

Apellidos:

Nombre:

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

**Problema 1 (7 puntos)**

La función de conmutación  $F(X_4, X_3, X_2, X_1, X_0) = \sum(1, 9, 10, 11, 19, 24, 25, 27) + d(4, 7, 12, 20, 21, 22, 30)$  debe implementarse en un circuito cuyas entradas se suministran en doble raíl. Se pide realizar dicha implementación con coste óptimo en los casos siguientes:

- a) Usando exclusivamente puertas NAND **(2 puntos)**
- b) Usando exclusivamente puertas NOR **(2 puntos)**
- c) Usando al menos un decodificador 5:32 con salidas activas en nivel bajo y puertas de tipo NAND **(1 punto)**
- d) Usando al menos un demultiplexor 1:32 y puertas de tipo NOR **(1 punto)**
- e) Usando multiplexores 4:1 dotados de señal de habilitación **(1 punto)**

**Problema 2 (1 punto)**

La función de conmutación  $F(X_2, X_1, X_0)$  vale uno si y solo si el número representado por  $(X_2, X_1, X_0)$  en binario es divisible por 3. De una expresión algebraica para  $F$  (no es necesario minimizarla).

**Problema 3 (1 punto)**

Sea función de conmutación  $F(a, b, c) = (a \text{ EXOR } b) \text{ NAND } c$ , exprésela como suma de minterminos **(0.5 puntos)** y como producto de maxtérminos **(0.5 puntos)**.

**Problema 4 (1 punto)**

Dado el siguiente circuito que implementa una función  $F$ , represente  $F$  como producto de sumas (no es necesario minimizar)

