


Universidad de Costa Rica Escuela de Ingeniería Eléctrica Departamento de Automática	
Preparado por: Pamela Rojas Chaves - B76659 Dualok Fonseca Monge - B42629 Gabriel de Jesús Alemán Ruiz - B90175	Ingeniería de comunicaciones

# PROYECTO INGENIERÍA DE COMUNICACIÓN:

## 1. Marco teórico :

Un módulo Bluetooth es un dispositivo electrónico que permite la comunicación inalámbrica entre diferentes dispositivos utilizando la tecnología Bluetooth. El Bluetooth es un estándar de comunicación inalámbrica de corto alcance que permite la transferencia de datos y la conexión entre dispositivos, como teléfonos móviles, computadoras, auriculares, altavoces, impresoras y un largo etcetera.

El módulo Bluetooth actúa como un transceptor que se puede integrar en otros dispositivos o utilizarse como un módulo independiente. Proporciona una interfaz que permite a los dispositivos enviar y recibir datos a través de conexiones Bluetooth.[1]. Estos módulos son especialmente útiles en aplicaciones donde se requiere una comunicación inalámbrica sin la necesidad de cables, como la transmisión de audio, el control remoto de dispositivos, la transferencia de datos o la comunicación entre diferentes dispositivos.[2]




Figura 1: Modulo Bluetooth HC06 a emplear[3]

## 2. Descripción:

Se llevó a cabo el diseño de una cerradura controlada por Bluetooth utilizando una tarjeta de desarrollo Arduino. Mediante la construcción física del circuito, se seleccionaron los componentes electrónicos necesarios, como el módulo Bluetooth y los elementos de la cerradura, y se los colocó en el espacio de trabajo virtual. Luego, se establecieron las conexiones adecuadas entre los componentes y se programó la tarjeta Arduino para recibir comandos a través de Bluetooth y controlar el mecanismo de la cerradura (manejada a través de un servo-motor).

Este diseño permitió la interacción remota y segura con la cerradura mediante dispositivos móviles habilitados para Bluetooth, brindando una solución moderna y conveniente para el acceso controlado utilizando una aplicación gratuita.

Universidad de Costa Rica Escuela de Ingeniería Eléctrica Departamento de Automática	<div> <div>EIE</div>  </div>
Preparado por: Pamela Rojas Chaves - B76659 Dualok Fonseca Monge - B42629 Gabriel de Jesús Alemán Ruiz - B90175	Ingeniería de comunicaciones

### 3. Circuito:

Se realizó el diseño del circuito utilizando la plataforma en línea Tinkercad. Mediante la interfaz sencilla de Tinkercad, se seleccionaron los componentes electrónicos necesarios y se los ubicó en el área de trabajo virtual. A continuación, se establecieron las conexiones entre los componentes por medio de cables virtuales, configurando así el circuito de acuerdo con los requerimientos específicos.

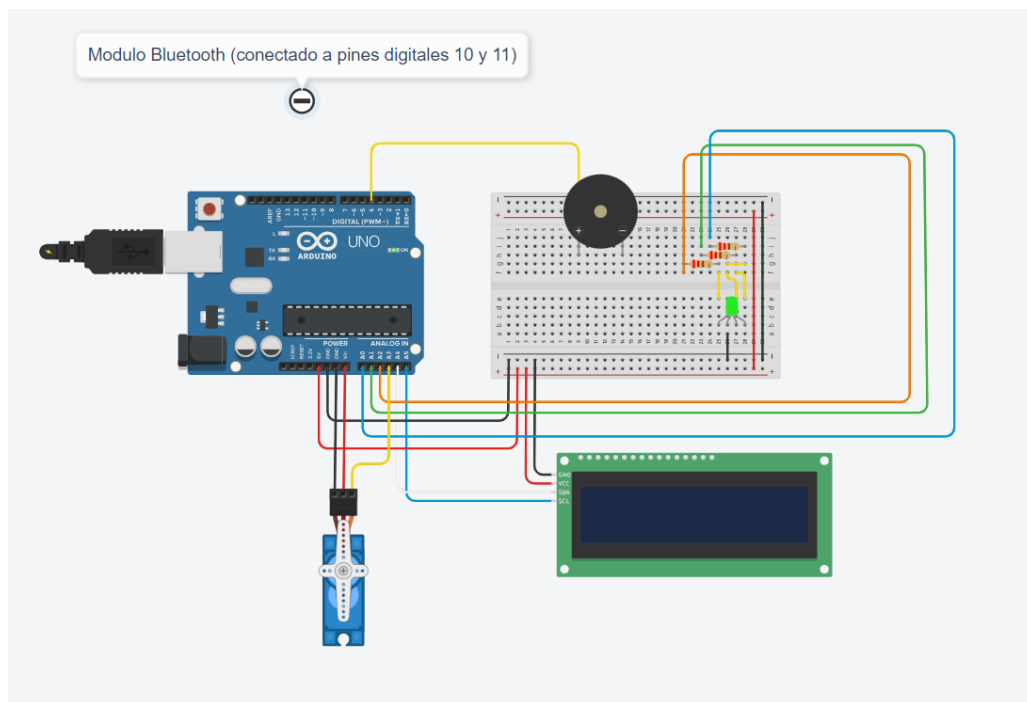


Figura 2: Circuito diseñado con tinkercad

Finalmente, aquí se muestra la construcción física del circuito:







```
67     lcd.print("EXCEDIO EL NUM");
68     lcd.setCursor(0, 1);
69     lcd.print("DE INTENTOS");
70     /*-----*/
71
72     analogWrite(LED_R, 0);           //Apar luz roja
73     analogWrite(LED_B, miDutyCycle); //Encender luz azul
74     delay(30000);                   // Retraso de 1 minuto (60,000 milisegundos)
75     analogWrite(LED_B, 0);           //Apar luz azul
76     tries = 0;                       //Reiniciar el contador de intentos
77
78     lcd.clear();                     // Limpiar la pantalla
79 }
80 }
81
82 }
83
84 //Si est abierto:
85 else{
86     //Imprimir que la puerta est abierta:
87     lcd.setCursor(0, 0);
88     lcd.print("ABIERTO");
89
90     analogWrite(LED_R, 0);           //Apagar luz roja
91     analogWrite(LED_G, miDutyCycle); //Encender luz verde
92
93     //Si se recibe la instruccio n de cerrar:
94     if(data == cerrar){
95         myservo.write(0);             //Cerrar la puerta
96         close = true;
97         tries = 0;                     //Reiniciar el contador de intentos
98         lcd.clear();                  //Limpiar la pantalla
99
100     //Sonar el parlante 3 veces (delay de 500 ms):
101     blink(3, 500);
102 }
103 }
104 }
105 }
```

Listing 4: "Main"

## 5. Diagrama de flujo:

A continuación se presenta el diagrama de flujo del circuito diseñado para la cerradura controlada por Bluetooth con la tarjeta de desarrollo Arduino. El diagrama de flujo representa visualmente el orden y la secuencia de las operaciones dentro del circuito.

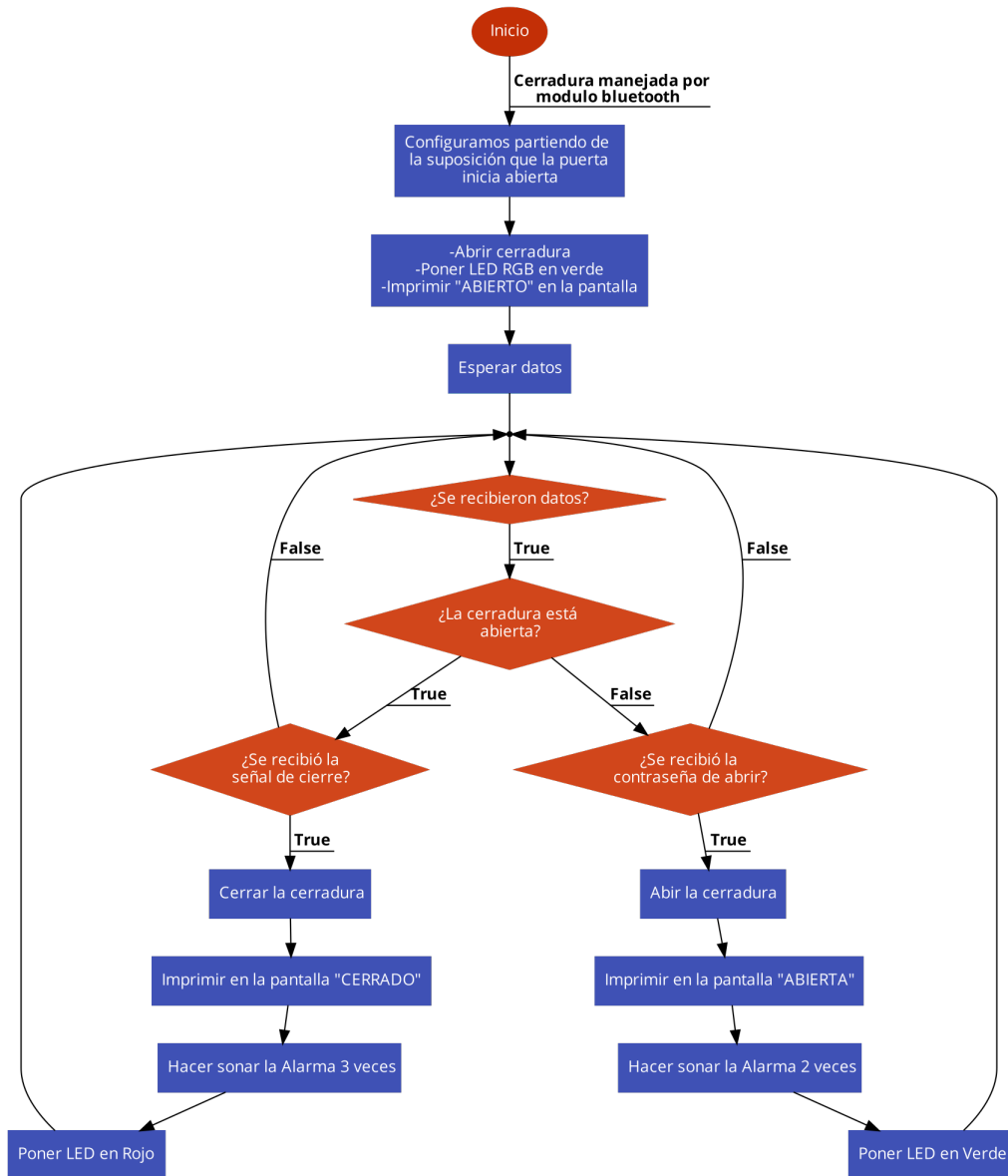


Figura 4: Diagrama del flujo del sistema

Así mismo, esta es la explicación del funcionamiento del modo de pausa en caso de que cuando

la cerradura está cerrada, se ingrese mal la contraseña el número de veces permitido:

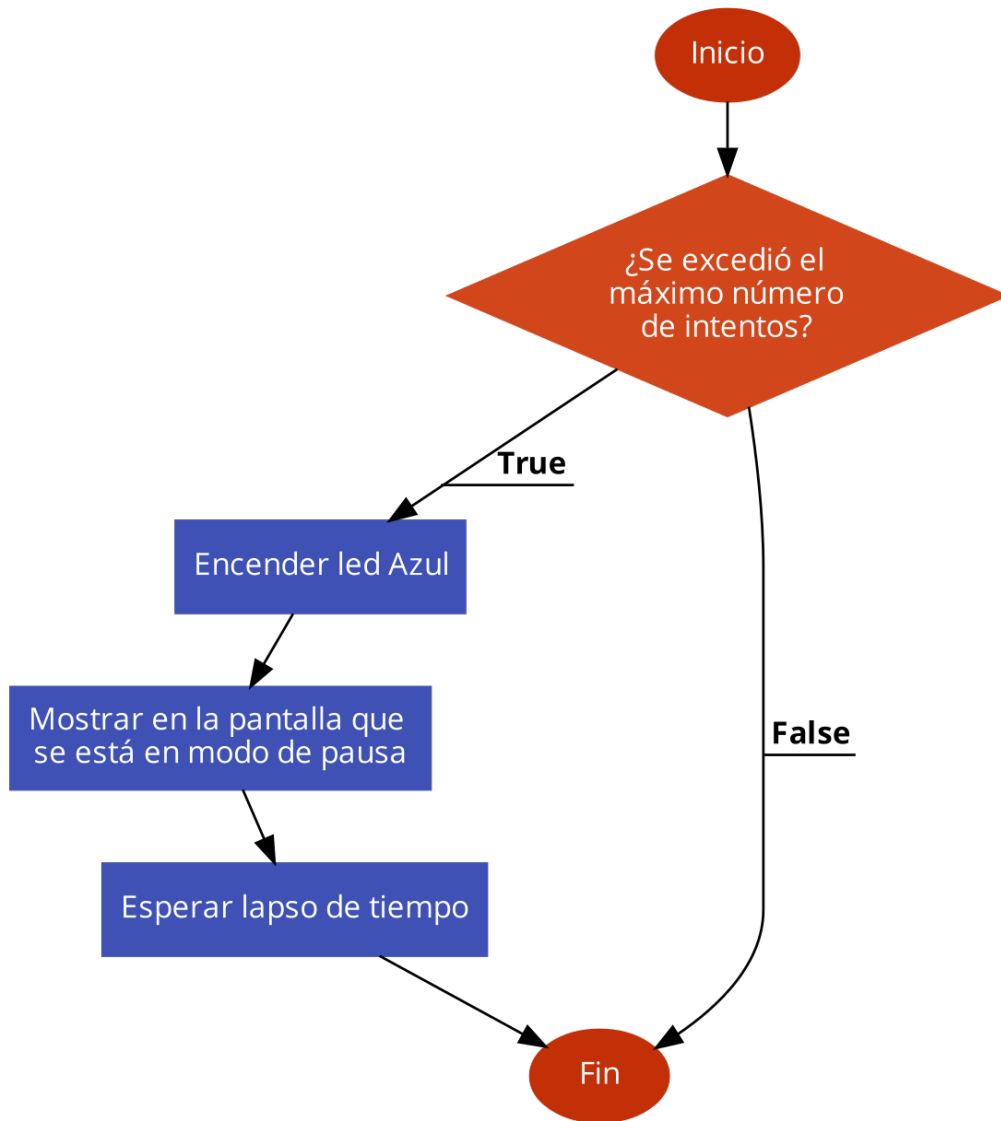



Figura 5: Diagrama del flujo (modo pausa)



Universidad de Costa Rica Escuela de Ingeniería Eléctrica Departamento de Automática	<div> <div>EIE</div>  </div>
Preparado por: Pamela Rojas Chaves - B76659 Dualok Fonseca Monge - B42629 Gabriel de Jesús Alemán Ruiz - B90175	Ingeniería de comunicaciones

## 6. Demostración:

En los enlaces proporcionados se le dirige a videos de demostración que muestra el funcionamiento y la implementación práctica de la cerradura controlada por Bluetooth con la tarjeta de desarrollo Arduino. En este video, se puede observar en tiempo real cómo se establece la conexión Bluetooth entre la tarjeta Arduino y el dispositivo móvil, así como la interacción para abrir y cerrar la cerradura mediante comandos enviados desde el dispositivo. El video también puede muestra las funciones adicionales que se implementaron.

- Introducción:  
<https://youtu.be/Wli0nHhXfQw>
- Demostración:  
<https://youtu.be/nnKmaMhHafM>

## Referencias

- [1] Y. FERNÁNDEZ, “Bluetooth 5.3, bluetooth 5.2, bluetooth 5.1, bluetooth 5.0: cuáles son las diferencias.” [Online]. Available: <https://www.xataka.com/basics/bluetooth-5-3-bluetooth-5-2-bluetooth-5-1-bluetooth-5-0-cuales-diferencias>
- [2] raman 257, “Bluetooth.” [Online]. Available: <https://www.geeksforgeeks.org/bluetooth/>
- [3] “Write through and write back in cache.” [Online]. Available: <https://www.microjpm.com/products/modulo-arduino-bluetooth-hc-06/>