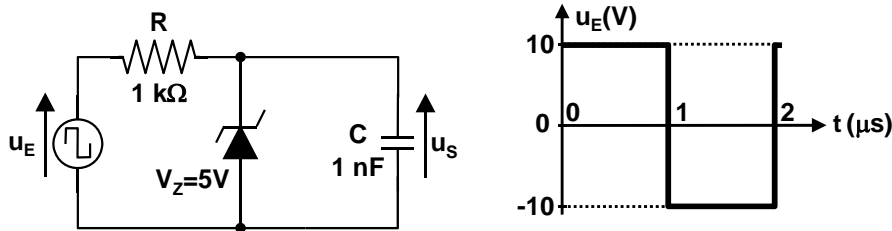


### EJERCICIO 1 (2 puntos)

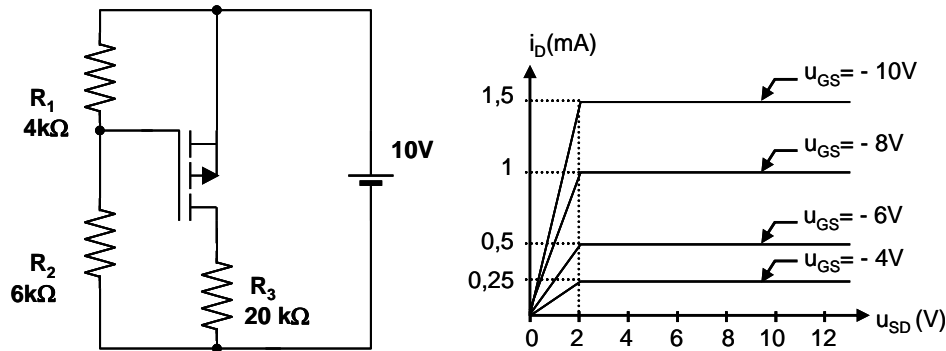
En el circuito de la figura, la entrada es la señal  $u_E$  de la figura. Se pide, dibujar la evolución de la tensión de salida ( $u_S$ ), razonando su obtención y obteniendo los puntos más notables, para el periodo de la señal de entrada que se indica.

NOTA: Considerar que el diodo zéner es ideal, y que el condensador está descargado en el instante inicial.



### EJERCICIO 2 (1,75 puntos)

En el circuito de la figura, el MOSFET tiene las curvas características que se indican.



Se pide:

- Calcular el punto de funcionamiento del MOSFET
  - Representar gráficamente la recta de carga, e indicar la curva característica correspondiente al punto de funcionamiento y el punto de funcionamiento.
- y calcular el punto de funcionamiento del MOSFET

### EJERCICIO 3 (2 puntos)

#### PARTE 1

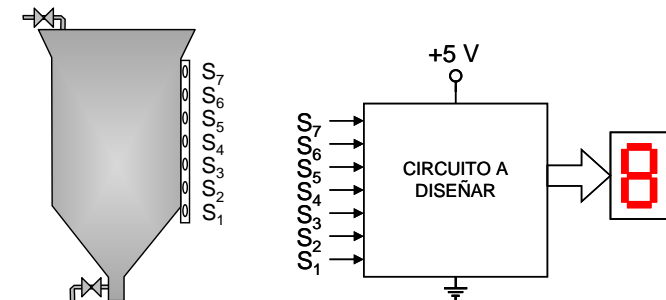
Sintetizar la función lógica  $f(A,B,C,D)$  cuya tabla de verdad se adjunta en la figura, utilizando:

- Un decodificador activo a nivel bajo del tamaño adecuado y una única puerta lógica de cualquier número de entradas (indicar de qué tipo es la puerta utilizada)
- Un multiplexor de ocho canales y un máximo de cuatro inversores (puertas NOT)

D	C	B	A	f
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	X
1	1	0	0	X
1	1	0	1	X
1	1	1	0	X
1	1	1	1	0

#### PARTE 2

c) La figura muestra un sistema que permite detectar el nivel del líquido en un depósito de agua, mediante siete sensores digitales. Cada sensor proporciona un "1" si la altura del líquido llega al sensor y un "0" en caso contrario, de forma que la separación entre ellos es de 1 HI (hectolitro). Proponer un circuito que permita mostrar en un display de siete segmentos la cantidad de agua, en HI (de 1 a 7; 0=menos de 1 HI) **calculando todos los elementos necesarios.**



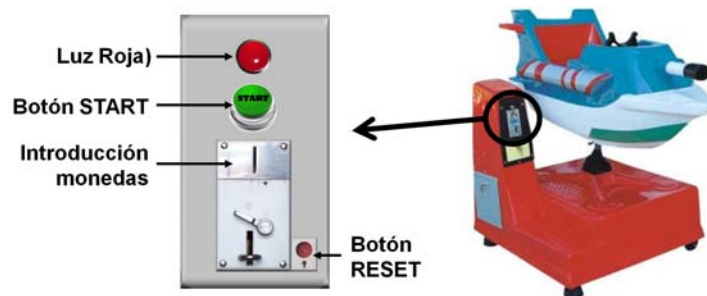
DATOS:

Se pueden emplear puertas y bloques combinacionales MSI de tecnología TTL, así como resistencias, transistores y displays. Datos LED:  $I_D = 10$  (mA);  $V_D = 2$  (V)

Datos TTL:  $i_{OL} = 16$  (mA);  $i_{OH} = -0,4$  (mA);  $u_{OL} = 0,4$  (V);  $u_{OH} = 2,4$  (V)

#### EJERCICIO 4 (2.25 puntos)

Se quiere diseñar un circuito electrónico que permita controlar el tiempo de utilización de una atracción consistente en una máquina recreativa para uso infantil operada por monedas.



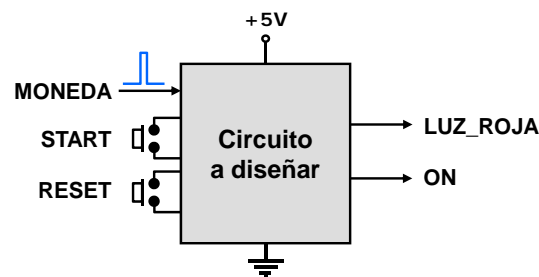
#### DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA

El circuito de control de la máquina dispone de tres entradas:

- Un pulsador de RESET, accesible únicamente al instalador, permite inicializar el sistema.
- Una señal "MONEDA" procedente del circuito que se encarga de validar las monedas. Al introducir una moneda, este circuito proporcionará un pulso de 100  $\mu$ s a nivel alto (+5V) si la moneda es válida.
- Un pulsador de inicio (START) que permite poner en marcha la atracción.

Por otra parte, debe generar dos salidas:

- La señal de encendido para una luz roja (señal "LUZ\_ROJA"), que indicará que la máquina está en uso o que está lista para ser utilizada (activa a nivel alto). Se activará (luz roja encendida) al introducir una moneda, y no se apagará hasta que no termine el tiempo de funcionamiento predefinido.
- Una señal "ON" (activa a nivel alto) que hace que funcione la atracción, haciendo que se enciendan unas luces decorativas y que el barquito de la máquina recreativa en el que se ha subido al niño se balancee.

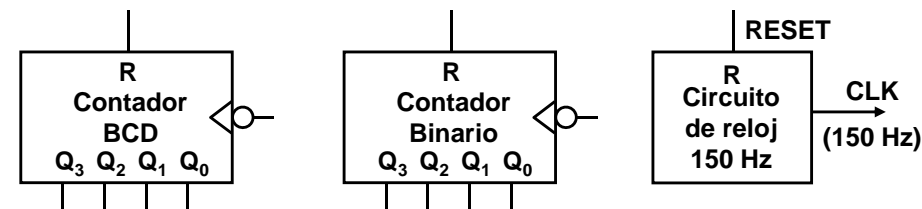


#### FUNCIONAMIENTO DESEADO

- Al accionar el pulsador de RESET se inicializa el sistema, de forma que se apaga la luz roja ("LUZ\_ROJA"=0) y la señal de funcionamiento ("ON"=0), estando la máquina parada y a la espera de introducir una moneda.
- Al introducir una moneda, se encenderá la luz roja ("LUZ\_ROJA"=1), y la máquina quedará en situación de espera hasta que se accione el botón de START
- Al accionar el botón de START, la máquina se pondrá en marcha durante un tiempo de dos minutos (120 segundos), después del cual quedará a la espera de la introducción de nuevas monedas para volver a funcionar.

#### NOTAS:

- Si se introducen más monedas durante el funcionamiento de la atracción, estas monedas se ignoran, por lo que al acabar el tiempo la atracción se detiene y queda en estado de espera
- Para realizar el diseño se dispone EXCLUSIVAMENTE de un reloj de 150 Hz, resistencias, contadores binarios y/o BCD como los de la figura, biestables y puertas lógicas. Los pulsadores son normalmente abiertos.



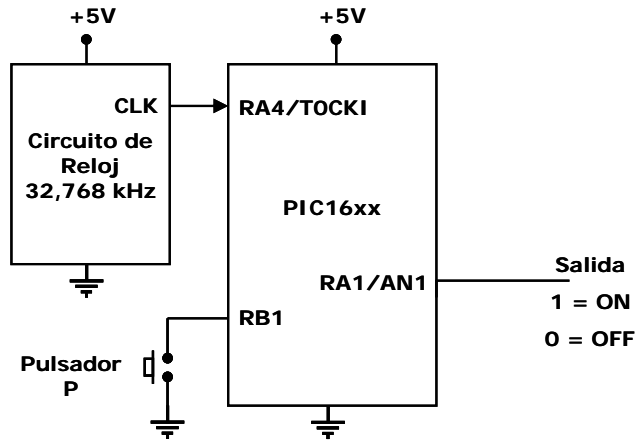
#### OBTENER:

Se pide realizar el esquema eléctrico del circuito. Aspectos que se valorarán:

- Conexión de los pulsadores
- Realización del temporizador y de la división de frecuencia si fuera necesaria
- Lógica de control del circuito anterior y generación de las dos señales de salida del circuito

**EJERCICIO 5 (2 puntos)**

El circuito de la figura muestra un detalle de la conexión de un interruptor de escalera temporizado basado en un PIC16F877A.



Al accionar el pulsador, se debe activar la luz (Salida = 1 = ON) durante cuarenta segundos, y luego apagarse. Si se vuelve a accionar el pulsador mientras la luz está activada, se reinicia la temporización de cuarenta segundos manteniendo la luz activa cuarenta segundos más.

Se pide:

- a) Proponer el flujograma o pseudo-código con las tareas que debe realizar el programa, detallando claramente, para un PIC16F877A:
  1. La configuración de puertos y temporizador escogida, razonando los valores seleccionados.
  2. El programa principal, detallando los registros y valores a escribir para conseguir el funcionamiento deseado.
- b) Realizar el programa correspondiente al apartado anterior para un PIC16F877A.