



Congreso Internacional sobre la
Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas

ILUSMART

RS

Salvador Lugo Rivero
Rafael Reyes Valdes

Emanuel Cepeda Apolinar

Asesor: Liana López Pacheco

Artículo incluido en la publicación electrónica Memorias del Congreso m ISSN 2448-7945 | Mayo 2025



Departamento de
Matemáticas



Autor para correspondencia: salvador0154lugo@gmail.com



Objetivo:

Diseñar e implementar un sistema de automatización de iluminación para el hogar utilizando ESP32, implementando la ayuda de asistentes en casa (Alexa, Google Home, etc) con el fin de facilitar el control de la iluminación del hogar.

Introducción:

Gracias a la conectividad Wi-Fi del ESP32, los usuarios pueden encender o apagar cada foco individualmente, de manera simultánea, desde cualquier parte del mundo. El uso de un módulo de relé de 2 canales permite manejar voltajes de 110V.



Estado del Arte

La evolución de los sistemas de iluminación ha sido clave en el desarrollo de entornos domésticos más eficientes y confortables. Desde el uso de velas y lámparas de gas, pasando por la invención de la bombilla incandescente, hasta llegar a soluciones actuales como la iluminación LED inteligente, el progreso ha sido constante. En las décadas de 1970 y 1980, comenzaron a implementarse sistemas de automatización en residencias de alto nivel, mientras que en los años 90 y 2000 surgieron tecnologías como X10 y los primeros controles por aplicaciones móviles. En la actualidad, la integración de tecnologías como WiFi, asistentes de voz (por ejemplo, Alexa) y microcontroladores como el ESP32, junto con plataformas como Sinric Pro, permiten un control remoto más accesible y eficiente. Estas innovaciones marcan la tendencia hacia entornos inteligentes que optimizan el uso de energía mediante inteligencia artificial (Pérez & González, 2021).

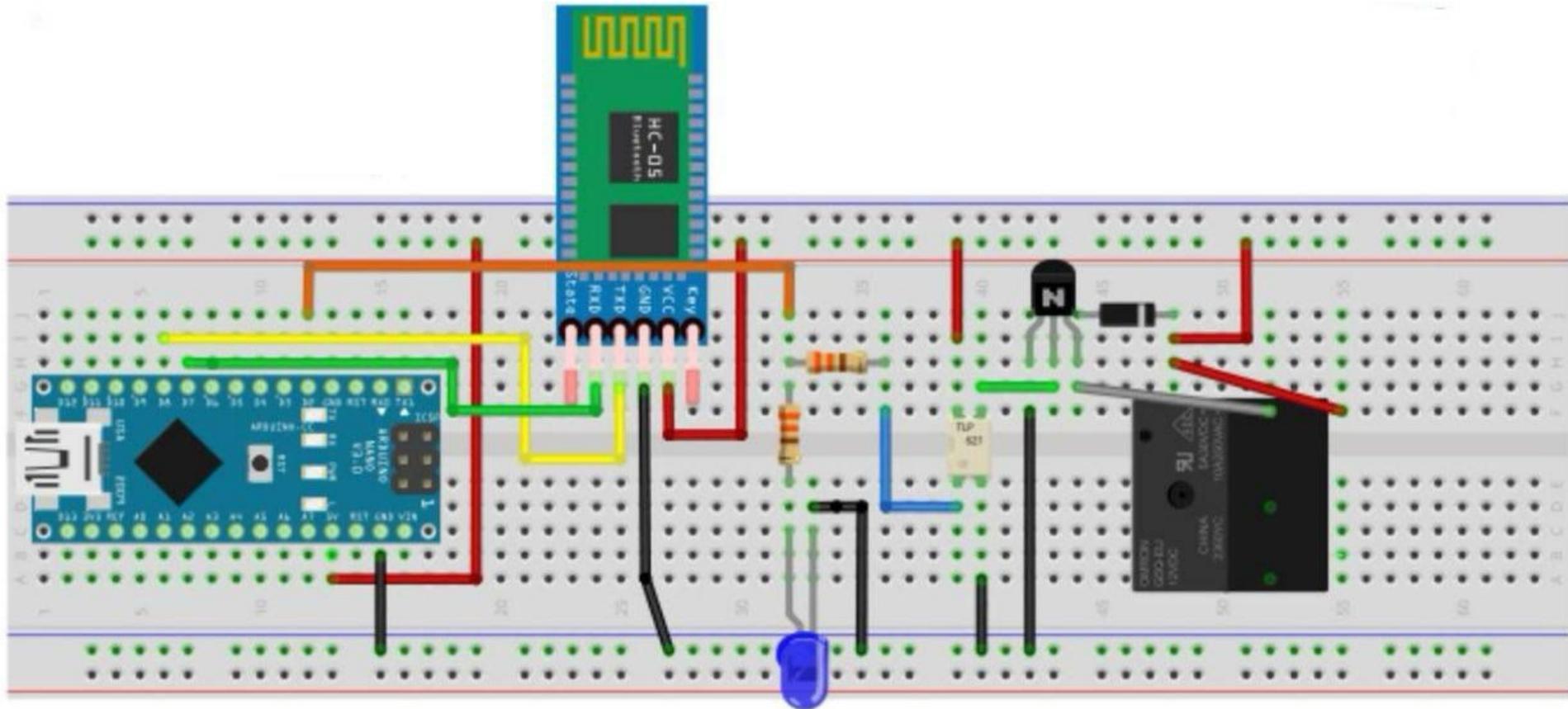


Metodología y/o desarrollo

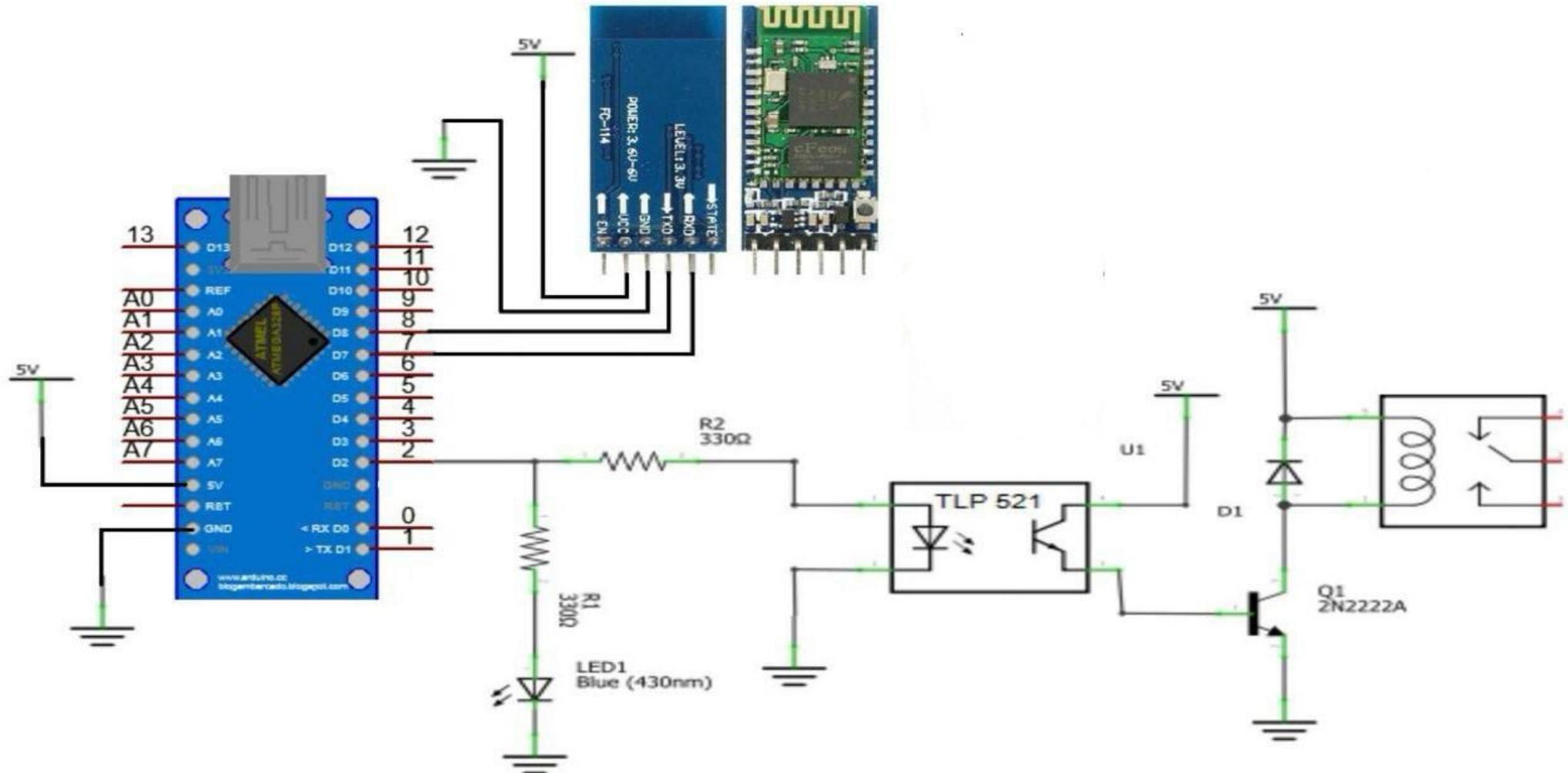
Para controlar la iluminación del hogar se creó un sistema domótico para encender y apagar 3 focos desde Alexa Echo y mediante Internet usando Sinric Pro; a través del ESP32 y un módulo de relé de dos canales.

Para la construcción de este proyecto se utilizó los siguientes materiales:

| COMPONENTES | PRECIOS AL 2025 (\$MXN) | REFERENCIA |
|---------------------|-------------------------|---|
| FOCO (PAQUETE DE 3) | \$50 |  |
| SOCKETS | \$30 |  |
| ESP32 | \$185 |  |
| MINI BOARD | \$66 |  |
| RELÉ (3) | \$55 |  |
| JUMPERS | \$79 |  |
| CABLE DE COBRE (1M) | \$26 |  |



Esquemático





Código

```
sketch_mar12a Arduino 1.8.19
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda
sketch_mar12a
#include <WiFi.h>
#include <SinricPro.h>
#include <SinricProSwitch.h>

// WiFi
const char* ssid = "iPhone de Salvador";
const char* password = "msla0409&";

// Sinric Pro credentials
#define APP_KEY "a3e04594-0705-4ef3-967f-9471054ba0b5"
#define APP_SECRET "58feddcb-5ce4-46e8-b24f-14177aff169e-e88f8972-fcc6-48df-a110-1eb4cdd34bc3"

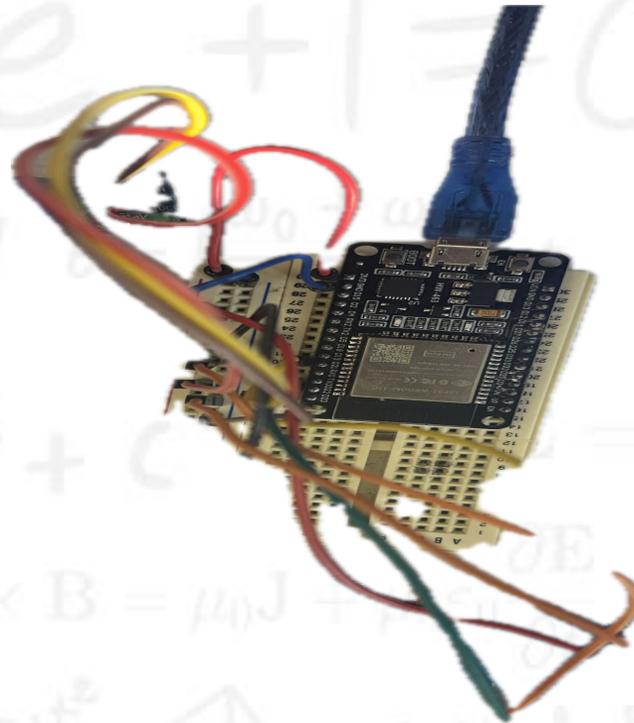
// Device IDs para cada foco
#define DEVICE_ID_1 "681404eadc4a25d5c3c156ab"
#define DEVICE_ID_2 "6816a526947cbabd2010d1ec"
#define DEVICE_ID_3 "6816a558bddfc53e33eb6be1"

// Pines conectados a cada relé
const int pinFoco1 = 23;
const int pinFoco2 = 22;
const int pinFoco3 = 21;

// Manejo de encendido/apagado para cada foco
bool onPowerState(const String &deviceId, bool &state) {
  if (deviceId == DEVICE_ID_1) {
    digitalWrite(pinFoco1, state ? HIGH : LOW);
  }
}
```

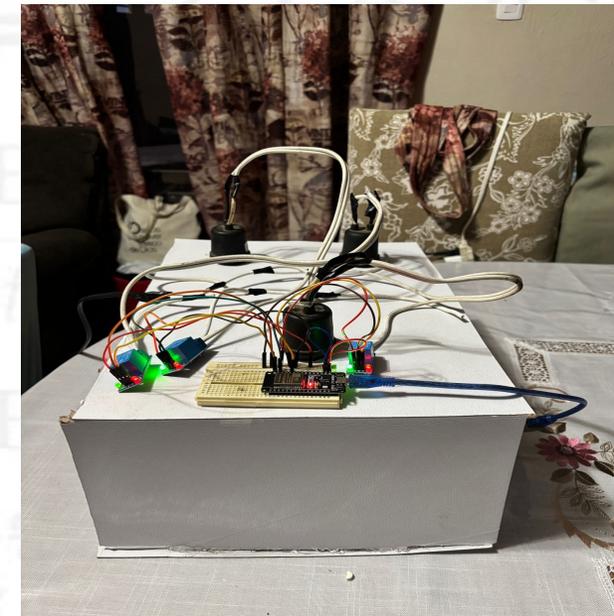
En el código se muestra un ejemplo de automatización del hogar mediante el uso de un ESP32, la plataforma Sinric Pro y conexiones WiFi. Se definen las credenciales de red, claves de acceso a Sinric Pro y los identificadores únicos de tres dispositivos (focos). Además, se asignan pines del ESP32 para controlar cada uno mediante relés. La función `onPowerState` permite encender o apagar los focos desde una aplicación móvil o asistente de voz, según el dispositivo seleccionado.

La lógica de control consiste en mandar una señal digital HIGH (1) o LOW (0) desde el ESP32, según la programación cargada, activando o desactivando el relevador correspondiente



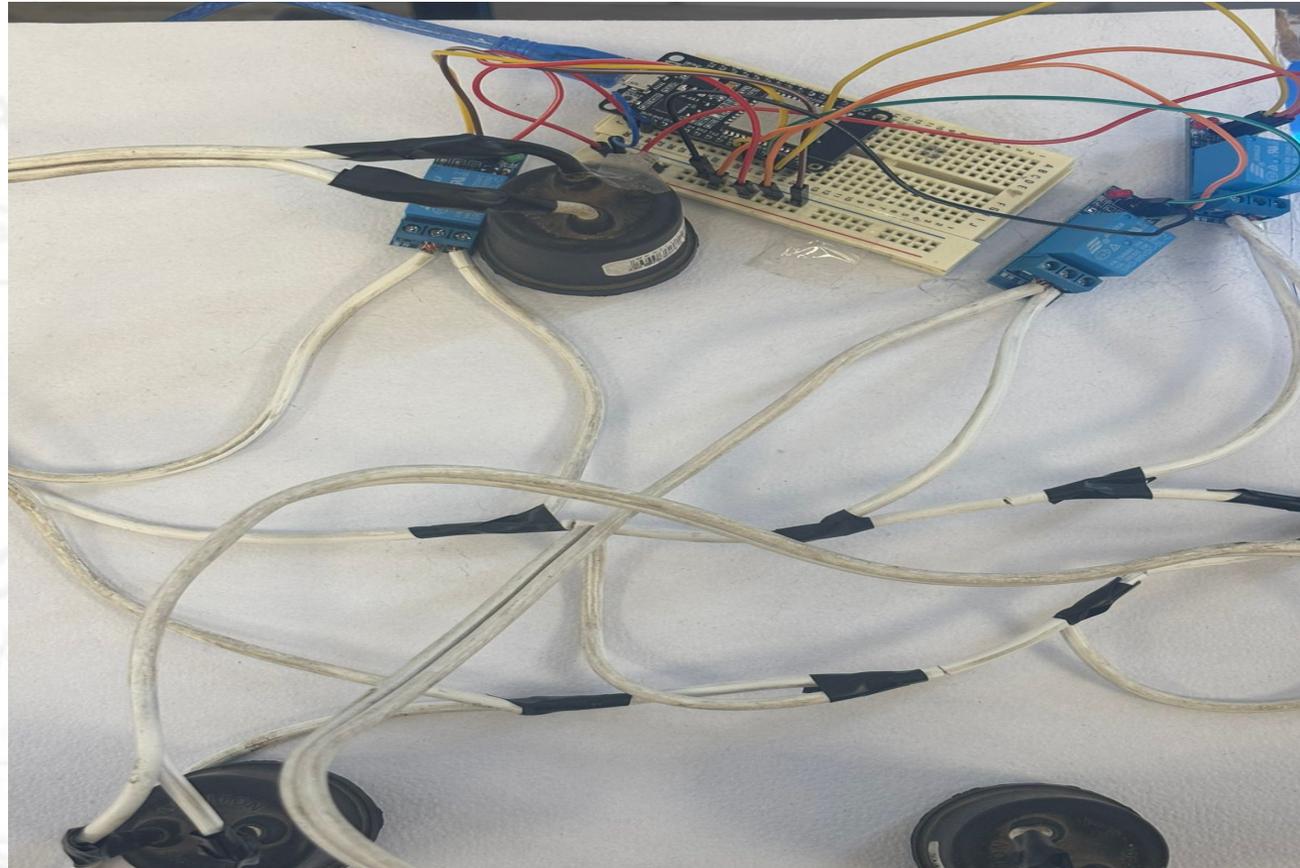
Al recibir una señal HIGH, el relevador cierra el circuito y permite el paso de corriente hacia el foco, encendiéndose. Cuando se manda una señal LOW, el circuito se abre y el foco se apaga.

Para conectar los focos a los contactos (corriente alterna), se usó un cable principal conectado directamente a la red eléctrica. A este cable se le hicieron dos derivaciones por cada foco.

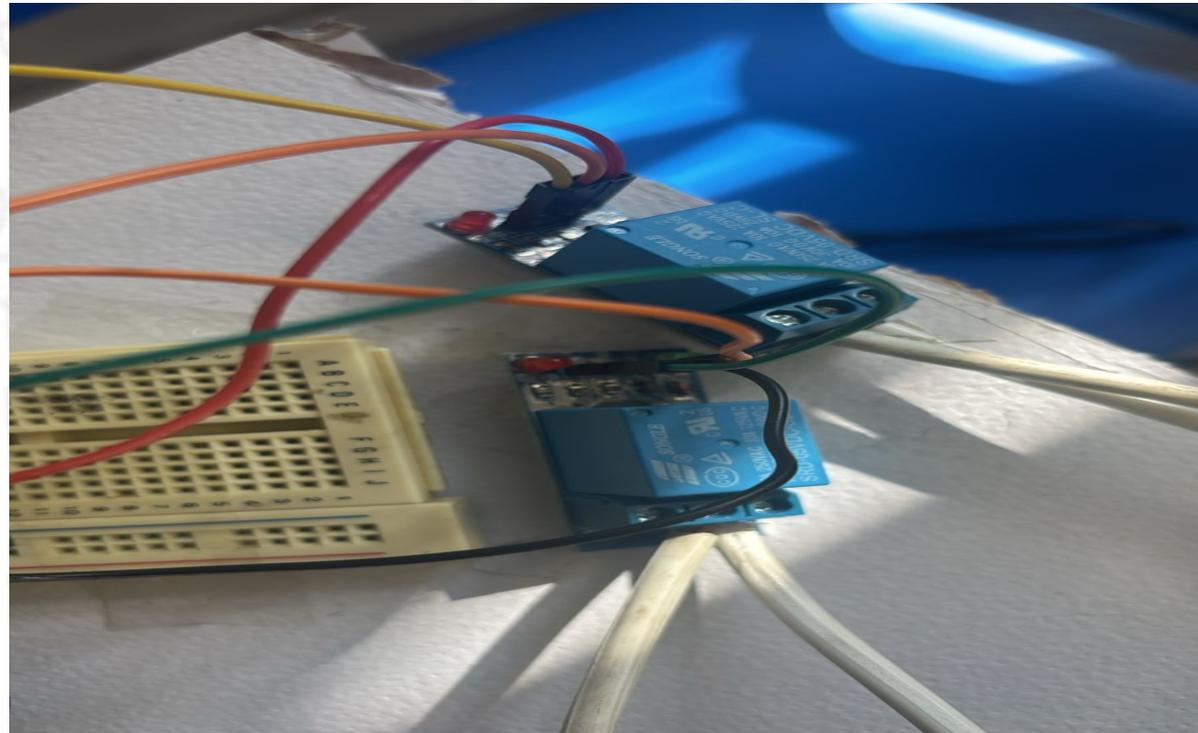


Una derivación va directamente al foco.

La otra pasa por el relevador, actuando como interruptor que cierra o abre el circuito según la señal del ESP32.



Cada relevador tiene dos terminales de salida (normalmente abierta y común). En este caso, se utilizó la salida normalmente abierta (NO), de modo que el foco se mantiene apagado hasta que el relevador es activado por el ESP32.



Este sistema permite comprobar que es posible controlar dispositivos de corriente alterna desde señales digitales de bajo voltaje, siempre y cuando se utilicen componentes adecuados como los relevadores para mantener la seguridad del circuito y del microcontrolador.



Se cuidó que todas las conexiones de corriente alterna esten bien aisladas y protegidas para evitar cortocircuitos.

- Se verificó que los relevadores estuvieran diseñados para soportar la carga de los focos utilizados.
- No se manipularon los cables mientras el sistema estaba energizado.

VIDEO DEMOSTRATIVO





Resultados

1. **Encendido y apagado correcto:** Se logró prender y apagar los tres focos conectados a los pines 23, 22 y 21 del ESP32 sin problemas, usando señales digitales. Cada pin controló un relevador diferente, y cada relevador encendió o apagó su respectivo foco.
2. **Buena respuesta:** Al enviar la señal desde el ESP32, los relevadores respondieron rápido y los focos cambiaron de estado casi al instante, sin retrasos notables.
3. **Conexiones funcionando bien:** Las conexiones que se hicieron con el cable directo de corriente y los contactos para cada foco funcionaron como se esperaba, permitiendo que pasara o se cortara la energía según la señal del microcontrolador.



Conclusiones

Se puede controlar corriente con el ESP32: Usando relevadores, es posible manejar dispositivos que trabajan con corriente alterna (como los focos), de forma segura y sin dañar el microcontrolador.

El proyecto es útil y se puede mejorar: Aunque es una práctica sencilla, este tipo de control se puede aplicar en proyectos más grandes, como domótica (casas inteligentes), alarmas, o sistemas automatizados.

Fue importante conectar bien: Si no se hubieran hecho bien las conexiones entre los cables de corriente, los relevadores y los focos, el sistema no habría funcionado, o incluso se podría haber generado un corto circuito.



Referencias

Delgado Mercado, H. (2008). *Electrónica digital*. México: Facultad de Ingeniería, UNAM.

<https://www.youtube.com/watch?v=MioKw5F-uW0>

Pérez, L., & González, M. (2021). Evolución de los sistemas de iluminación y su integración en hogares inteligentes. Editorial TecnoHogar.

Tamez, A. & Díaz, J. (2011). *Electrónica: Principios y aplicaciones* (2ª ed.). México: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM.

Gracias por su atención

Salvador Lugo Rivero
Emanuel Cepeda Apolinar
Rafael Reyes Valdes

salvador0154lugo@gmail.com
emanuelhhfff@gmail.com
rafael.reyes0324@gmail.com

Asesor: Liana López Pacheco

lizli_lopez@hotmail.com



Departamento de
Matemáticas

