

# Desarrollo de Productos Electrónicos Lógica Digital y Microprogramable

## Examen de problemas de la primera evaluación

**NOTA: explicar detalladamente todo lo que se haga.**

\*\* se elegirá sólo uno entre los problemas 1 y 2\*\*

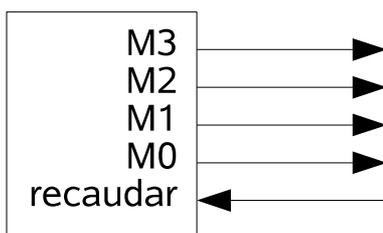
### Problema 1 (5,5p)

Se va a diseñar un sistema de control de un aparato dispensador de bebidas (valdría también si son pipas y cacahuetes). El sistema cuenta con los siguientes elementos (todas las entradas y salidas se consideran activas a nivel alto).

#### Dos bloques detectores de monedas

Cada uno de ellos es un bloque que acepta monedas por una ranura, comprueba que tipo de moneda es y devuelve su valor por una salida de 4 bits ( $M_3M_2M_1M_0$ ) según la siguiente tabla, y una entrada (recaudar) que al activarla dejará caer la moneda a la caja de recaudación.

moneda	Salida $M_3M_2M_1M_0$
nada	0000
10cent	0001
20cent	0010
50cent	0101
1,00 €	1010



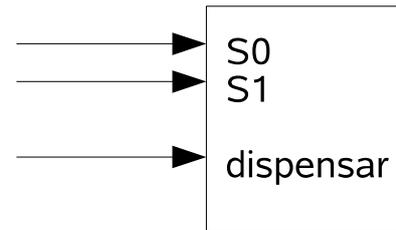
#### Selección de producto



Son 8 botones con los que se selecciona el tipo de bebida deseada. Cada uno de ellos se activará al pulsarlo

#### Dispensador de productos

Son dos bloques iguales. Cada uno de ellos puede dispensar cuatro productos distintos (numerados del 0 a 3) según se seleccione con sus entradas S1S0. Se dispensará el producto seleccionado cuando se active su entrada “dispensar”.

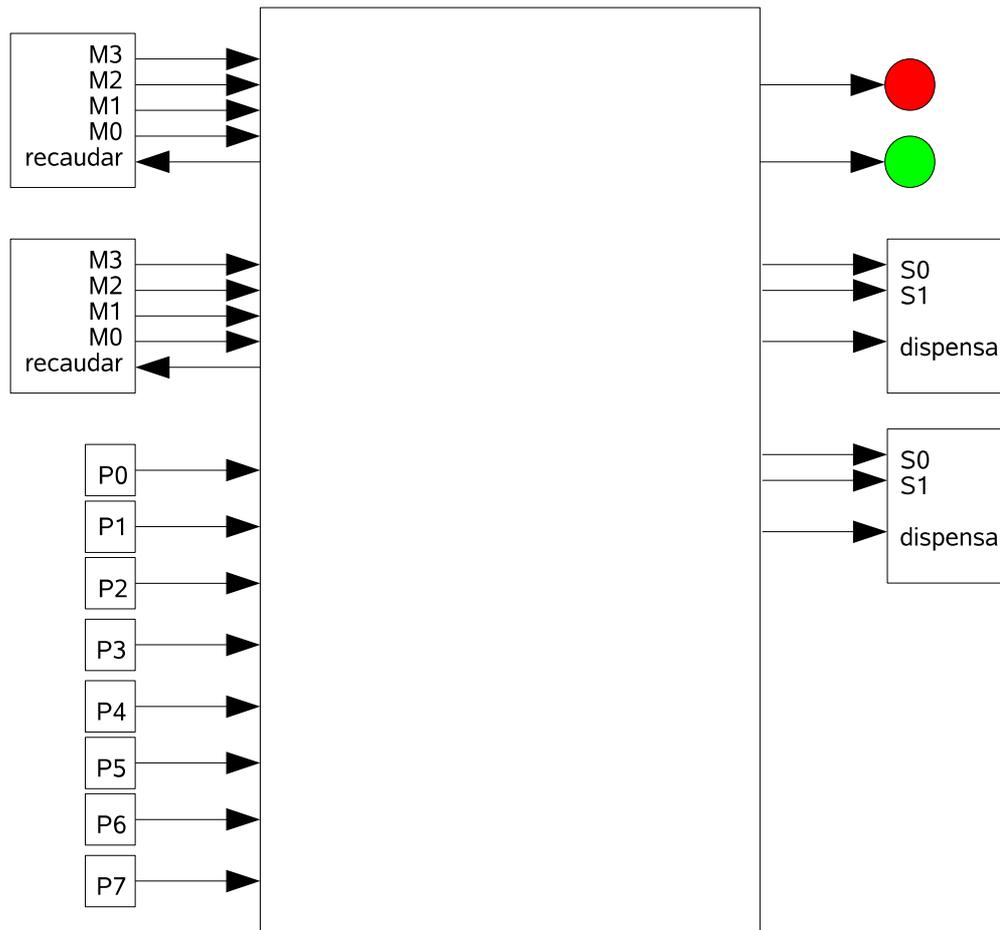


### **Especificaciones de funcionamiento**

El equipo acepta un máximo de dos monedas (una en cada bloque detector, aunque alguno puede estar vacío). Una vez que se insertan las monedas se podrá seleccionar un producto (del 0 al 7). El dispensador A proporciona los productos numerados del 0 al 3, todos ellos tienen un precio de 1€. El dispensador B proporciona los productos numerados de 4 al 7 (se corresponden a los 0 al 3 del dispensador), todos ellos tienen un precio de 1,5€.

- Obtención de la bebida:
  - El usuario inserta la(s) moneda(s)
  - El usuario pulsa el botón seleccionando la bebida deseada
  - El sistema calcula el valor total, si el importe introducido es igual o superior al precio de la bebida, dispensa la bebida, enciende un led verde y deja caer las monedas a la caja de recaudación.
  - Si el valor es inferior al precio de la bebida el sistema enciende un led rojo y no hace nada.
  - El sistema no devuelve cambio ni devuelve las monedas en ningún caso.

El diagrama de bloques del circuito completo es el siguiente:

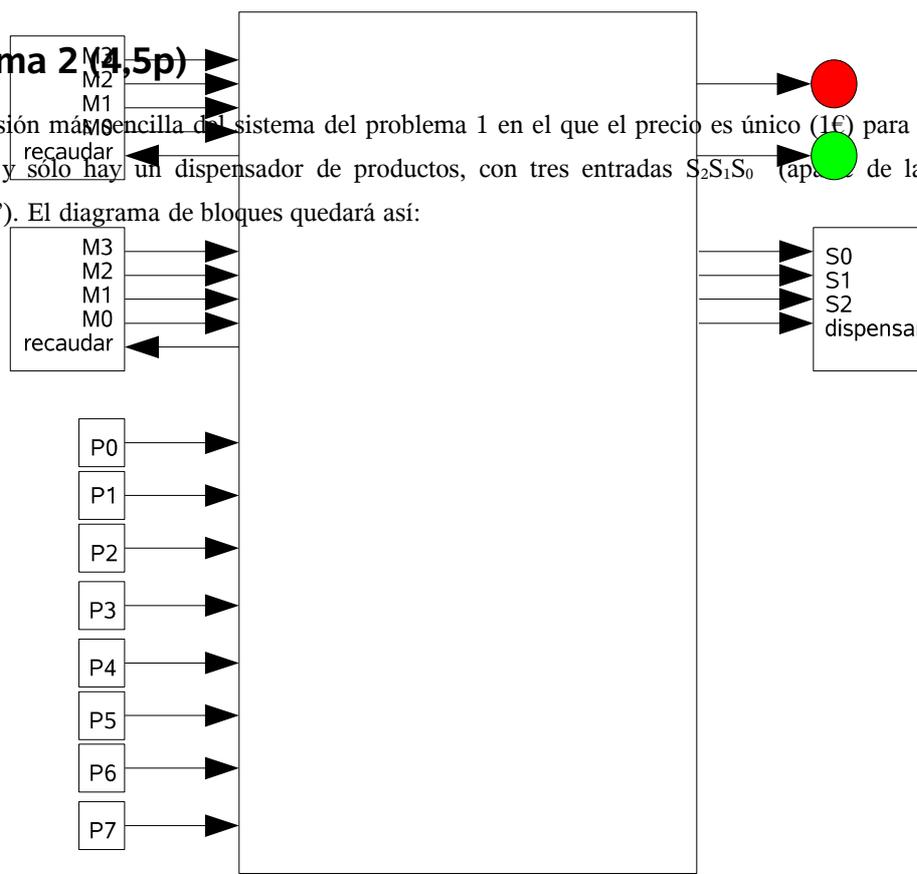


1. Diseñar el sistema de control y dibujar el esquema del circuito completo.
2. Especificar la relación que hay entre las entradas y las salidas del circuito, incluyendo si es necesario tablas de verdad entradas-salidas, etc.

\*NOTA: todos los bloques descritos anteriormente (dispensadores, detectores de monedas, etc.) ya se suponen diseñados (no hay que realizarlos), sólo el sistema de control.

### Problema 2 (4,5p)

Es una versión más sencilla del sistema del problema 1 en el que el precio es único (1€) para todos los productos, y sólo hay un dispensador de productos, con tres entradas  $S_2, S_1, S_0$  (aparte de la entrada "dispensar"). El diagrama de bloques quedará así:



### Problema 3 (3p)

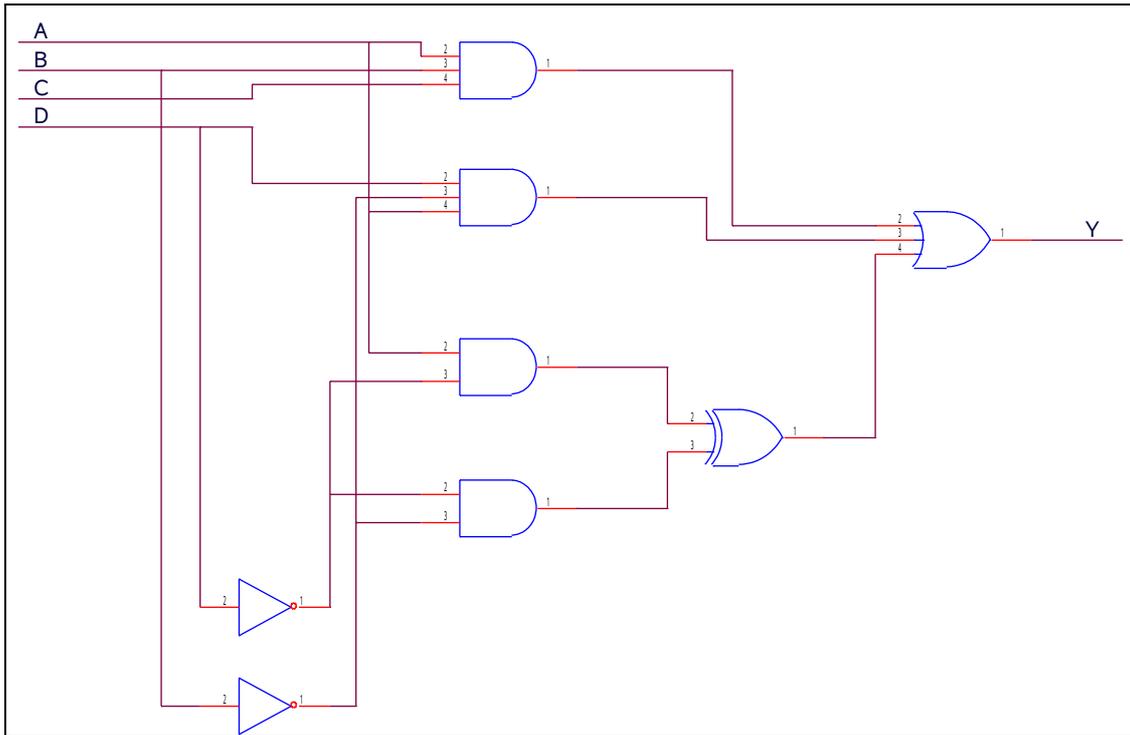
a) Realizar la tabla de verdad de la siguiente función

$$(a b \bar{c} + \bar{b} \bar{d}) \oplus [(\bar{a} + \bar{b}) \cdot (\bar{c} + d + \bar{e}) \cdot (a + b)]$$

b) A partir de multiplexores comerciales 2:1 (es necesario buscar el multiplexor e indicar claramente como debe conectarse), realizar un multiplexor 16:1 y con el, realizar la función.

### Problema 4 (2,5p)

En el siguiente circuito:



1. Obtener la expresión de Y en función de A, B, C, D
2. Realizar la tabla de verdad del circuito.
3. Simplificar al máximo la función por Karnaugh
4. Realizar el esquema del circuito simplificado con puertas AND, OR y negadores.
5. Realizar el esquema del circuito simplificado usando exclusivamente puertas NAND.