

**Proyecto final Microcontroladores:**  
**Sistema De Seguridad Caja Fuerte**



**Integrantes:**

Ramiro Lescano

Julian Basello

## **INDICE**

<b>1.-OBJETIVO.....</b>	<b>2</b>
<b>2.-DESARROLLO DEL PROYECTO.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1.-Materiales necesarios.....</b>	<b>2</b>
<b>2.2.-Montaje Prototipo.....</b>	<b>3</b>
<b>2.3.-Programación.....</b>	<b>4</b>
<b>2.4.-Montaje de maqueta.....</b>	<b>4</b>
<b>3.-PRESUPUESTO.....</b>	<b>9</b>
<b>4.-CONCLUSION.....</b>	<b>10</b>
<b>5.CODIGO DEL PROGRAMA.....</b>	<b>11</b>

## **1.-OBJETIVO**

El objetivo de este proyecto es un sistema de seguridad de una caja fuerte controlado por una pantalla LCD y un teclado matricial 4x4.

El proyecto presenta un menú por pantalla desde el cual debemos introducir la contraseña para activar el servo que nos permite abrir y cerrar la puerta.

A través de este menú podemos visualizar mediante la pantalla controlada por el teclado, comprobar y borrar datos introducidos y desbloquear el programa

## **2.-DESARROLLO DEL PROYECTO**

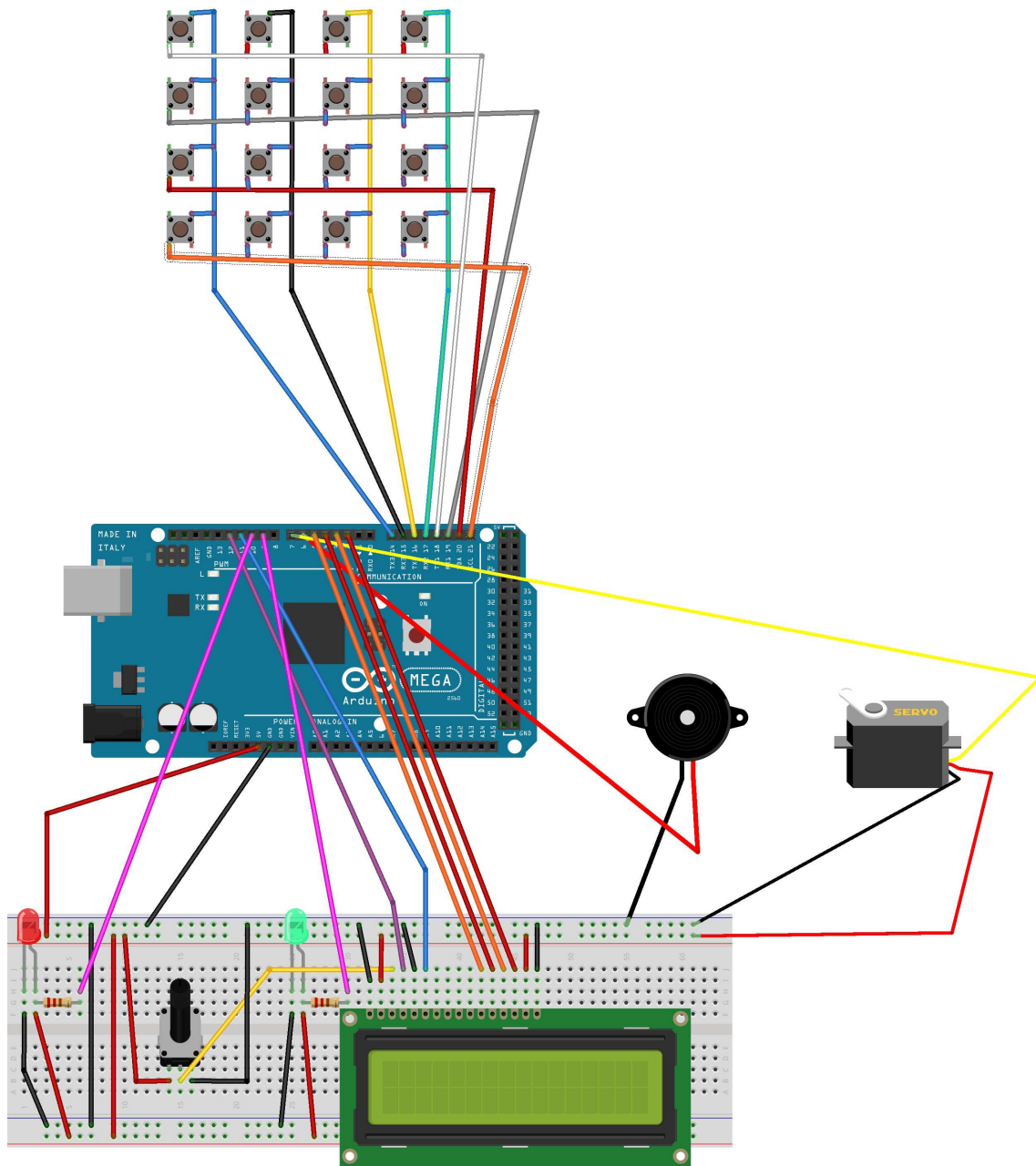
### **2.1.-Materiales necesarios**

- Arduino Mega.
- Modulo LCD I2C.
- Teclado matricial 4 x 4.
- Servomotor.
- Speaker.
- 2 LEDs de 5 mm.
- 3 resistencias de 220  $\Omega$ , 470  $\Omega$  y 10k.
- Placa Protoboard.
- Cables conectores.
- Caja de madera.

## 2.2.-Montaje Prototipo

Para el montaje de nuestro prototipo hemos utilizado **Arduino Mega** .

El esquema del montaje sería el siguiente:



Made with  Fritzing.org

En dicho esquema se pueden apreciar todas las conexiones realizadas para cada uno de los LEDs, speaker, servo, y el teclado matricial.

### 2.3.-Programación.

Hemos realizado la programación de nuestro prototipo con el programa arduino 1.0.1 que podemos descargar de la propia Web de arduino.

Hemos utilizado las librerías:

.-EEPROM.h

.-**Keypad.h**. Es la librería para el teclado matricial.

.-**LiquidCrystal\_I2C.h**. Es la librería de nuestro LCD.

.-**Servo.h**. Librería utilizada para el funcionamiento del servomotor.

El programa se basa principalmente en un menú mostrado por el LCD a través del cual podemos visualizar la activación de nuestro servo mediante contraseña.

Las teclas numéricas se reservan únicamente para los dígitos de la contraseña.

La tecla A nos permite comprobar la contraseña introducida, si fuera correcta nos abriría la puerta mediante el servo, si fuera incorrecta nos pediría una nueva introducción

La tecla B nos permite cerrar la puerta una vez abierta.

Si se comete error en la introducción de la contraseña, el LED rojo y el zumbador se activarían.

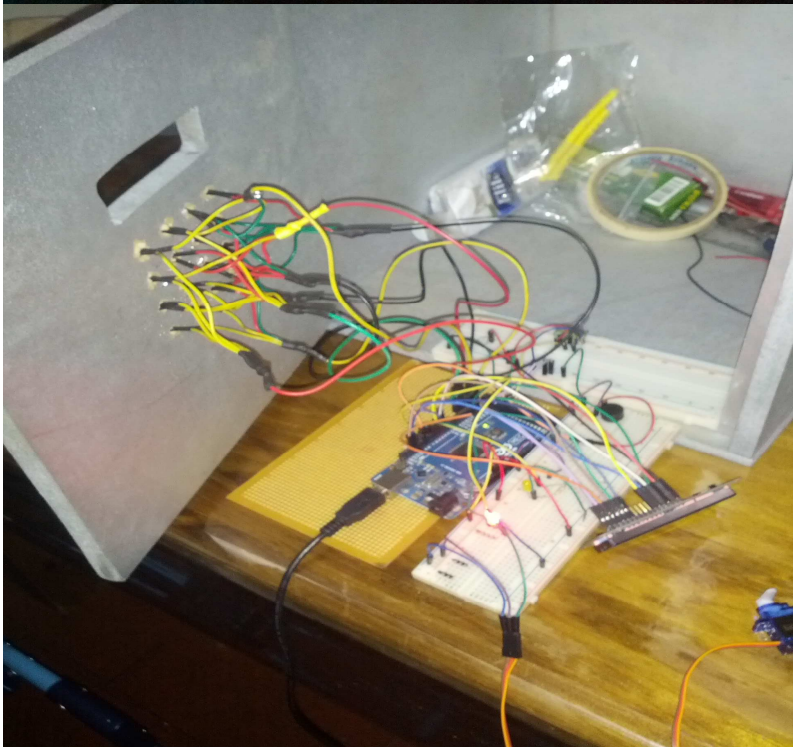
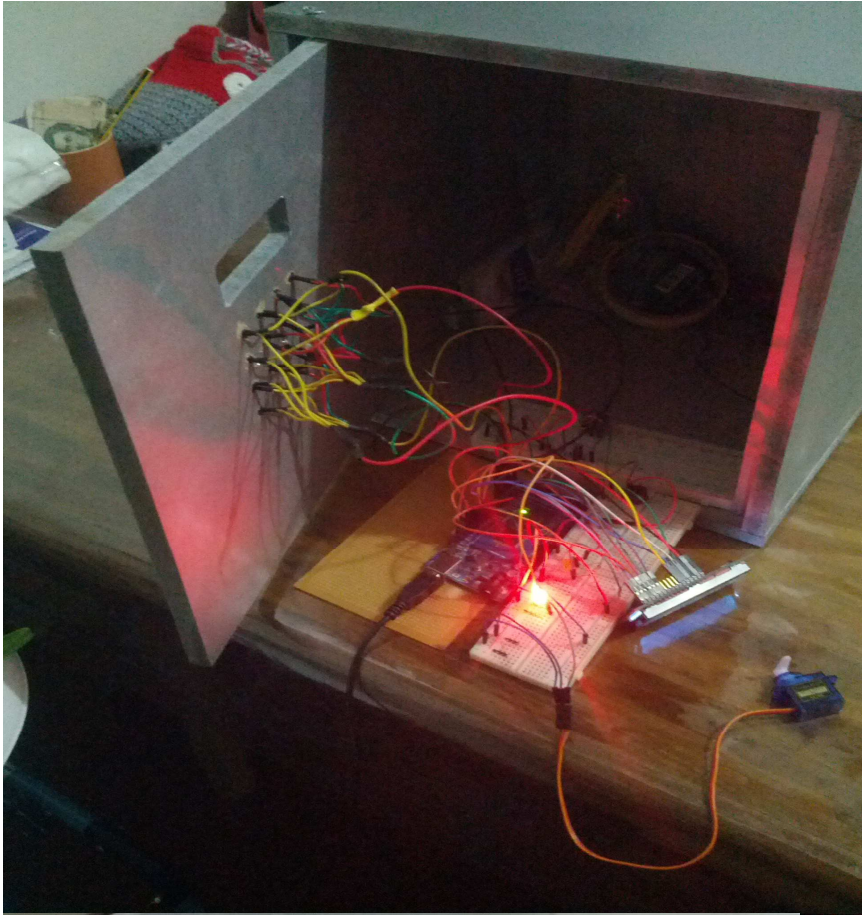
Si introducimos la contraseña correcta y activamos el Servo, se enciende el LED verde.

### 2.4.-Montaje de maqueta

Todo el prototipo se ha montado dentro de una caja de madera que simularía la forma de una caja fuerte.

El montaje ha sido sencillo, se ha cortado la tapa de la caja a medida, se han hecho los agujeros necesarios para los LEDs, los agujeros para el teclado matricial y un pestillo que junto con el servo y la introducción de la contraseña abriría o no la puerta de la caja fuerte.

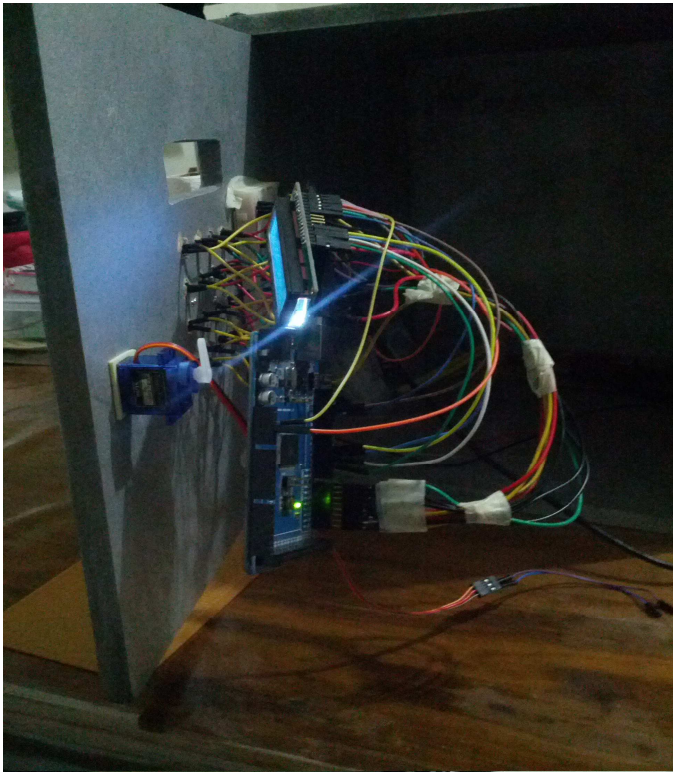
*Algunas imágenes del armado:*



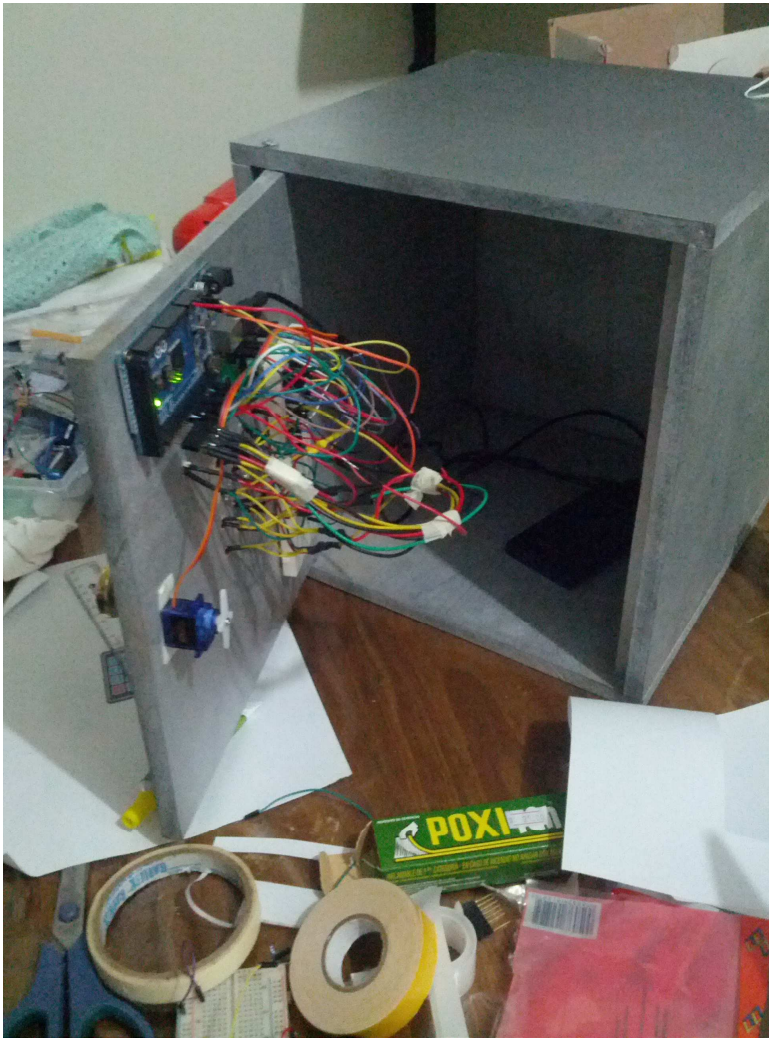




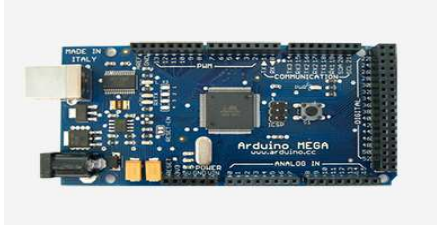




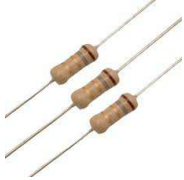











### 3.-PRESUPUESTO

Producto	Nombre	Unidades	Precio
	Arduino Mega	1	\$280
	Modulo lcd	1	\$100
	Servo Motor	1	\$70
	Speaker	1	\$10
	LCD	3	\$30
	Resistencias	3	\$5

	Protoboard  Cables de conexión	1	\$80
	Caja De Madera	1	\$170
	Teclado Matricial 4x4	1	\$50

#### 4. CONCLUSION

Si bien se logro el objetivo principal del proyecto que era poder armar una caja de seguridad mediante arduino , el proyecto se podría ampliar aun mas , como por ejemplo poder agregarle varios usuarios , también agregarle tal vez un sensor de movimiento para saber si están violentando la caja o no.

En cuanto al armado de la caja fue algo sencillo, la parte mas compleja fue en parte la programación , poder ingresar y modificar contraseñas , y hacer que todo funcione en conjunto

## 5. Código del Programa

```
#include <Keypad.h> // Controla el teclado
#include <LiquidCrystal.h> //controla el LCD
#include <Servo.h> //Control del servomotor
#include <EEPROM.h> //COntrola E/S EEPROM

//*****
//*** Declaracion de variables locales*****
//*****

Servo seguro; //servomotor
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2); //display LCD

const byte filas = 4;
const byte columnas = 4;
byte pinsFilas[filas]= {21,20,19,18};
byte pinsColumnas[columnas] = {14,15,16,17};
char teclas[filas][columnas] = {
    {'1','2','3','A'},           // Declaración del teclado
    {'4','5','6','B'},
    {'7','8','9','C'},
    {'*','0','#','D'},
};
Keypad teclado = Keypad(makeKeymap(teclas), pinsFilas,pinsColumnas, filas,
columnas);

char co[5] = {'1','2','3','4'}; //almacena la contraseña en eeprom
char cl[5]; //almacena la contraseña nueva
char cn[5]; //confirmacion de la contraseña
char ca[7] = {'3','7','1','9','2','A'}; //clave admin establecida
char cal[7]; // Clave admin leida
int contador = 0; //Lleva la posicion del array
int cursorr = 6; //Lleva la posicion del cursor
int comp; // comparacion entre 2 arrays
int buzzer=8;
int a; //aux

void setup(){

    pinMode(6, OUTPUT); // LEDS QUE INDICAN ABIERTO(6) O
CERRADO(10)
    pinMode(10,OUTPUT);
    digitalWrite(10, HIGH); //enciende el led de cerrado
    pinMode (buzzer, OUTPUT);
    Serial.begin(9600);
```



```

for(int i =0;i<=3;i++){ //LEER CONTRASEÑA DE LA EEPROM
co[i]= EEPROM.read(i); //almacenarla en co[]
} //fin del for

seguro.attach(7); // Pin del servomotor
lcd.begin(16, 2); //Configuracion lcd 16X2 (columnas, fila)
lcd.setCursor(6,1); // La escritura de numero siempre sera en el sgundo
renglon a partir dle 6to cuadrto
lcd.print("____"); // Espacios a escribir
//seguro.write(90); //Cerrar puerta
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(" **PASSWORD** ");

} //fin del setup

void loop(){
  cl[contador] = teclado.getKey(); // almacenar en la posicion contador la tecla
  pulsada
  if (cl[contador] != NO_KEY){ // Si se pulsó alguna tecla entonces

    pulsacion();
    switch (cl[contador]){ //condiciones segun la tecla pulsada

      // ****
      //Comprobar si la contraseña es correcta
      // ****
      case 'A':

        if (comprobacion(cl,co)){ //si los 4 digitos son los mismos
        entonces
          Serial.print(comprobacion(cl,co));
          lcdtexttoizq(" **Correcto**");
          seguro.write(15); // abrir puerta
          ledverde();
          tonoClaveCorrecta();
          delay(600);
          lcdtexttoizq("Pulse B para cerrar");
          delay(600);
          lcdtexttoizq("Cerrar");

        } //fin del if de comp >=4
        else{ //si al pulsar 'A' no son iguales
          ledrojoblink();
          Serial.print(cl);
          lcdtextocentrado("Error");
          tonoClaveIncorrecta();

```

```

        delay(600);
        lcd.setCursor(0,1);
        delay(500);
        lcdnumero();
    } // fin del else al if comp>=4
    break; //break al caso 'a'

```

```

//***** //
// ***Cierra la puerta si se pulsa B //
//***** //

```

```

case 'B':
    lcdtextocentrado("Cerrado");
    delay(500);
    seguro.write(90); //cierra el seguro
    ledrojo();
    borrarCodigoIntroducido(cl);
    lcdnumero();
    break; //fin del caso B

```

```

case 'C':
    repetirpass();// debe validar la contraseña
    Serial.print(cl);
    if (comprobacion(co,cl)){ //si la contraseña concide entonces
        lcdtextozq("Pass correcta");
        delay(500);
        nuevapass();
        vuelve(); //volver a introducir
    } //funcion cambio de password
    else{
        lcdtextozq("No pudo cambiar");
    }

```

```

    if (comprobacion(cn,cl)){
        lcdtextozq("Correcto");
        delay(500);
        lcdtextozq("Nueva pass");
        delay(500);
        lcdtextozq("pass guardada");
        delay(500);
        for(int i =0;i<=4;i++){
            EEPROM.write(i,cl[i]);
        }
        for(int i =0;i<=4;i++){
            co[i]= EEPROM.read(i);
        }
        lcdnumero();
        lcdtitulo(" **PASSWORD** ");
    }

```

```

        break;//fin caso c

    case '#': //seccion admin
        admin();
        break;

    default:
        escribirm(cl);

} //fin del switch

} //fin del if si se pulso alguna tecla

if (contador>4){ //Vuelve a hacer que el cursor comience a partir de cuadrito
6
    contador=0;
    cursorr=6;
}
} //fin del loop

//*****
//*****Seccion de funciones*****
//*****

void pulsacion(){ // tono de la pulsacion
    tone(buzzer,350);
    delay(200);
    noTone(buzzer);
}

void tonoClaveCorrecta(){ // tono de la clave correcta
    delay(200);
    tone(buzzer,500);
    delay(100);
    noTone(buzzer);
    tone(buzzer,600);
    delay(100);
    noTone(buzzer);
    tone(buzzer,800);
    delay(100);
    noTone(buzzer);
}

void tonoClaveIncorrecta(){

```

```

tone(buzzer,70,500); // para generar
delay(250); // tono de error
noTone(buzzer);
}

void borrarCodigoIntroducido(char *array){
    for(int i = 0 ; i<5;i++){ // borra el codigo temporal guardado
        array[i]='0';
    } //fin del for
}

void borrarCodigoAdmi(char *array){
    for(int i = 0 ; i<7;i++){ // borra el codigo temporal guardado
        array[i]='0';
    } //fin del for
}

void lcdnumero(){ //reseta los valores del cursor del lcd asi como del
contador
    lcd.setCursor(0,1); //segundo renglon
    lcd.print(" ");
    lcd.setCursor(6,1);
    lcd.print("____");
    cursorr=6;
    contador=0;
} //fin de lcdresetparanumero

void lcdtextocentrado(String A){ //escribe el mensaje segundo renglon 1er
cuadro
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(" ");
    lcd.setCursor(6,1);
    lcd.print(A); //imprime el valor introducido
} //fin de lcdresetparatexto

void lcdtextoizq(String A){ //escribe el mensaje segundo renglon 6to cuadro
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(" ");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(A); //imprime el valor introducido
} //fin de lcdresetparatexto

void ledrojo(){ //enciende led rojo
    digitalWrite(10, HIGH);
    digitalWrite(6,LOW);
}

```



```

void ledrojoblink(){ //enciende led rojo parpadeando
    digitalWrite(10, HIGH);
    digitalWrite(6, LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(10, LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(10, HIGH);
}

```

```

void ledverde(){ //enciende led verde
    digitalWrite(10, LOW);
    digitalWrite(6, HIGH);
}

```

```

void escribirn(char *v){ //escribe el valor de un array en la posicion actual del
contador
    lcd.setCursor(cursorr,1);
    lcd.print(v[contador]);
    v[contador+1]= (' ');
    delay(250);
    lcd.setCursor(cursorr,1);
    lcd.print('*');
    cursorr++;
    contador++;
}

```

```

boolean comprobacion(char *v1,char *v2){
    int cont=0;
    for(int i = 0; i<=3; i++){
        if(v1[i]==v2[i])
            cont++;
    }
    return (cont==4);
}

```

```

boolean comprobarClaveAdmi(char *v1,char *v2){
    int cont=0;
    for(int i = 0; i<=5; i++){
        if(v1[i]==v2[i])
            cont++;
    }
    return (cont==6);
}

```

```

void lcdtitulo(String a){

```

```

lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("          ");
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(a); //imprime el valor introducido
} //fin de lcdresetparatexto

```

```

void repetirpass(){
    int i =0;
    lcdtitulo("Introduzca pass");
    delay(800);
    lcdtitulo("pass anterior");
    delay(100);
    lcdtextoizq("Finalice con *");
    lcdnumero();
    contador=0;
    while (i<=4){          //hará esto 4 vces

        cl[contador] = teclado.getKey(); //obtiene valor
        if (cl[contador]!=NO_KEY){ //si detecta una tecla entonces
            pulsacion();
            switch (cl[contador]){

                case '*': //comprueba si la pass escrita es igual a la anterior

                    if (comprobacion(cl,co)){ //si es igual
                        lcdtextocentrado("Correcto");
                        ledverde();
                        delay(300);
                        ledrojo();
                        i++;} //fin if comp<=4
                    else{
                        lcdtextocentrado("Error");
                        ledrojoblink();
                        i++;
                    } //end else
                    break; //fin del caso *

                default:
                    if (comprobacion(cl,co) && (contador==4)&& (cl[contador]!='*')){
                        borrarCodigoIntroducido(cl);
                        i++;

                    }
                    else{
                        escribirn(cl);

```

```

        i++;
    }
    } // fin del switch
} // fin del if no key
} // fin del if contador==4
// fin del while
} // fin de la funcion repetirpass

void nuevapass(){
    lcdtitulo("Intro nueva pass");
    lcdtextoizq("Finalice con 'D'");
    delay(1500);
    lcdtextoizq("SOLO NUMEROS");
    delay(1500);
    lcdnumero();
    contador=0;
    while(contador<=4){ // cuatro veces el ciclo

        cl[contador] = teclado.getKey();
        if (cl[contador]!=NO_KEY){ // si escribi algo
            pulsacion();
            switch (cl[contador]){

                case 'D':
                    if (contador==4){ // si ya escribio 4 numeros
                        lcdtextoizq("Vuelve a ingresarla");
                        delay(1000);
                        contador++;
                    } // fin del if contador==4
                    else { // si no escribio 4 numeros
                        lcdtextoizq("Error de pass");
                        delay(500);
                        lcd.setCursor(0,1);
                        lcdtextoizq(" ");
                        lcd.print(contador);
                        contador++;
                    } // Fin del else
                    break;

                default:
                    if ((contador==4)&& (cl[contador]!='D')){
                        lcdtextoizq("Finallice con D");
                        borrarCodigoIntroducido(cl);
                        nuevapass();
                    }
            }
        }
    }
}

```





```

        }
        else{
            escribirm(cn);
        }

    } // fin del switch

    // fin del if
} // fin del if no key

} // fin de while
}
//finde volver pass

void admin(void){

    lcdtitulo("Admin pass");
    lcdtextoizq("'*' = Aceptar");
    delay(1500);
    lcdnumero();
    cursorr=4;
    contador=0;
    while(contador<7){
        cal[contador]=teclado.getKey();

        if (cal[contador]!=NO_KEY){ // si escribi algo
            pulsacion();
            switch (cal[contador]){

                case '*':
                    if (comprobarClaveAdmi(cal,ca)){
                        lcdtitulo("Hola admin");
                        contador++;
                        adminpass();
                    }
                    // fin del if contador==$
                else { // si no escribio 4 numeros
                    lcdtextoizq("Error de pass");
                    contador++;
                    lcdtitulo(" **PASSWORD** ");
                    lcdnumero();
                }
            }

            break;

```

default:

```
if(comprobacion(cal,ca) && (contador==6)){  
    lcdtextocentrado("Por favor finalizar con *");  
    borrarCodigoAdmi(cal);  
    admin();  
}  
else{  
    escribirm(cal);  
}
```

```
}//fin del switch
```

```
//fin del if  
}//fn del if no key
```

```
}//fin de while
```

```
}//finde admin
```

```
void adminpass(){  
    lcdtitulo("Pass nueva");  
    lcdtextozq("Finalice con '#");  
    delay(1500);  
    lcdnumero();  
    while(contador<=4){ //cuatro veces el ciclo  
  
        cn[contador] = teclado.getKey();  
        if (cn[contador]!=NO_KEY){ //si escribi algo  
            pulsacion();  
            switch (cn[contador]){  
  
                case '#':  
                    if (contador>=3){ // si ya escribio 4 numeros  
                        lcdtextozq("Contraseña leida");  
                        for(int i =0;i<=4;i++){  
                            EEPROM.write(i,cn[i]);  
                            for(int i =0;i<=4;i++){  
                                co[i]= EEPROM.read(i);  
                            }  
                        }  
                        delay(500);  
                        lcdtextozq("Pass actualizada");  
                        contador = 10;  
                        delay(500);  
                        lcdtitulo(" **PASSWORD** ");
```

```
    lcdtexttoizq("Confirma con 'A'");  
} //fin del if contador==$  
else { // si no escribio 4 numeros  
    lcdtexttoizq("Error de pass");
```

```
    delay(500);  
    lcd.setCursor(0,1);  
    lcdtexttoizq(" ");  
    lcd.print(contador);  
} //Fin del else  
    break;  
default:  
    escribirm(cn);  
} //fin del switch
```

```
    //fin del if  
} //fn del if no key
```

```
} //fin de while  
}  
//finde volver pas
```