



# Guía de Ejercicios 2022

## Sistemas electrónicos digitales

### Entradas/salidas digitales

1. Prender un led conectado al pin 2 con un pulsador conectado al pin 3 con resistencia de pull-down, y apagar dicho led con otro pulsador conectado al pin 4 como pull-up.
2. Realizar un programa que cumpla la función de una compuerta AND de 3 entradas (Recordar tabla de verdad de dicha compuerta). Las entradas serán los pines 3, 4 y 5; y la salida será el pin 8, el cual debe prender un LED para simbolizar el "1" lógico, y permanecer apagado para simbolizar el "0" lógico.
3. Realizar un programa que cumpla la función de una compuerta OR de 2 entradas (Recordar tabla de verdad de dicha compuerta). Las entradas serán los pines 7 y 6; y la salida será el pin 13, el cual debe prender un LED para simbolizar el "1" lógico, y permanecer apagado para simbolizar el "0" lógico.
4. Pulsador con retención: Prender un led con un pulsador (mantenga prendido) y luego con el mismo pulsador apagar el led.

### LCD 2x16

5. Realizar un programa que al presionar un pulsador debe escribir en el Display LCD 2x16 la leyenda "HOLA MUNDO".
6. Se desea automatizar un sistema de nivel de un tanque de agua, para eso se tienen dos sensores, uno de mínimo y otro de máxima. Además el sistema consta de una electroválvula que abre o cierra dejando de esta manera pasar o no el agua. Para que el sistema pueda funcionar debe tener un pulsador de MARCHA. Cuando se pulse este pulsador el display deberá mostrar Ready y comenzar a cargar el agua. Por último, se tiene un 2do pulsador que sirva como parada.
7. Realizar un programa que contenga 2 pulsadores y un display de 2x16. El programa consiste en mostrar los números del 0 al 99 a medida que se presionen los pulsadores. Al presionar el pulsador 1 deberá incrementar unidad por unidad el valor mostrado en el display y de lo contrario, al presionar el pulsador 2 deberá decrementar unidad por unidad el valor del display.
  - a) Al llegar a los valores extremos deberán quedarse en ese estado, es decir, al llegar a 99 y seguir presionando el pulsador "incrementar" deberá permanecer en 99 y de lo contrario, al estar en 0 y seguir presionando el pulsador "decrementar" deberá permanecer el 0 el display.
  - b) Al llegar a los valores extremos el sistema deberá desbordar, es decir, al llegar a 99 y seguir presionando el pulsador "incrementar" deberá pasar a 0 y luego seguir incrementando, y de lo contrario, al estar en 0 y seguir presionando el pulsador "decrementar" deberá pasar a 99 y continuar decrementando.
8. Un sistema de control de velocidad fotográfico tiene dos sensores distanciados por 10 m que detectan el paso de los vehículos. Si el vehículo supera la velocidad de 80Km/h la cámara de fotografía, ubicada luego del segundo sensor debe tomar la imagen del vehículo, de otra manera no debe sacar la foto. (Ver la diferencia entre el tiempo entre el primer sensor y el segundo). Los sensores deben simularse con pulsadores y la cámara con un Led. Utilizar el display para mostrar en pantalla el transcurso del tiempo y si saca o no la foto. (Nota: para poder simularlo, hacer como si fueran 8Km/h para poder observar la respuesta.)
9. Se tienen 5 pulsadores, de los cuales hay 4 numerados como 1,2,3,4 que se utilizan para ingresar una clave predeterminada. La clave es 4234, (Hay que tocar el pulsador 4, luego el 2, luego el 3 y por último el 4 nuevamente). Si el sistema detecta que se ingresaron correctamente los 4 números debe mostrar en pantalla "GANASTE", de lo contrario debe mostrar "ERROR" y la cantidad de intentos. Para volver a intentar debe pasar 1s si te equivocas 1 vez, 2s si te equivocas 2 veces y así sucesivamente.  
El pulsador numero 5 será el que ponga inicio y fin de la secuencia ingresada para su validación.

## Display de 7 segmentos

**10.** Realizar un programa que contenga 2 pulsadores y un display de 7 segmentos. El programa consiste en mostrar los números del 0 al 9 a medida que se presionen los pulsadores. Al presionar el pulsador 1 deberá incrementar unidad por unidad el valor mostrado en el display y de lo contrario, al presionar el pulsador 2 deberá decrementar unidad por unidad el valor del display.

a) Al llegar a los valores extremos deberán quedarse en ese estado, es decir, al llegar a 9 y seguir presionando el pulsador “incrementar” deberá permanecer en 9 y de lo contrario, al estar en 0 y seguir presionando el pulsador “decrementar” deberá permanecer el 0 el display.

b) Al llegar a los valores extremos el sistema deberá desbordar, es decir, al llegar a 9 y seguir presionando el pulsador “incrementar” deberá pasar a 0 y luego seguir incrementando, y de lo contrario, al estar en 0 y seguir presionando el pulsador “decrementar” deberá pasar a 9 y continuar decrementando.

## Entradas/salidas analógicas

**11.** Mostrar en un Display 2x16 el valor de tensión que existe en la entrada del ADC, donde estará conectado un potenciómetro. El valor deberá ser expresado en dos regiones de la siguiente forma:

**CUENTA: XXXX**  
**TENSION: XXXX**

**12.** Mostrar en un Display 2x16 el valor de la cuenta, de la tensión y de temperatura que se encuentra en la entrada del ADC, donde estará conectado un sensor de temperatura LM35. Los valores deberán ser expresados cada 1 segundo de la siguiente forma de manera constante

**C: XX   V: XX**  
**T: XX**

**13.** Se tiene un termo tanque industrial que tiene dos mecheros que alimenta a un proceso en la línea de producción donde debe no exceder los 45°C. El sistema cuenta con un botón de MARCHA, que enciende los dos mecheros (estos últimos estará simulados con LEDs).

Cuando la temperatura llega a los 35°C uno de los mecheros debe apagarse y solo continuar con uno. Al llegar a los 45°C debe apagar el otro mechero y esperar a que la temperatura llegue a 30°C para volver a encender.

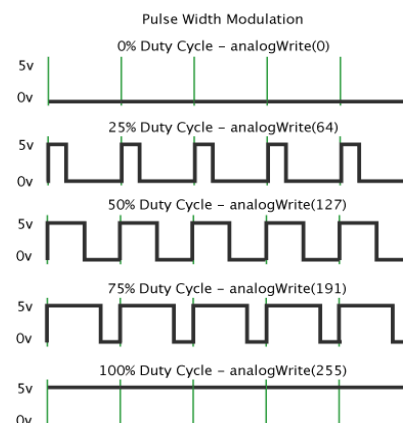
Debe existir un botón de PARADA DE EMERGENCIA.

La medición de temperatura se realizará con el sensor LM35. Mostrar los valores de temperatura mediante un display LCD.

**14.** Se necesita identificar a través de la intensidad de un Led cual fue el botón pulsado. Para eso se conectan 4 pulsadores y cada uno deberá iluminar el led de manera gradual según indica la siguiente tabla:

	NINGUNO	1	2	3	4
INTENSIDAD	APAGADO	TENUE	MEDIA	BRILLANTE	PRENDIDO
DUTY	0%	25%	50%	75%	100%

A su vez, el sistema deberá mostrar en el display que pulsador se presionó y cual es el ciclo de útil.



**15.** Variar la intensidad de un led conectado en el pin 11 con un potenciómetro conectado en el pin A0.

**16.** Variar la velocidad de un motor DC con su etapa de potencia conectada en un pin PWM mediante un potenciómetro conectado en el pin A0.

## Interrupción externa

**17.** Realizar un sistema que muestre en pantalla de LCD “Estoy en la función loop”. Si se toca un pulsador implementado por interrupción externa debe mostrar: “Hubo una interrupción” y prender un led por 1 segundo.

**18.** Realizar un sistema y su programación de 3 pulsadores y un Display LCD. El cual, al pulsar el “pulsador 1” inicia un contador ascendente (de 0 al 9) el cual mostrará el número en pantalla cada 1s. Además al pulsar el “pulsador 2” deberá iniciar un contador descendente (del 9 al 0) el cual se mostrará el número en pantalla con la misma frecuencia que el anterior. Por último, a través de un 3er pulsador deberá interrumpir la secuencia que esté realizando y mostrar la leyenda “Estoy dentro de la interrupción” durante 1 segundo y luego continuar con la secuencia que estaba realizando.

**19.** Realizar el ejercicio anterior utilizando la sentencia **switch**

**20.** Se tiene un sistema de riego automatizado, empleando un Arduino. Se dispone de dos entradas analógicas. La primera de ellas, correspondiente a un LDR, conectada en A0 y la segunda, correspondiente a un sensor de temperatura, conectada en A1. Se pide cumplir con el siguiente enunciado.

- Si la tensión del sensor de temperatura es menor a 4V o es de día (tensión LDR menor a 4V), se deberá mostrar en pantalla los valores de cada tensión, una en el primer renglón y la otra en el segundo, con el siguiente formato.

**TENSION1: X1**

**TENSION2: X2**

- Si la tensión del sensor de temperatura es mayor o igual a 4V y es de noche (tensión LDR mayor o igual a 4V), deberá mostrarse un mensaje en pantalla con la leyenda “RIEGO ACTIVADO” y se simulará el encendido del sistema con un led conectado en algún pin generico.
- Mediante un pulsador conectado en el pin 2 configurado como INTERRUPTIÓN EXTERNA, se deberá poder utilizarlo como pulsador de MARCHA Y PARADA. Cuando el sistema se encuentre detenido, en pantalla deberá aparecer la leyenda “PARADA DE EMERGENCIA”.

ACLARACION: Utilizar un potenciómetro en lugar del sensor de temperatura.

**21.** Diseñar un contador de vehículos para una playa de estacionamiento con capacidad máxima para 20 autos. Para ello se dispone de un Display LCD 2x16 el cual mostrará la cantidad de lugares disponibles. Para contar la cantidad de autos que ingresan se tiene un sensor conectado en la barrera de entrada y para conocer la cantidad de autos que salen del estacionamiento se tiene un sensor conectado en la barrera de salida. Alcanzado el límite de vehículos prender un led y mostrar la leyenda “No hay más lugar”. Además, se agrega un pulsador que permite encender el Led sin importar la cantidad de vehículos ingresados mostrando la leyenda “Aguarde un instante” (implementarlo mediante interrupción externa).

## Interrupción por timer

**22.** Realizar un cronómetro de 0 hasta 60s, que muestre como incrementa el tiempo cada 1s en el Display 2x16. Iniciar la cuenta con un pulsador e interrumpir con otro pulsador si se desea interrumpir antes de los 60”.

**23.** Realizar un programa que muestre en el Display 2x16, el tiempo transcurrido entre el lanzamiento de una interrupción y otra. Las interrupciones debemos producirlas a través de interrupción externa en el pin 2.

**24.** Realizar un programa que genere una señal cuadrada de 1kHz en el pin 5. (Verificar con el osciloscopio)

**25.** Realizar un programa que genere una señal PWM en el pin 5 con una frecuencia de 100Hz y un Duty del 30%, sin utilizar analogWrite(); (Verificar con el osciloscopio)

**26.** Realizar un programa que cuenta con 4 pulsadores y nos ofrezca un menú con dos opciones:

### **CRONOMETRO CUENTA REGRESIVA**

Si se elige la opción de cronometro, se debe mostrar los minutos, segundos y milisegundos con este formato **mm:ss.msms**, mientras se ejecute el cronometro, el “pulsador 1” servirá para pausar el mismo y el “pulsador 2” para volver al menú inicial.

Si se elige la opción de cuenta regresiva, se debe mostrar un nuevo menu con 4 opciones:

1-10 segundos, 2-20 segundos, 3-30segundos, 4-60 segundos e ir mostrando en la pantalla el descuento del tiempo en este formato **ss.msms**

Al finalizar la cuenta debe hacer titilar un led 5 veces cada 500ms.

**27.** Se desea realizar el control de un lavarropas automático industrial. Para ello se sabe que el mismo posee un motor para el manejo del tambor, con pines para moverlo en ambos sentidos y unos actuadores para operar sobre el agua y el jabón.

A continuación, se describen las etapas del funcionamiento:

1. Al recibir la orden de comienzo (pulsador de marcha) se deberá verificar el peso de la ropa para determinar la cantidad de agua y jabón que se suministrará. Los mismos tienen 3 niveles, alto, medio o bajo. (bajo: 5 a 10 kg – medio: 10 a 15 kg – alto: 15 a 20 kg).  
Para ello, se consultará el valor de la variable 'peso' para determinar el nivel. La variable 'peso' es una entrada analógica que corresponde:

	BAJO (5 A 10kg)	MEDIO (10 A 15kg)	ALTO (15 a 20kg)
PESO	0 a 1,5v	1,5 a 3,5v	3,5 a 5v

2. Activar los actuadores para liberar el agua y el jabón. (Dos electroválvulas simuladas con Leds)
3. Los tres niveles se lograrán con el tiempo de encendido de cada actuador:  
Bajo: Activar 5 segundos cada actuador.  
Medio: Activar 10 segundos cada actuador.  
Alto: Activar 20 segundos cada actuador.
4. Realizar el lavado:  
Esta acción se realiza activando el motor, 1 segundo en sentido horario y 1 segundo en sentido anti-horario por un lapso de 15 minutos.
5. Activar el actuador de descarga para liberar agua para el enjuague. Ídem punto 2.
6. Realizar el enjuague. El procedimiento es el mismo que para el lavado, solo que previamente no se deposita el jabón.
7. Realizar el centrifugado.
8. Esta acción se realiza activando el motor por 10 minutos en un único sentido.

## Memoria EEPROM

**28.** Realizar el mismo contador del ejercicio 7, guardar la variable “contador” en una dirección cualquiera de la memoria EEPROM. Cada vez que varie el valor del contador se deberá actualizar el valor de la memoria EEPROM. Al iniciar (encender el Arduino) el programa debe cargar el ultimo valor guardado en la memoria EEPROM en la variable “contador”.