

Manual de **usuario**

PROYECTO

# Cerradura con RFID

Electrónica  
Impresión 3d  
Programación



Este manual ha sido realizado por el equipo de la asociación FABlab Mérida para el proyecto CITLab de la Diputación de Badajoz.

Equipo técnico: Alberto Cañaveras Solís, Carlos Gómez-Landero Hernández, Javier García González, Javier García Arias, Javier Conejero Rodríguez, Juan Luis Arenas Sánchez, Pablo Augusto Gordillo Caro y Víctor Gallardo Sánchez.

Redacción de contenidos: Javier García González.

Diseñador gráfico: Javier García González.

Maquetación: Javier García González.

Revisión: Javier García Arias, Juan Luis Arenas Sánchez, Julián Ortega Durán, Mercedes García Burrel y Víctor Gallardo Sánchez.

Todos los nombres propios de programas, sistemas operativos, equipos hardware, etc. que aparecen en este libro son marcas registradas de sus respectivas compañías u organizaciones.

Manual de usuario del Proyecto Ascensor © 2024 by FABlab Mérida is licensed under CC BY-NC-SA 4.0



# ÍNDICE

<b>¿QUÉ VAMOS A HACER?</b>	05
<b>SENSORES</b>	06
ESP32	06
Sensor de humedad del suelo	07
Relé	08
Bomba de agua	08
<b>EL CÓDIGO</b>	09
El diagrama de flujo	09
El código	09
<b>MONTAJE</b>	10
Impresión 3D	10
Corte láser	11
Electrónica	11







# ¿QUÉ VAMOS A HACER?

En este proyecto se pretende crear un dispositivo que active un relé cuando se use una tarjeta que esté autorizada previamente. Este relé puede activar cualquier cosa: una lámpara, una cerradura...

Este proyecto no deja de ser un prototipo, no se recomienda utilizar para sistemas de seguridad.

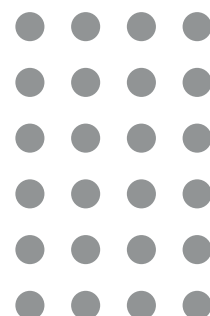
**IMPORTANTE, RIESGO DE ELECTROCUCIÓN:** este prototipo está pensado para conectarse a la red eléctrica, se recomienda prudencia y precaución para evitar riesgos innecesarios.

Los creadores de este manual no se responsabilizan de problemas que puedan causar los prototipos realizados siguiendo este manual en personas, animales u objetos.

Temática	Materiales	Electrónica
Impresión 3d	Filamento PLA dos colores	ESP 32 ..... x1
Corte láser	Tornillos M3x6mm ..... x6	Sensor RFID MFRC522 .... x1
Programación básica	Tornillos M3x10mm ..... x4	Relé ..... x1
Electrónica media	Tornillo M3x30mm ..... x3	Tarjeta RFID ..... x1
Seguridad		

Este proyecto consta de los siguientes elementos:

- Piezas impresas en 3D que supondrán un reto en la impresión 3d y el dominio de las máquinas.
- Electrónica básica
- Corte láser de materiales plásticos, suponiendo un reto en el comportamiento del material en la máquina láser.
- Programación básica basada en bloques o Arduino, a través de diversas herramientas de programación.



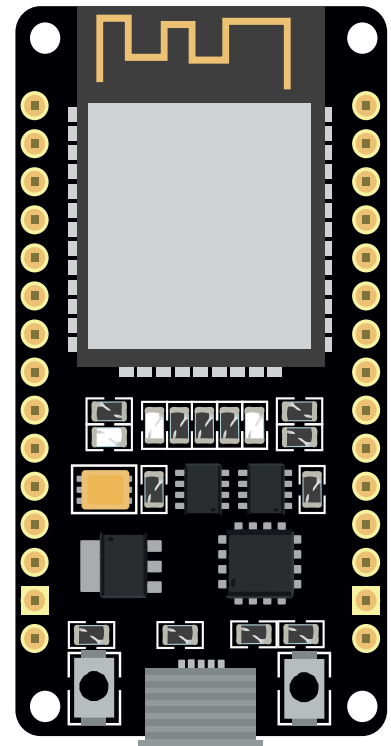
# COMPONENTES

## ESP-32

El ESP32 es un microcontrolador de bajo costo y de bajo consumo de energía que se ha vuelto muy popular en el ámbito de la electrónica y la programación.

Puede interactuar con sensores, actuadores y otros dispositivos a través de sus pines de entrada y salida, al igual que un arduino, pero combina en su interior dos sensores integrados: Wi-Fi y Bluetooth, permitiendo comunicación directa con otros dispositivos sin necesidad de nada más que el microcontrolador.

Echa un vistazo al QR si quieres saber más.



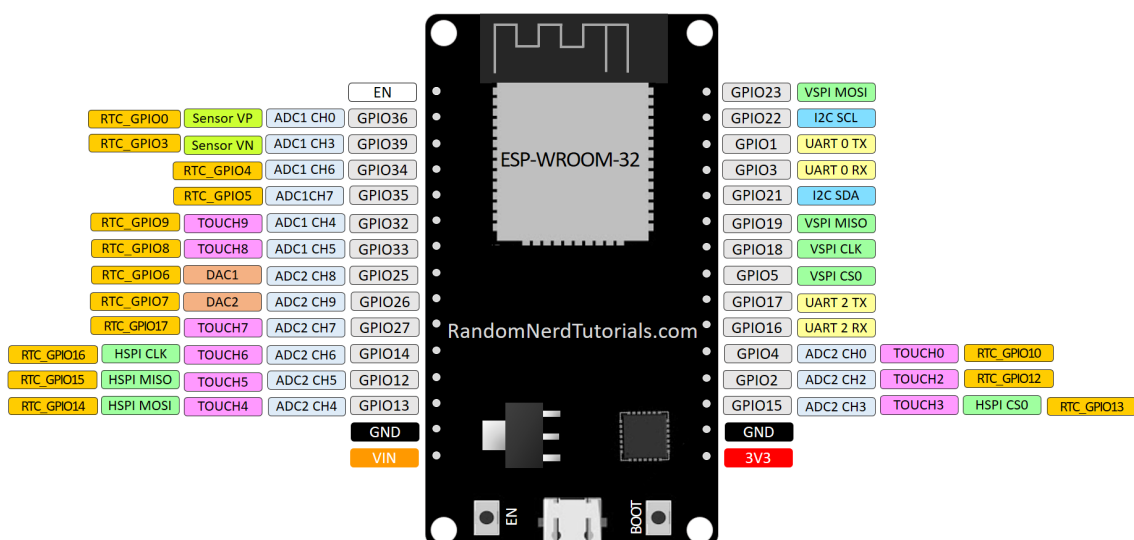
### Pines del esp32: entradas digitales y analógicas:

Al igual que el ESP32 u otras placas controladoras, el ESP32 tiene entradas y salidas digitales y analógicas. Al ser una placa opensource, tiene múltiples variantes, siendo la de 30 pines más común.

Una diferencia importante con respecto a Arduino es que funciona a 3.3 V en vez de a 5V.

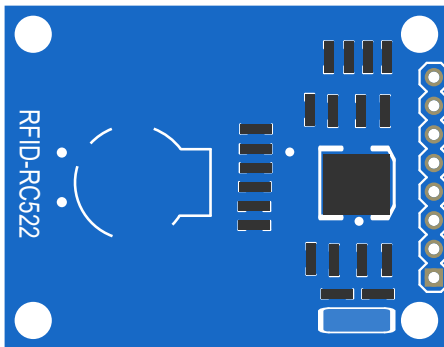
## ESP32 DEVKIT V1 – DOIT

version with 30 GPIOs





# Sensor RFID



Un lector RFID es un dispositivo que permite leer etiquetas o tarjetas RFID (Radio-Frequency Identification). Este tipo de tarjetas son las que se utiliza en las tarjetas bancarias que permiten el pago

Estas etiquetas contienen información almacenada en un microchip que puede ser leída por el lector RFID a través de ondas de radio.

Utiliza una interfaz SPI (Serial Peripheral Interface), un protocolo de comunicación entre dispositivos electrónicos donde la placa controladora manda sobre el resto de dispositivos que utilizan este protocolo.

Echa un vistazo al QR si quieres saber más.



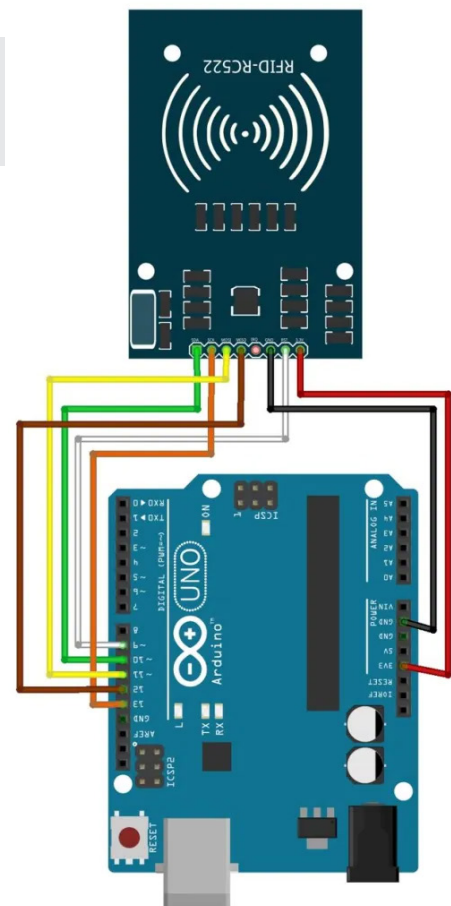
## Funcionamiento del sensor RFID

Una etiqueta electrónica que contiene información se comunica con el lector a través de ondas de radio. Funciona como una especie de “tarjeta inteligente” que puede enviar datos al lector sin necesidad de contacto físico. Estas etiquetas se les llama TAGs.

Los TAGs RFID tienen diferentes formatos, como tarjetas, llaveros o incluso etiquetas adhesivas. Dentro de cada TAG hay una antena y un pequeño chip que se encarga de almacenar y transmitir la información. Cuando el TAG se acerca al lector RFID, este último emite una señal de radiofrecuencia que proporciona energía al chip del TAG, permitiéndole enviar la información almacenada de vuelta al lector.

La programación para hacer funcionar el sensor RFID es un poco compleja: partimos de una librería propia del sensor RFID que esté actualmente en uso (en este caso el MFRC522) y la librería para comunicaciones SPI. Se recomienda leer la información de las librerías para conocer el funcionamiento de ellas.

Otro aspecto importante es la información está almacenada en los TAGs: está organizada en 4 bytes. Esta es la cantidad mínima, pero pueden almacenar más dependiendo del TAG).



# COMPONENTES

C++

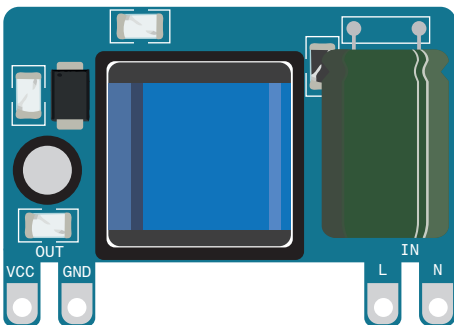


```
1 #include <SPI.h>
2 #include <MFRC522.h> // https://github.com/miguelbalboa/rfid
3
4 #define PIN_SDA 10 // PIN SDA
5 #define PIN_RST 9 // PIN RESET
6
7 // Variable donde se guarda la información de la tarjeta
8 byte UID_RECIBIDA[4];
9
10 MFRC522 lector_rfid(PIN_SDA, PIN_RST);
11
12
13 void setup() {
14     Serial.begin(9600); // Inicio de comunicación serial con el PC
15     SPI.begin(); // Inicio comunicación SPI con el sensor RFID
16     lector_rfid.PCD_Init();
17     delay(10);
18     lector_rfid.PCD_DumpVersionToSerial();
19 }
20
21 void loop() {
22     delay(100);
23     // Qué hace si se acerca una tarjeta al sensor RFID
24     if (lector_rfid.PICC_IsNewCardPresent()) {
25         // Lectura información tarjeta
26         if (lector_rfid.PICC_ReadCardSerial()) {
27             Serial.print("UID Recibida: ");
28             for (int i = 0; i < 4; i++) {
29                 // Presentación de la información por serial en el PC
30                 UID_RECIBIDA[i] = lector_rfid.uid.uidByte[i];
31                 Serial.print(UID_RECIBIDA[i], HEX);
32                 Serial.print(" ");
33             }
34             Serial.println("\" \"");
35         }
36     }
37 }
```





# Transformador



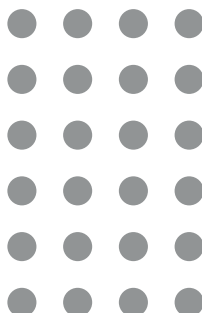
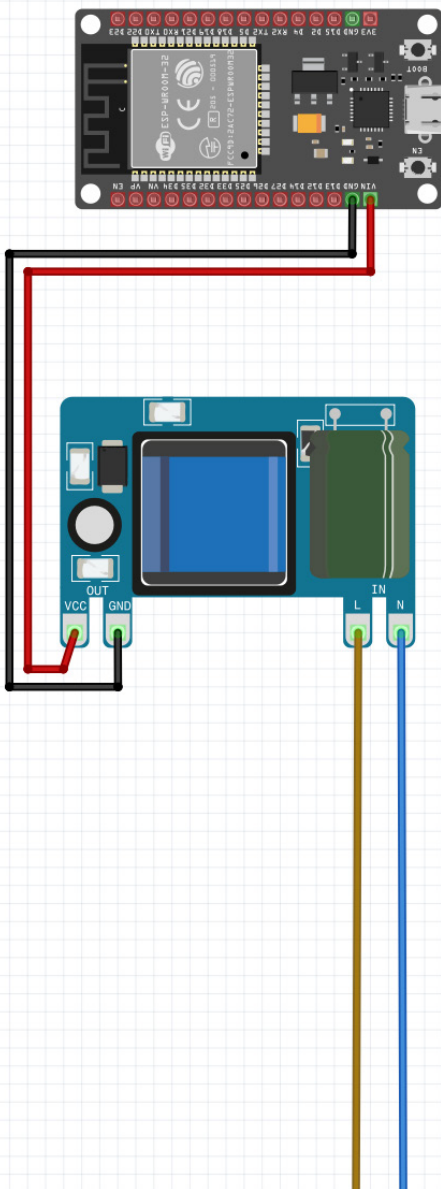
Un transformador es un elemento eléctrico que se encarga de transformar la corriente eléctrica y su voltaje, normalmente en corriente alterna, o de corriente alterna a corriente continua.

Es un elemento que se utiliza en todos los aparatos que se conectan al sistema eléctrico de un hogar ya que casi ninguno funciona al voltaje de 230 V o funcionan en corriente continua.

## Utilidad del transformador

En este proyecto, el transformador se utiliza para alimentar directamente el ESP32 desde la corriente del enchufe a 230V en alterna. De esta forma, podemos tener una sola fuente de alimentación para todo el sistema: el ESP32 y todo el sistema electrónico por un lado alimentado por el transformador a 5 V y el relé y el sistema que active funcionando a 230 V de la corriente general.

La conexión al ESP32 se realiza a través del puerto Vin, un puerto especializado para introducir corriente eléctrica al microcontrolador.

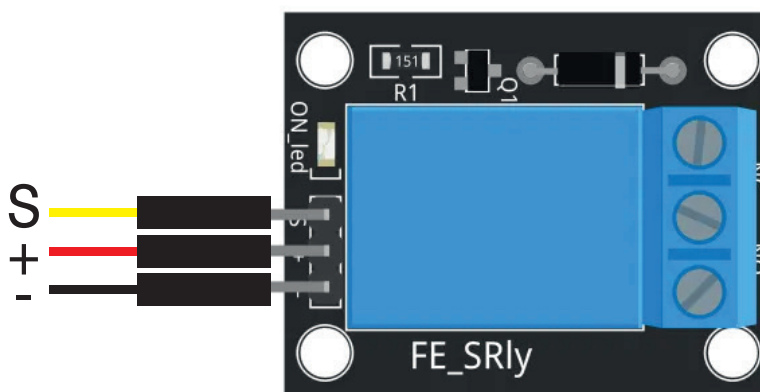


# COMPONENTES

## Relé

Un relé es un interruptor eléctrico que podemos controlar desde el ESP32 o cualquier otro microcontrolador un circuito con una potencia superior como puede ser las luces de casa, una bomba de agua o un motor.

### Como funciona un relé:



#### Pines que se conectan al ESP32:

**Señal (S):** Pin por donde entra la señal de activación del relé.

**Positivo (+):** salida de 5V del ESP32.

**Negativo (-):** salida a GND del ESP32.

#### Pines que se conectan al circuito:

**Normalmente abierto (NA o NO):** Un circuito conectado a estos dos pines no se encenderá cuando se conecte hasta que el relé se active.

#### Normalmente cerrado (NC):

Un circuito conectado a estos dos pines se encenderá normalmente, a no ser que el relé se active.

Echa un vistazo al QR si quieres saber más.



## El código

El código que utilizaremos en el ESP32 lo hemos subido a GitHub para facilidad de descarga.

<https://github.com/FabLab-Merida/Cerradura-RFID>



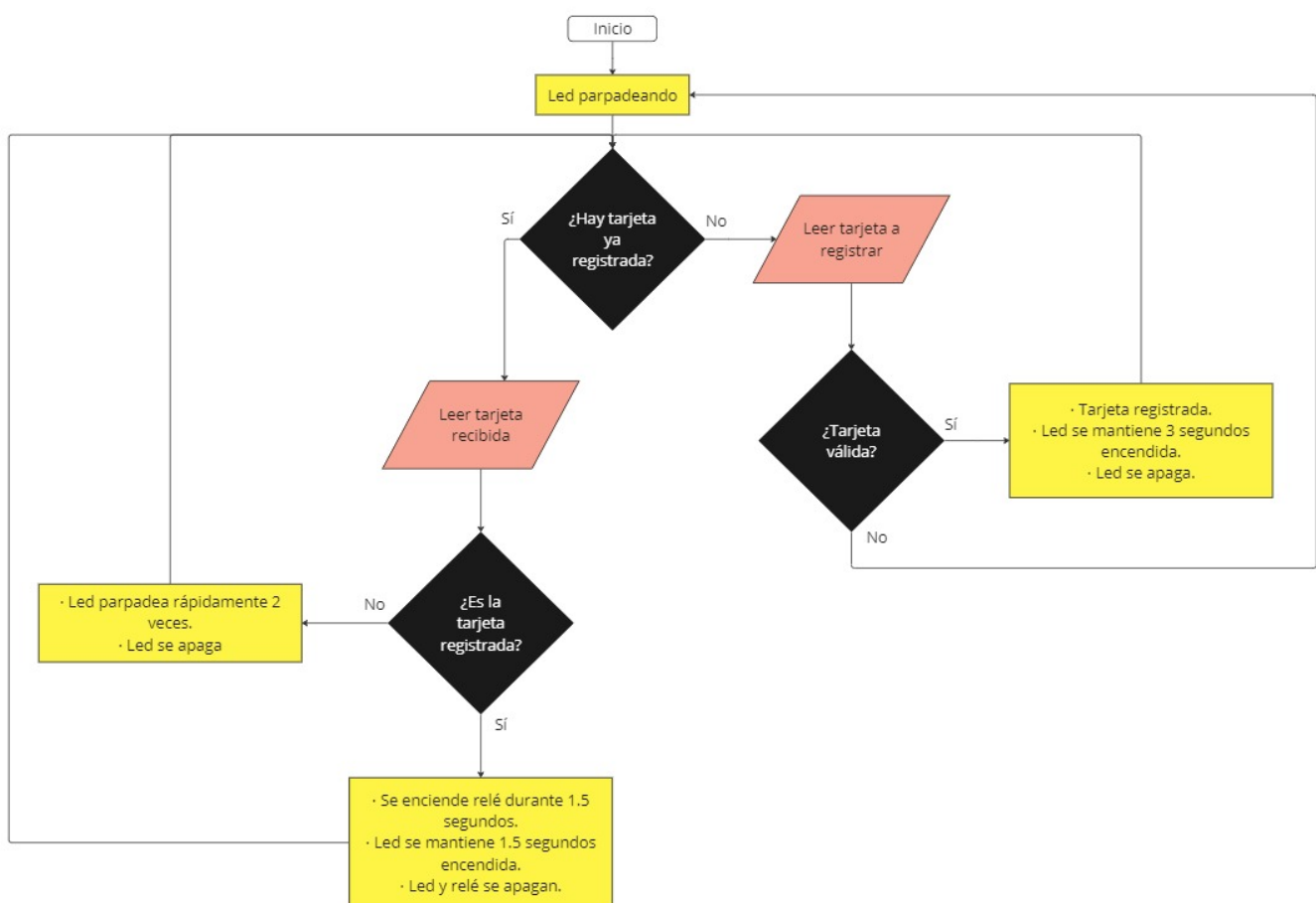
# EXPLICACIÓN

El propósito final de este proyecto es realizar un sistema que permita activar cualquier dispositivo a través de una tarjeta o medalla que tenga un TAG utilizando el sensor RFID.

Al encenderse el sistema, estará a la espera del paso de una tarjeta para guardar su TAG en una variable.

Tras ello, sólo se activará con el paso de la misma tarjeta. En caso de que no sea la correcta, no se activará y el led parpadeará dos veces. Se ha pensado en la activación del sistema como si fuera un pulsador: se activa por unos segundos tras pasar la tarjeta y después se desactiva de nuevo, a la espera de pasar de nuevo la tarjeta.

## Diagrama de flujo



# MONTAJE

## Impresión 3D



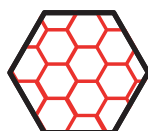
Altura de capa:  
**0.3 mm**



Material:  
**PLA**



Perímetros:  
**3**



Relleno:  
**20%**



Soporte:  
**No**

### Piezas a imprimir:

### Unidades

CuadroCentral.stl..... x1

Cuerpo.stl..... x1

PlacaFrontal.stl..... x1

Se recomienda que la placa frontal se realice en dos colores y cambiar de filamento en mitad de la impresión. Esto es posible utilizando Prusaslicer, el programa de preparación de archivo para impresión 3D de Prusa.

## ESCANEA



Todo lo necesario para montar el proyecto se encuentra en:

<https://github.com/FabLab-Merida/Cerradura-RFID>

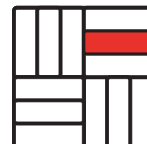


# Corte láser

## Piezas a cortar:

## Unidades

Difusor.dxf ..... x4



Material:

Metacrilato  
translúcido



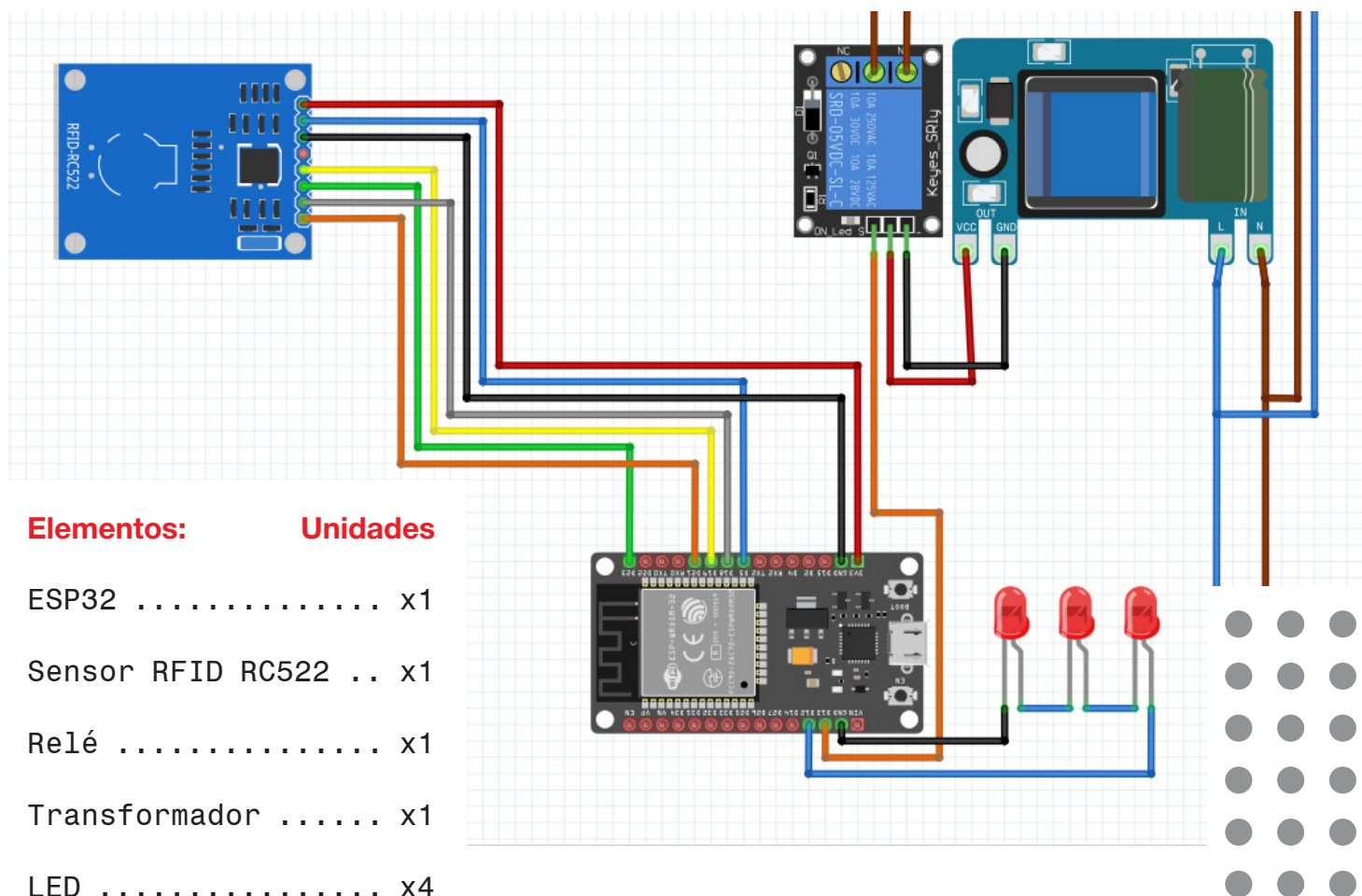
Grosor:

2 mm

# Electrónica

Se recomienda probar la electrónica antes de montarla en el prototipo utilizando una proto-board.

**IMPORTANTE, RIESGO DE ELECTROCUCIÓN:** Los cables que entran y salen (azul y marrón) del esquema son de corriente alterna, utilizando el relé como un interruptor del sistema al que se conecte este proyecto. Actuar con precaución para evitar riesgos innecesarios.







**CIT\_LAB**

PROVINCIA  
DE **BADAJOS**

