

Apellidos:

Nombre:

**Importante:** En todos los dispositivos que dibuje debe escribir el nombre interno de cada una de sus entradas y salidas.

### Problema 1 (1 punto)

Un circuito secuencial síncrono tiene una entrada  $X$  de dos bits ( $X_1, X_0$ ) por la que recibe códigos numéricos y una salida de un bit  $Z$ . La salida debe valer uno si y solo si la suma de todos los números recibidos es impar.

- Dibuje el grafo de estados del circuito suponiendo que este funciona como una máquina de Moore y que los números se codifican en notación complemento a dos (**0.5 puntos**)
- Dibuje el grafo de estados del circuito suponiendo que este funciona como una máquina de Mealy y que los números se codifican en notación signo-magnitud (**0.5 puntos**)

### Problema 2 (4 puntos)

Un circuito secuencial síncrono tiene una entrada  $X$  y una salida  $Z$ . Su tabla de transición se muestra a continuación:

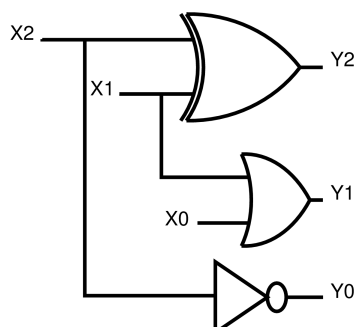
$q_2q_1 \backslash q_0x$	00	01	11	10
00	100,0	010,0	000,1	111,1
01	000,0	001,0	110,0	011,0
11	001,1	100,1	111,0	100,0
10	111,1	101,1	100,1	010,1

$Q_2Q_1Q_0, z$

- Escriba las tablas de excitación del circuito suponiendo que el biestable 2 es de tipo JK, el 1 de tipo T y el 0 de tipo RS. (**1.5 puntos**)
- Indique de forma razonada si el circuito implementa una máquina de Moore. (**0.5 puntos**)
- Reimplemente de forma óptima el circuito usando únicamente biestables tipo D, puertas NAND e inversores. (**2 puntos**)

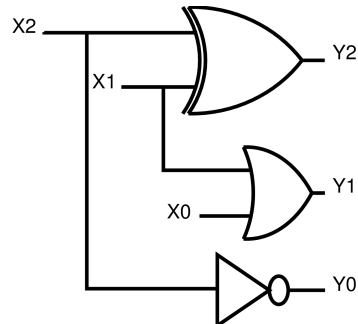
### Problema 3 (1 punto)

El siguiente circuito implementa una función  $f$  cuya entrada está codificada en notación complemento a 1 y cuya salida está codificada en complemento a 2. Indique el valor de  $f(3)$ .



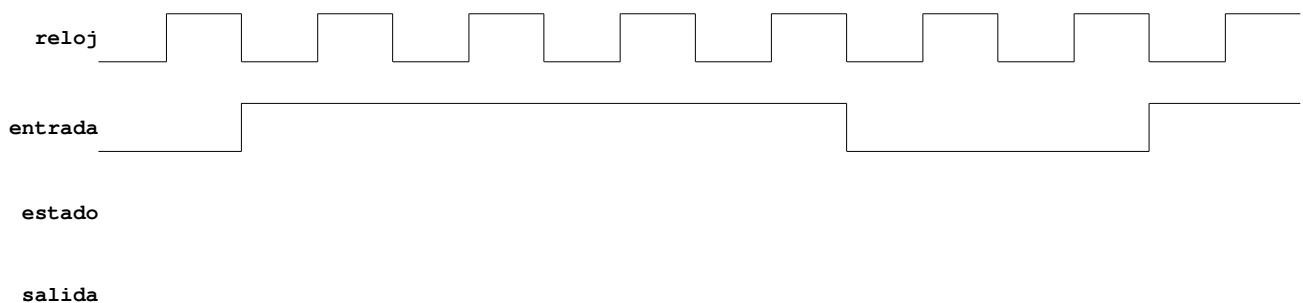
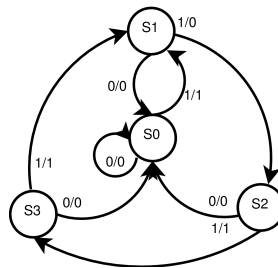
### Problema 4 (1 punto)

El siguiente circuito implementa una función  $f$  cuya salida está codificada en notación complemento a 1. Indique para cuantas palabras de entrada la salida vale -4.



### Problema 5 (1 punto)

El siguiente grafo de estado corresponde a un circuito secuencial síncrono cuyos biestables son disparados por el flanco de subida de la señal de reloj. Complete el cronograma adjunto. El estado inicial es desconocido.



### Problema 6 (2 puntos)

Un circuito asíncrono tiene una salida de un bit  $Z$  una entrada de tres bits  $X$  que codifica un número en notación binaria sin signo. La salida cambia a uno si y solo si el circuito recibe como entrada un número impar. Por otro lado la salida cambia a cero si y solo si el circuito recibe como entrada un número múltiplo de cuatro. Implemente el circuito empleando biestables RS asíncronos y puertas NOR.