

Universidad Politécnica de Madrid

Grado en Ingeniería Electrónica y Automática

Asignatura

SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES

**CONTROL DE LUCES DE UNA VIVIENDA**

**STM32F411**

Curso 2019-2020



Universidad Politécnica de Madrid

Grado en Ingeniería Electrónica y Automática

Datos del Grupo

*DIEGO ESCALONA IRALA 53355*

*ELENA ACUÑA MATEOS 52215*

*EDUARDO FRANCISCO AZNAR TORRES 52236*

Contenido

[**1.** **INTRODUCCIÓN** 4](#_Toc30464953)

[**2.** **MATERIALES** 4](#_Toc30464954)

[**3.** **ELEMENTOS Y FUNCIONES PROGRAMADAS** 4](#_Toc30464955)

[3.1. FUNCIONES PRINCIPALES 4](#_Toc30464956)

[3.2. FUNCIÓN SENSOR 5](#_Toc30464957)

[3.3. TEMPORIZADOR 5](#_Toc30464958)

[3.4. FUNCION LDR, CONVERTIDOR ADC 6](#_Toc30464959)

[3.5. FUNCION RGB 6](#_Toc30464960)

[3.6. INTERRUPCIÓN 6](#_Toc30464961)

[**4. DISEÑO ESTRUCTURA Y CONEXIÓN** 7](#_Toc30464962)

# **INTRODUCCIÓN**

Nuestro proyecto se basa en la programación del comportamiento de las luces de una vivienda.

Para ello hemos construido una maqueta de la vivienda con diferentes estancias, donde controlaremos las diferentes luces que se encuentran en ella.

Para ello contaremos con dos botones uno de forma manual y otro de forma automática, a través de un sensor ultrasónico.

# **MATERIALES**

* Placa STM32F411.
* Cables y resistencias para las conexiones entre los elementos y la placa.
* Interruptores de botón.
* Sensor ultrasónico HC-SR04.
* Resistencia LDR y potenciómetro.
* Leds y un led RGB.

# **ELEMENTOS Y FUNCIONES PROGRAMADAS**

## FUNCIONES PRINCIPALES

* **void ctrl\_casa(void)**

A través de esta función nos permite realizar el toggle de las distintas estancias de la casa.

* Cocina
* Baño
* Salón
* Habitación
* Buhardilla
* Jardín

Donde dentro de ella se encuentra **ctrl\_led** la cual realiza el encendido de los distintos leds.

* **void off\_casa(void)**

A partir de esta función se realiza el apagado de las estancias de la casa.

Donde llamaremos a la función **off\_led,** la cual realiza el apagado de los leds cuando se pulsa el interruptor.

* **void ModeSelect (int estado, GPIO\_PinState led\_azul, GPIO\_PinState led\_naranja )**

Esta función nos permite conocer en qué estado nos encontramos: Estado1=Modo manual. (LED Azul, placa)

Estado2=Modo automático. (LED Naranja, placa)

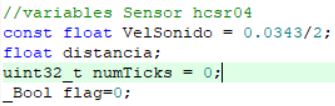
## FUNCIÓN SENSOR

En la estancia del salón tenemos un sensor, el cual detectará presencia y encenderá el LED, y se mantendrá encendido durante unos segundos tras dejar de detectar presencia.

La función principal de este sensor es: **void ctrl\_hcsr04()**

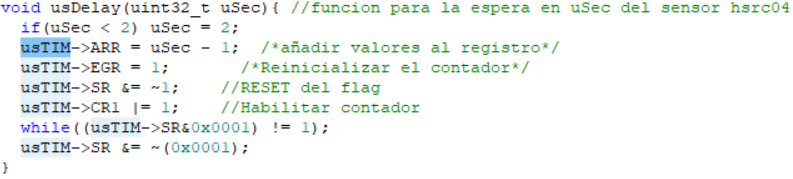
La cual tiene unos parámetros específicos de este sensor, para que realice la rutina de medición:

1. Activación 10uSec del Trigger.
2. Espera del flanco de subida de Echo.
3. Comienzo medida ancho de pulso de Echo uSec.
4. Conversión a cm.( ***distancia = (numTicks + 0.0f)\*2.8\*VelSonido***)



A continuación se realiza la rutina para el encendido de los leds, según la detección de la distancia, la cual será menor que 7 cm.

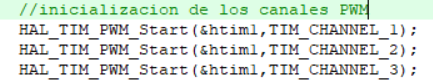
La espera de este tiempo tras desactivarse la detección de presencia se realiza con la siguiente función donde tiene la siguiente estructura:



## TEMPORIZADOR

Hemos realizado la programación de dos temporizadores:

1. TIM necesario para el PWM, el cual tendrá varios canales:



Con los siguientes parámetros característicos:

Prescaler: 769

Periodo: 255

1. El siguiente temporizador será utilizado para el ultrasonido.

## FUNCION LDR, CONVERTIDOR ADC

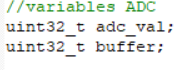
Para la estancia del jardín tendremos un LDR el cual simulará cuando se haga de noche con el encendido de Led´s, éste también contara con un botón para su encendido manual.

Al ser una variación de la tensión es necesario el convertidor el cual le realizaremos con DMA, utilizaremos un I2C1 de manera circular.

La función utilizada de forma global es: **void ctrl\_ldr(void)**

Donde dentro se encuentra la función necesaria para ADC con DMA:

**HAL\_ADC\_Start\_DMA(&hadc1, &buffer, 1);**



## FUNCION RGB

Para la realización de esta señal utilizaremos un PWM (Modulación Por Ancho de Banda), la cual es una técnica para simular una salida analógica con una entrada digital. La señal de onda cuadrada tendrá un ciclo de trabajo del 100%, con un periodo de 255, tendremos un reloj de 100MHz el cual es el reloj interno de la placa.

La asignación de los distintos colores será a través de la función:

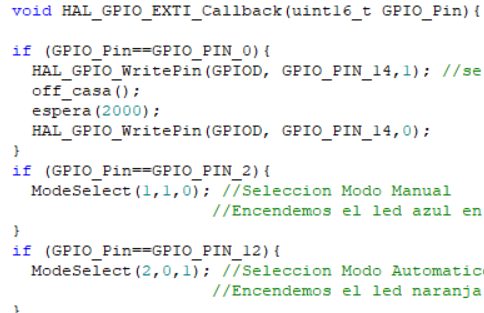
**void set\_rgb(uint8\_t red, uint8\_t blue, uint8\_t green)**

La función que asignara los colores según los pulsos de PWM será:

**void ctrl\_rgb(void)**

## INTERRUPCIÓN

Llevamos a cabo tres interrupciones:

1. La cual tras pulsar el botón PA0 se produce el apagado de las luces, como simulación de que han saltado los fusibles, donde se indicará con el encendido del LED rojo de la placa.
2. Con esta realizaremos la selección del **modo manual**, el cual será indicado con el LED azul de la placa.
3. Y por último esta será el **modo automático**, indicado con LED naranja.

# **4. DISEÑO ESTRUCTURA Y CONEXIÓN**

A continuación, presentamos unas imágenes del diseño realizado para la estructura de la casa, así como del conexionado de los cables.

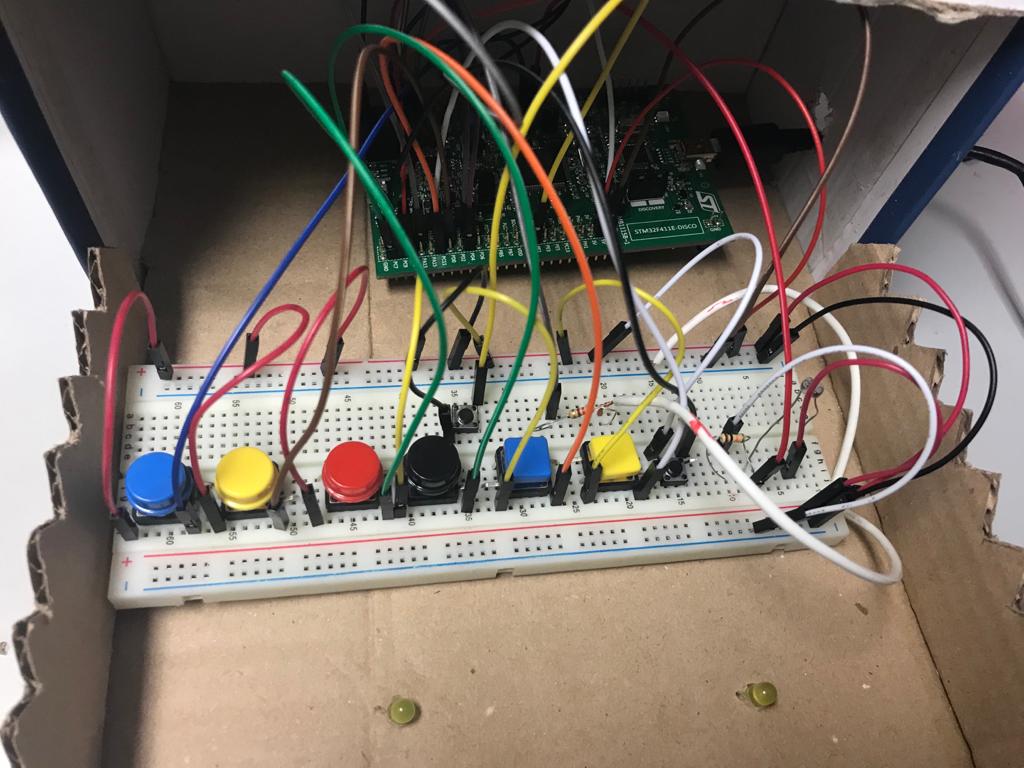
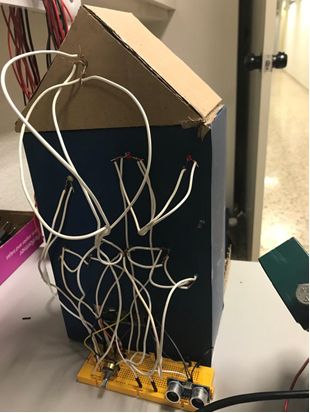


Imagen 1.Conexión botones y LDR



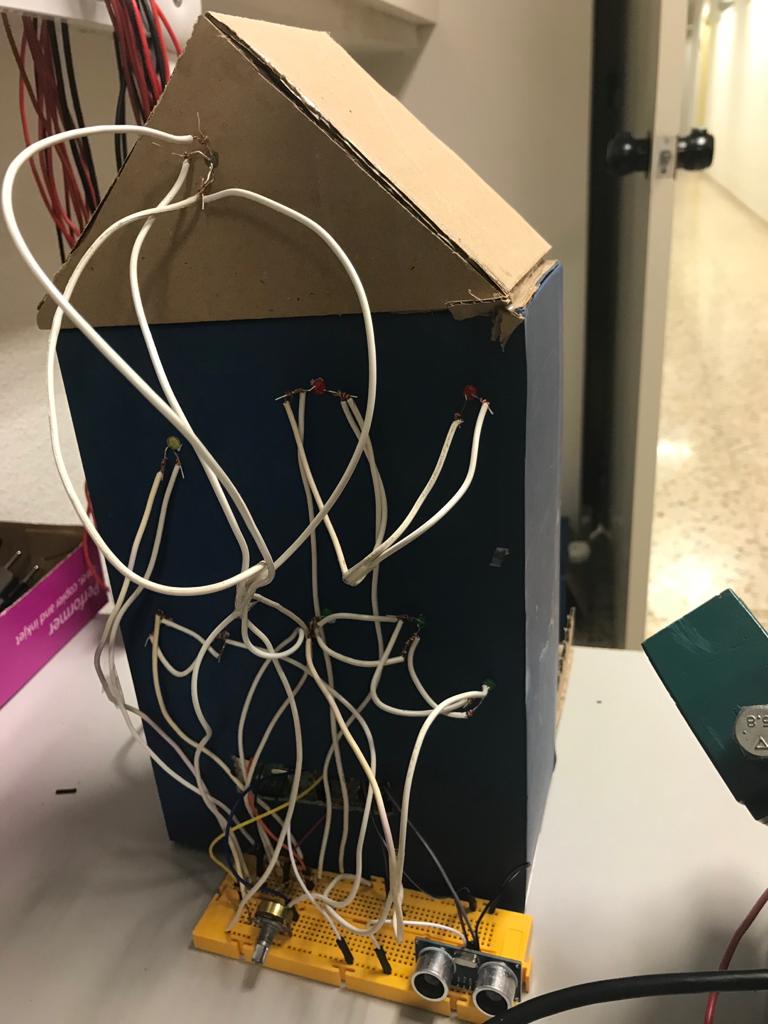


Imagen 2.Conexión LED´s y Sensor ultrasónico.



Imagen 3. Estructura de la vivienda.