Creación e implementación de un reloj digital

Cristian Felipe Abril Vanegas

Giovanni Andrés González Zárate

Escuela de Ciencias Exactas e ingeniería

Ingeniería Electrónica

Universidad Sergio Arboleda

Contacto: [cristianf.abril@correo.usa.edu.co](mailto:cristianf.abril@correo.usa.edu.co) y [giovanni.gonzalez@correo.usa.edu.co](mailto:giovanni.gonzalez@correo.usa.edu.co)

**Contenido**

[**Objetivo** 3](#_Toc16600836)

[**Requerimientos del proyecto** 4](#_Toc16600837)

[**Listado de materiales** 5](#_Toc16600838)

[**Características de los componentes** 6](#_Toc16600839)

[**Descripción del proyecto** 7](#_Toc16600840)

# **Objetivo**

Diseñar el hardware y software necesario para la implementación de un reloj digital que sea capaz de conectarse a WiFi además de mostrar la hora y el clima en determinada zona de la ciudad de Bogotá.

# **Requerimientos del proyecto**

Los requerimientos del proyecto se pueden dividir en dos partes hardware y software. Por la parte hardware se requiere hacer la estructura física del reloj digital que contenga su propio diseño tomando en cuenta las medidas de los componentes a trabajar. En la parte de software lo que se busca es poder realizar una conexión WiFi mediante el módulo ESP32, el cual tenga la capacidad de hacer un request a una pagina web service para saber el clima y la hora exacta. Además de poder avisarle al usuario cuando el dispositivo se ha desconectado de la red.

# **Listado de materiales**

La tabla 1 muestra la cantidad de materiales que fueron utilizados para la elaboración de este proyecto.

**Tabla 1. Listado de materiales.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Componente** | **Cantidad** |
| Protobard | 1 |
| Modulo ESP32 | 1 |
| Matriz de leds 8x8 | 1 |
| Buzzer a 5V | 1 |
| Pulsadores | 2 |
| Jumpers [Paquete] | 1 |
| Resistencias de 1kΩ [Paquete] | 1 |

Una vez listado los materiales a utilizar en el proyecto se realiza una tabla (Tabla 2) en donde se muestra el precio de cada componente para saber el precio total de la implementación del hardware.

**Tabla 2. Precio de los componentes**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Componente** | **Valor unitario** | **Valor total** |
| Protobard | 8.500 | 8.500 |
| Modulo ESP32 | 35.000 | 35.000 |
| Matriz de leds 8x8 | 26.000 | 26.000 |
| Buzzer a 5V | 1.000 | 1.000 |
| Pulsadores | 200 | 400 |
| Jumpers [Paquete] | 6.000 | 6.000 |
| Resistencias de 1kΩ [Paquete] | 20 | 100 |
|  |  |  |
| **VALOR TOTAL** |  | 77.000 |

Los precios mostrados en la tabla 2 son en pesos colombianos (COP), dando como valor final del proyecto 77.000 pesos, en esta tabla no se cuenta con la carcasa del reloj, la tabla solo hace referencia al precio total de los componentes utilizados para el proyecto.

# **Características de los componentes**

La siguiente tabla (Tabla 3) tiene como finalidad mostrar la información básica de cada componente mencionado en la tabla 1, con el fin de tener datos como la medida que posee, para de esta forma tener un buen diseño de la carcasa, hasta los valores de consumo y funcionamiento para garantizar el optimo desempeño de cada uno.

**Tabla 3. Características de los componentes**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Componente** | **Imagen** | **Medidas** | **Información adicional** |
| ESP32 |  | 55 mm x 30 mm x 15 mm | Voltaje de alimentación: 3.3V  Corriente de operación: 80mA  Conexión WiFi y Bluetooth |
| Modulo matriz de leds 8 x 32 |  | 130 mm x 35 mm x 15 mm | Voltaje de alimentación: 3.3V |
| Buzzer |  | 12mm x 9.5 mm | Voltaje de alimentación:  5 V |
| Protoboard |  | 165 mm x 102 mm x 8.5 mm | N/A |

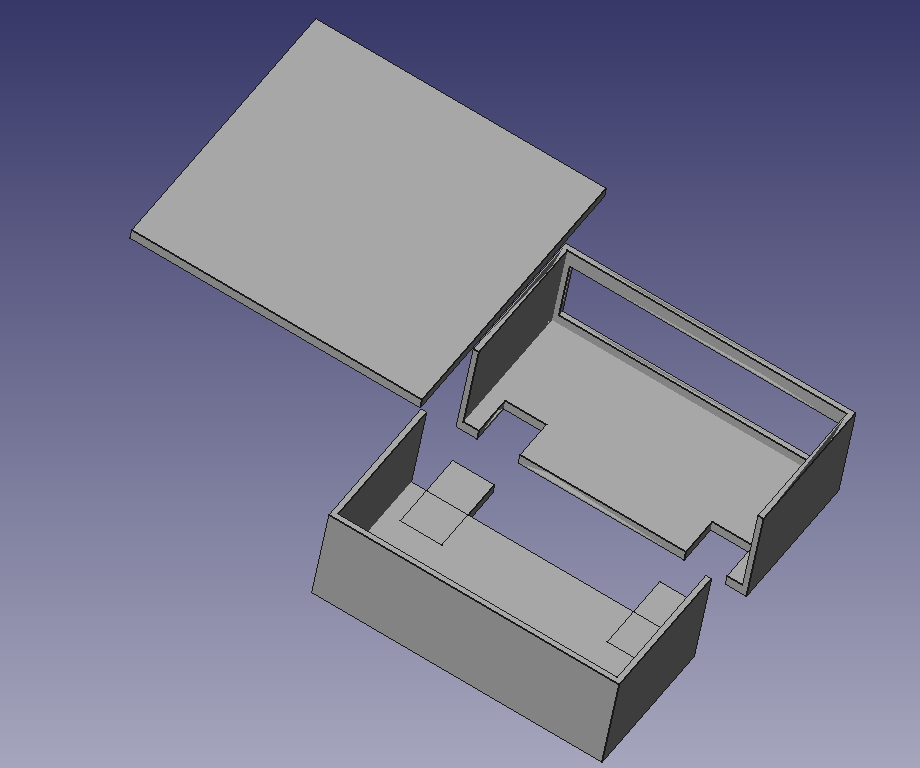
# **Descripción del proyecto**

Los pasos que se siguieron para la realización del proyecto fueron lo siguiente:

1. Creación del diseño del reloj
2. Diseño e implementación del código
3. Montaje electrónico del proyecto
4. Montaje físico del diseño

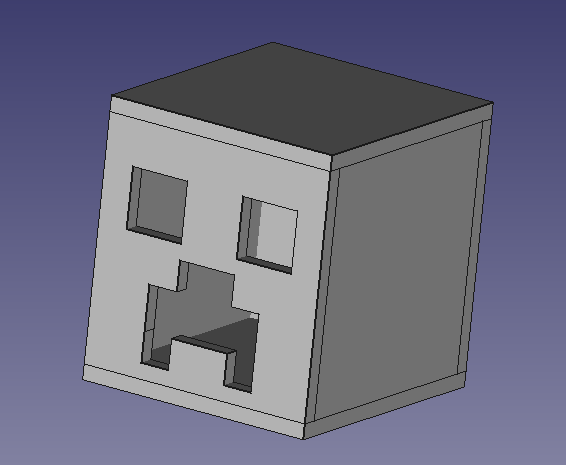
Para el primer punto lo que se realizo fue un diseño en la herramienta de FreeCAD con el fin de poder imprimirlo en la impresora 3D las siguientes imágenes (Fig. 1 y Fig. 2) muestran el diseño base que se tuvo en cuenta para el proyecto.

**Figura 1. Diseño de la carcasa del reloj.**



Como se puede observar para en la imagen (Fig.1) el diseño de la carcasa del reloj tiene un espacio para poder insertar la matriz de leds, además que se tuvo en cuenta dejar un espacio prudente para los componentes que se van a utilizar, aparte de ellos se hizo el diseño de una tapa para dejar todo cubierto y que no hubiera problema a futuro.

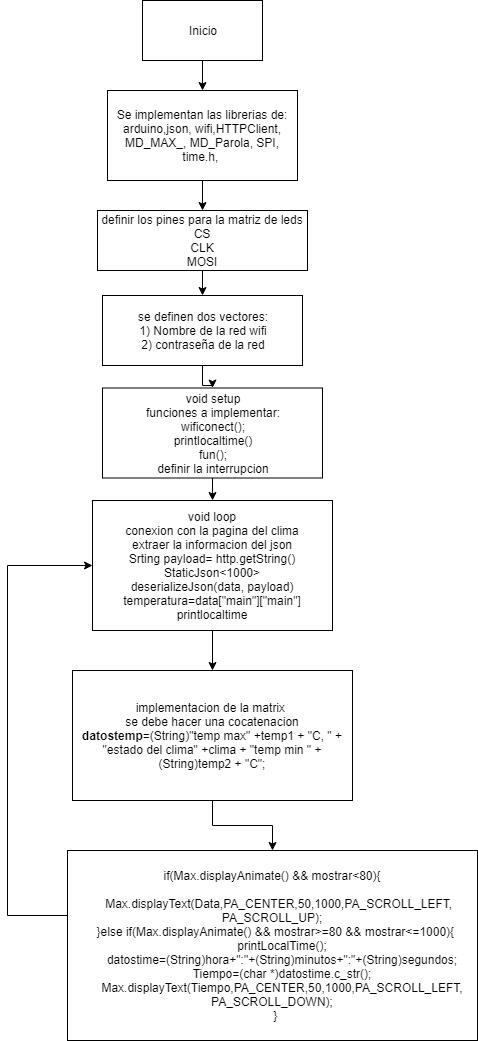
**Figura 2. Diseño objeto reloj**



Ya con la base realizada del reloj se procede a hacer un diseño adicional para la decoración del reloj, para de esta manera dejar un diseño menos simplista. Todos los diseños realizados se encuentran subidos en el siguiente repositorio: <https://github.com/PAPANAB/RELOJ-ESP32>

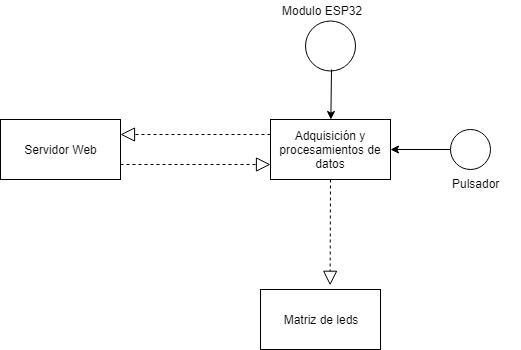
Ahora siguiendo con los pasos mencionados al principio de la sección, la parte de diseño e implementación del código fue trata de la siguiente manera: lo primero que se busco es garantizar la conexión WiFi del ESP32 a la red que se quisiera, luego se procede a realizar la función del request para de esta manera poder capturar los datos del api web service. Los apis web service que se utilizaron fueron los siguientes: Open Weather Map (URL: <https://openweathermap.org/api> ) para saber el clima de la ciudad de Bogota y (nombre aqui) (url aqui) para saber la hora de la ciudad de Bogotá. Para saber si en realidad está haciendo el request de manera correcta se hace la impresión de los datos a la consola, en esta terminal lo que se encuentra es que el api del clima arroja un json que contiene toda la información, pero como lo que se busca es mostrar datos en especifico lo que se hace es contener todo ese json en una variable de tipo string para de esta forma poder extraer información necesaria para mostrar en la matriz de leds. Luego de esto lo unico que falta es implementar las librerías necesarias para el funcionamiento de la matriz de leds. La siguiente imagen (Fig. 3) muestra el diagrama de flujo que se implementó para la elaboración del código.

**Figura 3. Diagrama de Flujo**

****

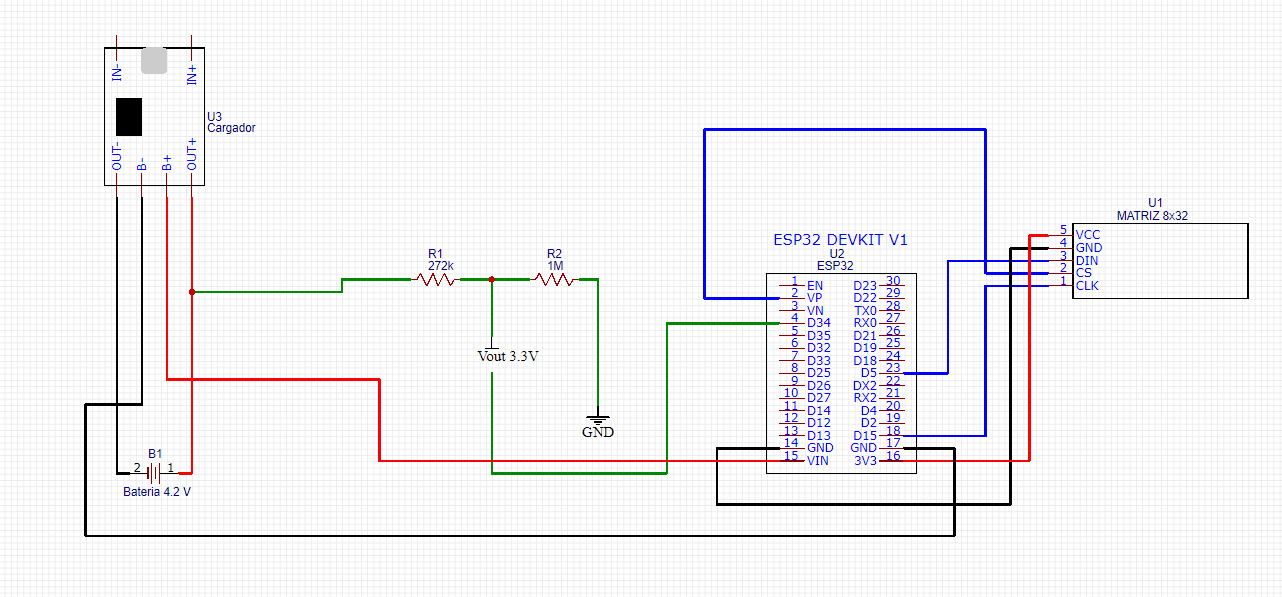
Luego de haber realizado toda la parte del código, se procede hacer las conexiones pertinentes en la parte electrónica, la siguiente imagen (Fig. 4) muestra el diagrama de bloques que se tuvo en cuenta para el funcionamiento del proyecto.

**Figura 4. Diagrama de bloques**



Una vez realizado el diagrama de bloques se procede a realizar las conexiones pertinentes del circuito para ello se hace el siguiente esquemático (Fig. 5) con el fin de tener una base para la acomodación de los componentes y con esto se subsana la parte del montaje electrónico.

**Figura 5. Esquemático**



Finalmente teniendo todo esto se procede a realizar el montaje de todo el reloj en donde ya se tiene en cuenta el espacio que ocupan los componentes, la siguiente imagen (Fig. 6) muestra cómo es el resultado final del producto.