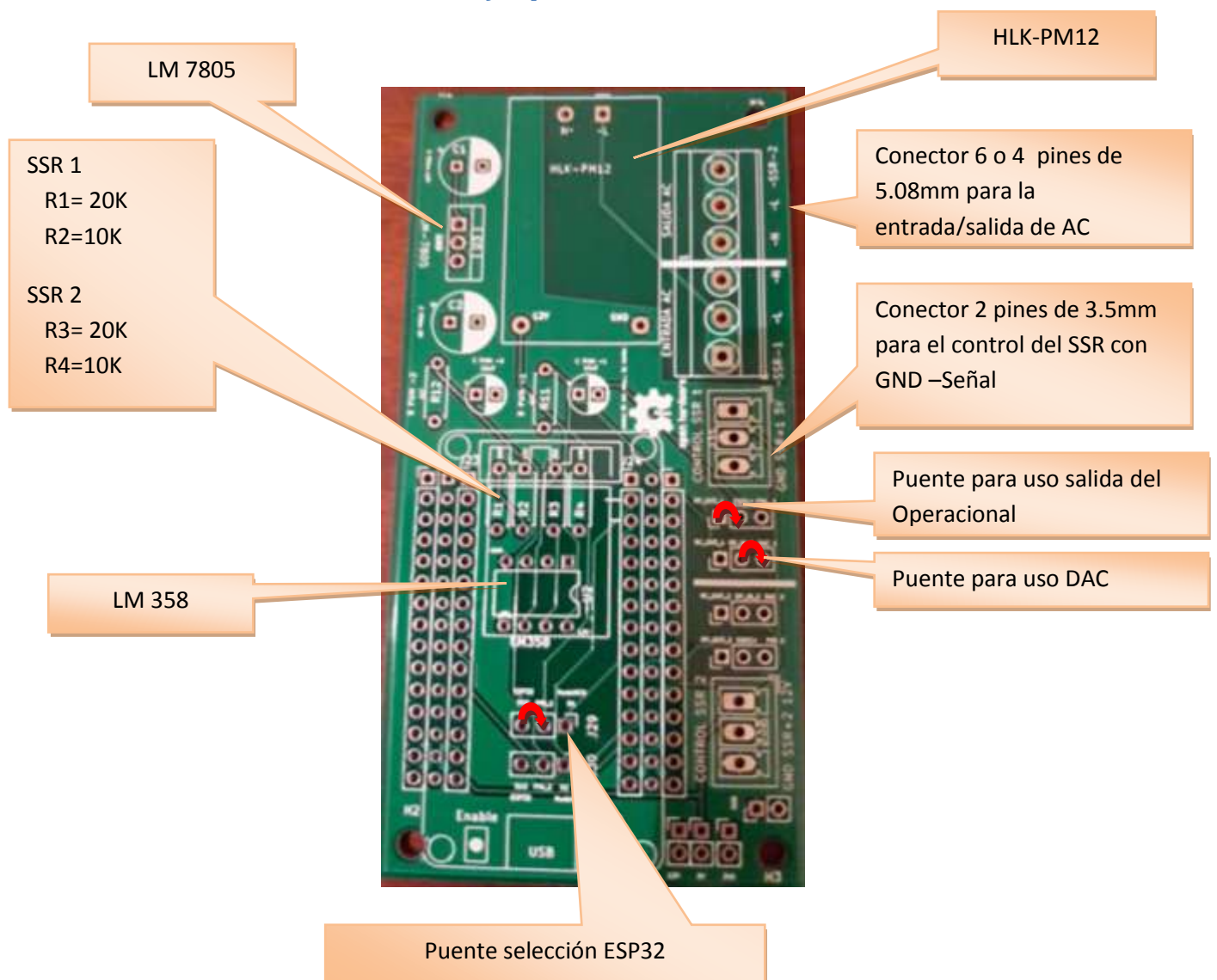
En este caso tenemos que usar como minimo:

- Amplificador Operacional LM358
- Una fuente de 12V...HLK-PM12
- Un regulador 7805
- 1 resistencia de 10K por cada SSR
- 1 resistencia de 20K por cada SSR

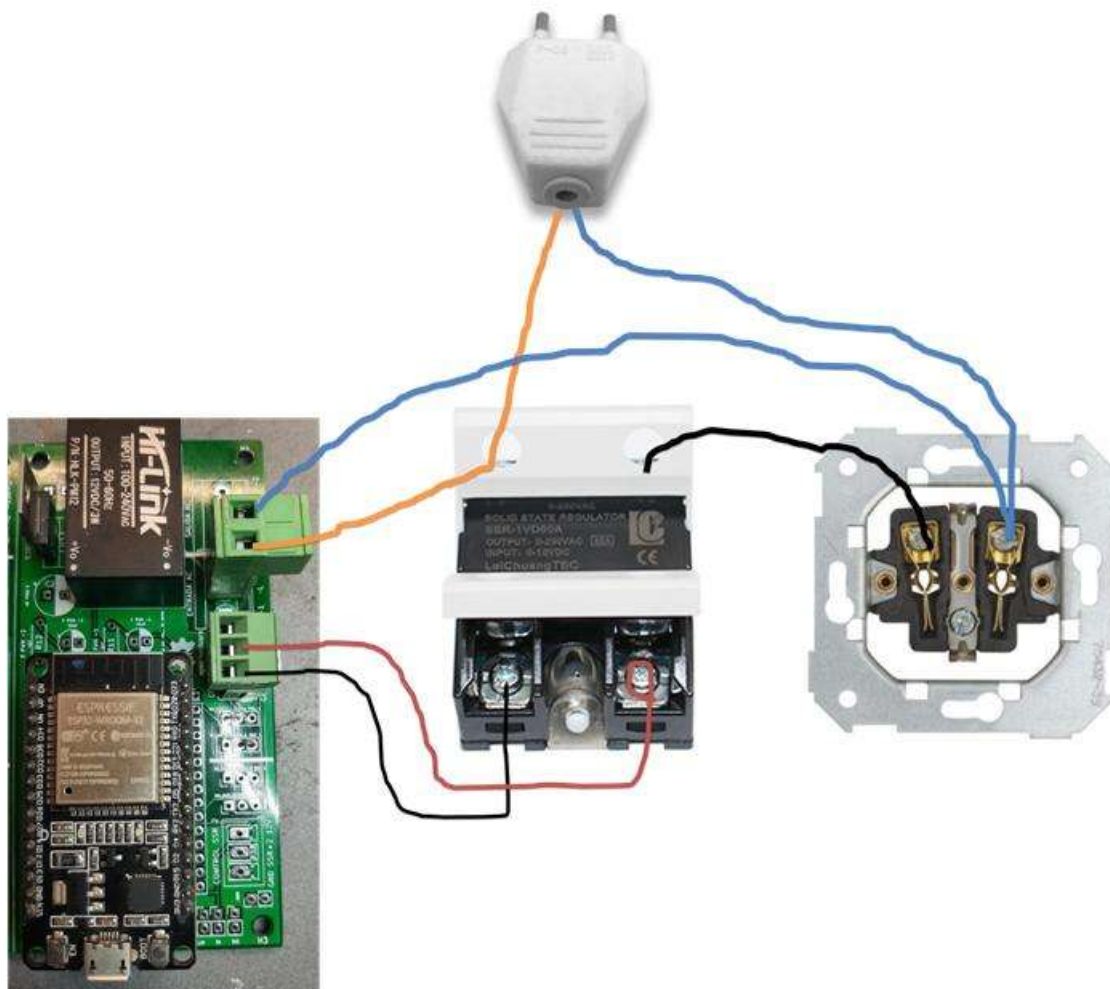
En esta forma de regulación podemos elegir entre dos posible formas de funcionamiento

- Usar salidas GPIO mas una resistencia de 4,7K y Condensador de 10uF por cada SSR (para NodeMCU o ESP32)
- Usar salidas DAC (solo posible en ESP32)

### 2.2.2.1 Salidas DAC del ESP32- Ejemplo 1 SSR AF



## ESQUEMA DE MONTAJE - 1 SSR ANGULO DE FASE



### 2.2.2.2 Salidas PWM del NodeMCU o ESP32 – 2 salidas SSR – Angulo de fase

