- Mínimo de aprobación: un problema y un ejercicio
- Cada hoja debe tener Nombre y CI.
- Utilice solo un lado de las hojas
- Deben estar numeradas y la primer hoja debe decir el total de hojas
- Incluya un solo problema por hoja
- Sea prolijo

**Problema 1**

Se desea diseñar un circuito modo reloj para controlar un sistema de riego automático de una pequeña huerta.

Se cuenta con un sensor de humedad, que indica la necesidad de riego con su salida H = 1 cuando la tierra está seca, y baja una vez que se logra un nivel de humedad adecuado (H = 0). Además se cuenta con un sensor de luz, cuya salida L es 0 cuando está oscuro y 1 cuando hay luz. Para evitar regar cuando la huerta está soleada, se dispone de un toldo enrollable retráctil, esto es que una vez desplegado, vuelve a su posición inicial enrollado en un tiempo mucho mayor a un período de reloj. Para activar el regador, se debe mantener en 1 la señal R que deberá estar sincronizada con el reloj del sistema.

Al detectar un 1 en la señal H proveniente del sensor de humedad, el circuito deberá funcionar de la siguiente manera:

a) Si no hay luz (L=0), se debe prender el regador en forma síncrona llevando a 1 la salida R en el siguiente flanco de reloj, y hasta un flanco de reloj después de la bajada de H.

b) Si hay luz (L=1), debe accionarse inmediatamente el motor del toldo subiendo la salida T a 1, esta salida deberá bajar a cero junto con el flanco de reloj siguiente a detectar sombra (L=0). Al detectarse la sombra (L=0) deberá esperarse al menos un período de reloj antes de prender el regador.

En el caso de detectar luz (L=1) durante un ciclo de regado (mientras H=1), deberá apagarse el regador (de forma síncrona) y realizar lo mismo que en el caso b).

Se pide diseñar un circuito modo reloj con entradas H y L y salidas R y T que cumpla con lo especificado.

**Ejercicio 1**

La siguiente tabla corresponde a un circuito secuencial modo nivel.

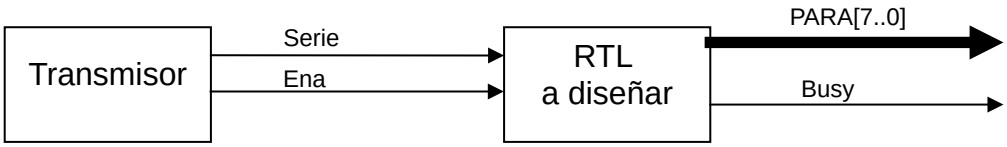
| | 00 | 01 | 11 | 10 | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | **a** | **a** | **a** | d | 1 | 1 | 0 | |
| b | a | **b** | c | X | | 0 | | |
| c | d | a | **c** | **c** | | | 1 | 0 |
| d | **d** | b | c | **d** | 0 | | | 1 |

a) Dar una nueva tabla con una asignación de variables de estado sin carreras. Utilizar la mínima cantidad de variables de estado posible.

b) Asignar salidas a los inestables de modo de no tener espurios. Asignar solamente en donde sea necesario.

**Problema 2**

Se desea diseñar un circuito RTL que reciba un dato serie de 8 bits comenzando por el bit menos significativo y lo convierta a paralelo.




Cuando el transmisor NO se encuentra enviando datos, **Ena** = 0.

Para enviar un dato, el transmisor sube **Ena** al mismo instante que **Serie** es válida. Durante la transmisión de los 8 bits, puede ocurrir que a los sumo 1 bit no llegue a tiempo a ser transmitido, por lo que el transmisor pone **Ena** = 0 durante el tiempo de ese bit. El contenido de **Serie** en ese momento es desconocido. El bit retrasado se transmite al final, luego del bit 7. Este bit retrasado nunca será el primero.

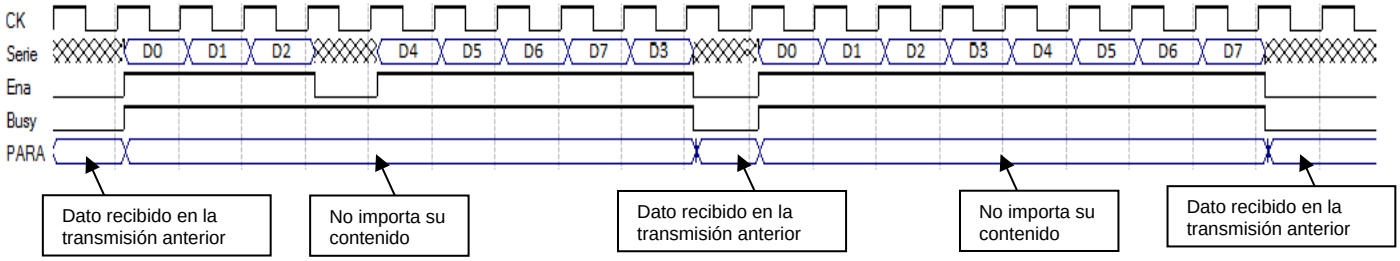
Una vez transmitidos los 8 bits, el transmisor vuelve a poner **Ena** = 0.

Entre 2 transmisiones consecutivas hay al menos 1Tck.

La salida **Busy** vale 1 siempre se está recibiendo un dato. En caso contrario **Busy** = 0.

La salida **PARA[7..0]** debe contener el último dato transmitido siempre que **Busy** = 0.

Si **Busy** = 1 el contenido de **PARA[]** es irrelevante.




Se pide: Descripción RTL, bloque de datos y bloque de control

Sugerencia:

1) Si A[] = 1010 1110 y K[] = 0100 0000 entonces la transferencia A[] ← A[] + K[] . **Serie** coloca el valor de **Serie** en el bit 6 de A[] sin modificar el resto de los bits. Tener presente que:
   - previo a la transferencia el bit 6 de A[] es 0.
   - K[] tiene un solo bit en 1 (en este caso el bit 6)
   - Si K[] = 0000 0000, entonces A[] no se modificaría, independientemente de **Serie**
2) Rotando K con el valor de **Ena** convenientemente, se puede obtener K[] para aplicar 1)

**Ejercicio 2**

Dados los siguientes números decimales: A = -256 B = -53 C = 135

a)¿con qué ancho de palabra debemos trabajar como mínimo para poder representar a los 3 números en complemento a 2? Representar A, B y C en ese código.

b) Trabajando con el ancho de palabra de la parte (a) realizar las siguientes operaciones:

F = A + B
G = B - C

Indicar en cada caso si el resultado es válido explicando como se deduce esto a partir de las representaciones en complemento a 2 involucradas.