

# Diseño de Sistemas Electrónicos

## CUADERNO DE PRÁCTICAS



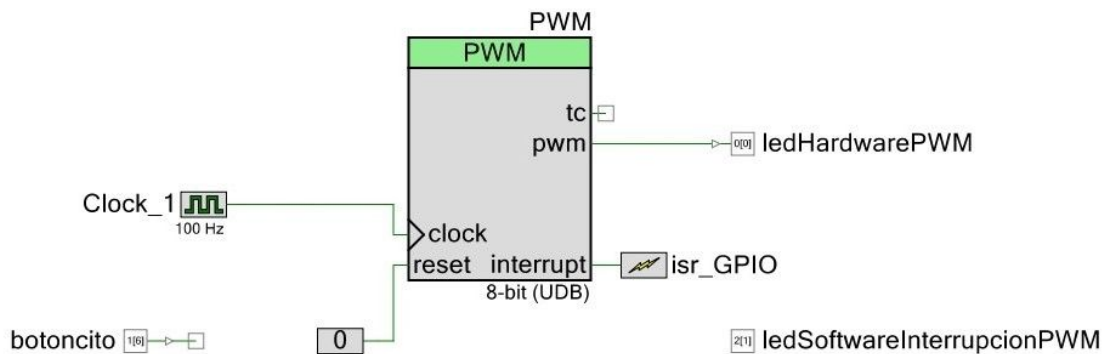
**Juan Carlos Sánchez Cara**  
**Jesús Jiménez Sánchez**  
**Ignacio Barragan Lozano**  
**Juan Luis García Lerta**

# Índice

Ejercicio 1: Iluminación de un LED mediante una señal PWM	<b>3</b>
Esquemático	
Descripción del funcionamiento	
Limitaciones del diseño	
Ejercicio 2: Diseño de un multiplicador de 2 bits	<b>4</b>
Esquemático	
Descripción del funcionamiento	
Limitaciones del diseño	
Ejercicio 3: Aplicación de un Sistema Digital	<b>5</b>
Esquemático	
Descripción del funcionamiento	
Limitaciones del diseño	
Ejercicio 4: Comunicaciones con el PSoC	<b>6</b>
Esquemático	
Descripción del funcionamiento	
Limitaciones del diseño	
Ejercicio 5: Voltímetro	<b>7</b>
Esquemático	
Descripción del funcionamiento	
Limitaciones del diseño	
Ejercicio 6: Generador de Funciones	<b>8</b>
Esquemático	
Descripción del funcionamiento	

## Ejercicio 1: Iluminación de un LED mediante una señal PWM

- Esquemático



- Descripción del funcionamiento

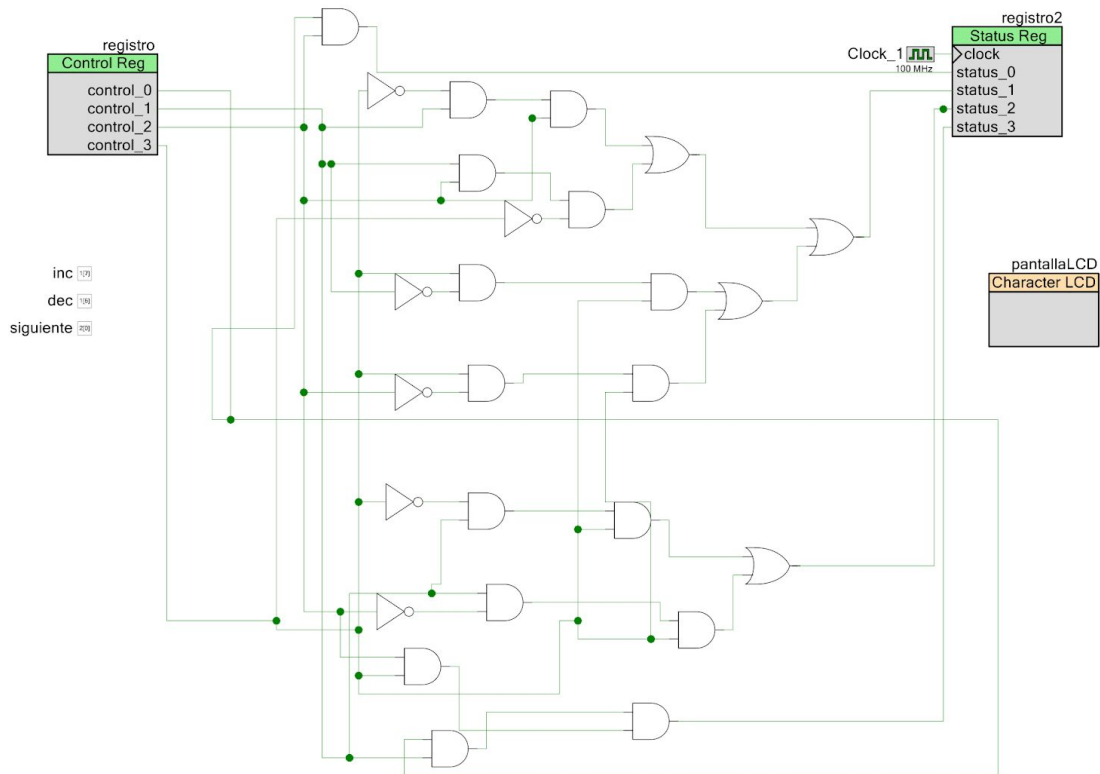
En esta práctica hacemos parpadear dos LEDs, uno de ellos directamente conectado a una señal PWM y otro que cambia de encendido a apagado cada vez que el módulo PWM genera una salida de interrupción. Podemos usar el botoncito para reducir a la mitad la frecuencia de parpadeo de este segundo LED.

- Limitaciones del diseño

La señal PWM sólo podemos disminuirla a la mitad

## Ejercicio 2: Diseño de un multiplicador de 2 bits

- Esquemático



- Descripción del funcionamiento

En esta práctica hemos implementado un multiplicador de 2 bits con 3 botones, dos para incrementar y decrementar el valor, y otro para seleccionar la variable que vamos a modificar. Para crear el circuito del multiplicador hemos utilizado el programa LogiSim. Los elementos que utilizaremos son los siguientes:

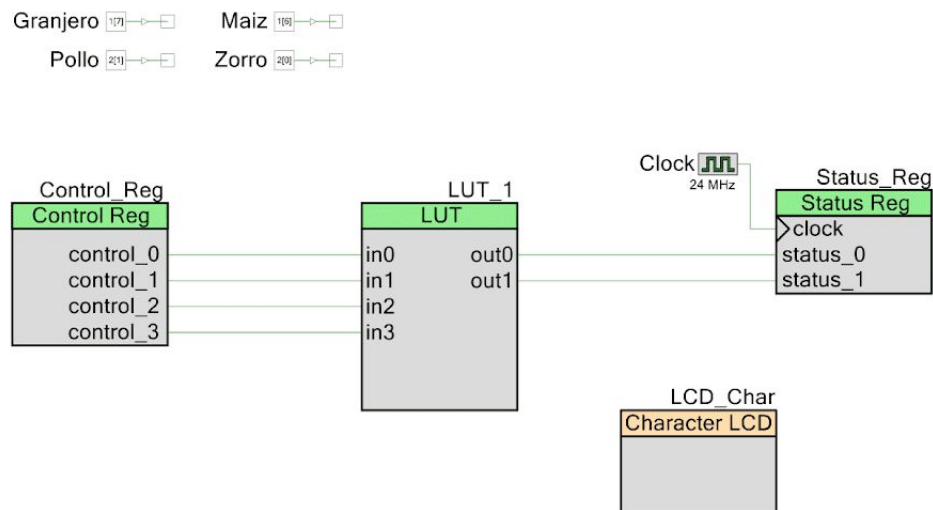
- Pantalla LCD para mostrar los resultados
- 2 registros de control, uno para una variable y el otro para la otra
- Registro de estado para el resultado
- Circuito de puertas lógicas producido por LogiSim

- Limitaciones del diseño

Las entradas son sólo de 2 bits, por tanto sólo se podrán multiplicar los números 0, 1, 2, y 3 con ellos mismos.

## Ejercicio 3: Aplicación de un Sistema Digital

- Esquemático



- Descripción del funcionamiento

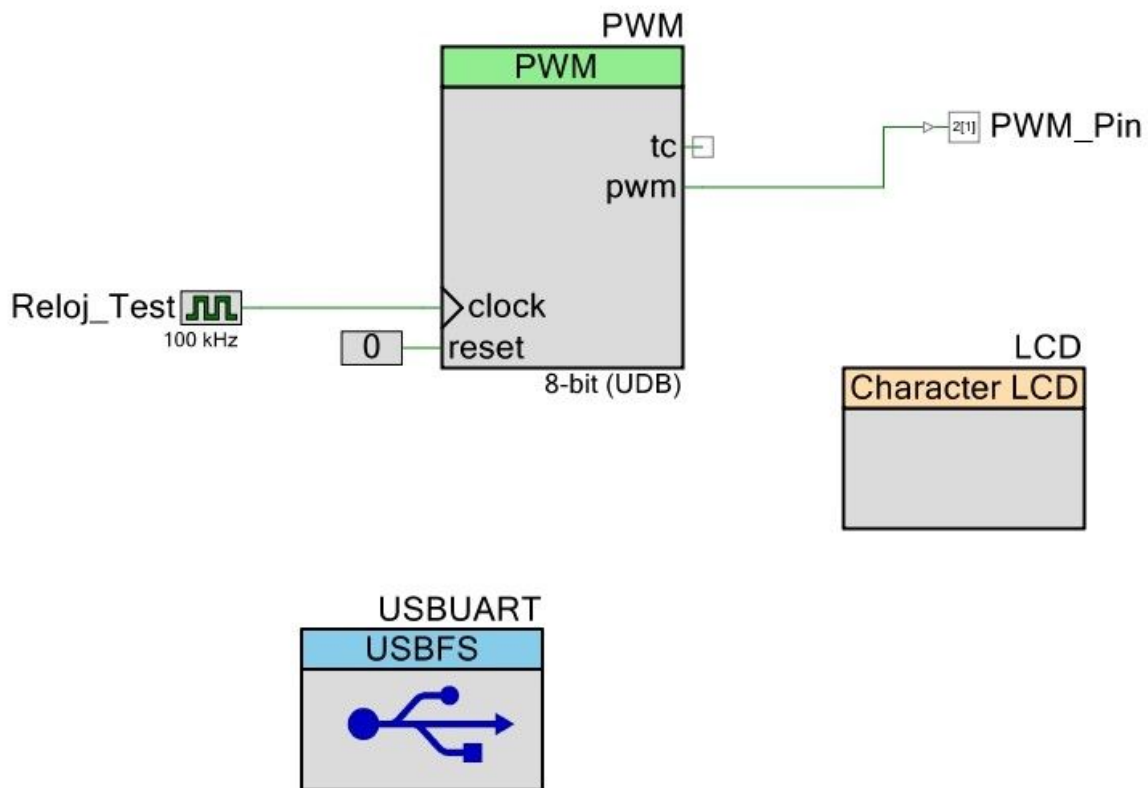
En esta práctica se pide realizar el acertijo del Granjero-Zorro-Gallina-Maíz que tiene que cruzar el río. La idea consiste en que el zorro y la gallina no estén en el mismo lado sin el granjero, al igual que la gallina y el maíz. Para esto, he implementado una look-up-table para las soluciones en las que una salida es el juego finalizado por error (cuando vale 00) y la otra es el juego ganado (cuando vale 10). Aunque realmente el valor de salida no será 0 o 1, puesto que como son 2 salidas, el valor será 00, 01, 10 o 11. Cuando valga 00 el juego no continuará, con valor 10 el juego se habrá ganado, y si vale 01 se mostrará por pantalla el estado actual. En la tabla considero el valor 0 de cada elemento a un lado del río, y el valor 1 al otro lado del río. Para ganar necesitamos tener todo “al otro lado del río” por lo que el valor de todos los elementos (Granjero, Gallina, Maíz y Zorro) debe ser 1.

- Limitaciones del diseño

No hay más limitación que la mente del propio humano.

## Ejercicio 4: Comunicaciones con el PSoC

- Esquemático



- Descripción del funcionamiento

En el ejercicio 1 utilizabamos un botón para modificar la frecuencia con la que parpadeaba uno de los LEDs. En este ejercicio vamos a controlar el encendido y apagado del LED, así como la frecuencia de la señal PWM, mediante comandos de una terminal enviados mediante USB UART. Para ello se han designado las siguientes funciones:

- Encender LED PWM – A través de las teclas “w”.
- Apagar LED PWM – A través de las teclas “q”.
- Bajar periodo PWM 10% - A través de las teclas “r”.
- Subir periodo PWM 10% - A través de las teclas “e”.

- Limitaciones del diseño

Sólo se puede aumentar o disminuir de 10 en 10.

## Ejercicio 5: Voltímetro

- Esquemático



- Descripción del funcionamiento

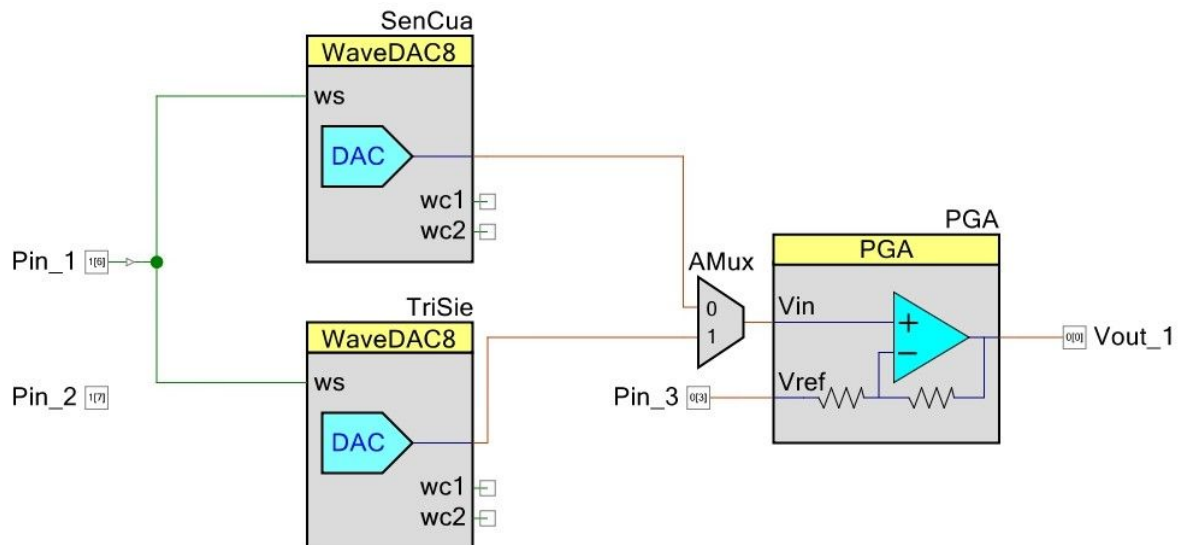
En esta práctica leemos el valor del conversor en un entero sin signo de 16 bits, para después mostrarlo por la pantalla LCD con un retraso para q se lean bien los dígitos del valor del voltaje medido. Se expresan en milivoltios, anteriormente convertida la muestra a dicha unidad.

- Limitaciones del diseño

La única limitación que tiene es la entrada de voltaje del PSoC.

## Ejercicio 6: Generador de Funciones

- Esquemático



- Descripción del funcionamiento

Esta práctica busca que el PSoC genere una serie de señales diferentes, así como aumentar o disminuir la amplitud de dicha onda. Para esto son necesarios los siguientes elementos:

- 2 convertidores de señal Digital a Analógico (WaveDAC 8) para generar las 4 señales, puesto que cada convertidor es capaz de generar dos tipos de señales distintos
- Uso de 2 botones para el cambio entre ondas y wave
- Uso de Potenciómetro para el cambio de amplitud de la onda
- Un pin de salida por el que sacar la señal generada
- Un PGA para poder modificar la amplitud usando un potenciómetro