

Apellidos: ..... Nombre: ..... DNI: .....

**Examen E1 (temas 2 y 3)**

- Duración del examen: 1:15 horas.
- La solución de cada ejercicio se tiene que escribir en el espacio reservado para ello en el propio enunciado.
- No podéis utilizar calculadora, móvil, apuntes, etc.
- La solución del examen se publicará en Atenea mañana y las notas antes del 8 de marzo a la noche.

**Pregunta 1) (Objetivos 2.4) (1.5 punto)**

Cada fila de la tabla tiene 3 columnas con: el vector X de 8 bits, X expresado en hexadecimal y el valor en decimal,  $X_u$ , que representa X interpretado como un número natural codificado en binario. Completa todas las casillas vacías.

X	X (hexa)	$X_u$
10010101	95	149
01001111	4F	79
11001001	C9	201
00111100	3C	60

**Criterio de valoración:** -0.5 puntos por cada fila con algún error. (tres o más filas mal es un 0)

**Pregunta 2) (Objetivos 3.5 y 3.17) (1 punto)**

Dado el esquema del siguiente circuito (incluida la tabla de verdad del bloque C1) completad la tabla de verdad de la salida W y escribid la expresión lógica en suma de minterms.

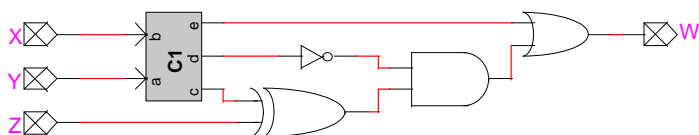


Tabla de verdad de W:

X	Y	Z	W
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Tabla de verdad de C1

a	b	c	d	e
0	0	0	1	0
0	1	1	0	0
1	0	1	0	1
1	1	1	1	0

Expresión en suma de minterms de W:  $!X \cdot Y \cdot !Z + !X \cdot Y \cdot Z + X \cdot !Y \cdot !Z$

**Criterio de valoración:** +0.5 puntos: Tabla de verdad correcta. Binario. Si algún error en la tabla un 0 en todo el ejercicio.  
+0.5 puntos: Expresión en suma de minterms correcta. Binario

**Pregunta 3) (Objetivo 3.13) (1 punto)**

Dado el esquema del circuito de la pregunta anterior, escribid el camino crítico (todos si hay varios) y el tiempo de propagación del circuito. Los tiempos de propagación del bloque C1 (en la tabla) y de las puertas son:  $T_{p(Not)} = 10$ ,  $T_{p(And-2)} = 20$ ,  $T_{p(Or-2)} = 30$  y  $T_{p(Xor-2)} = 40$  u.t. Por ejemplo, si el camino que va de Y a W y pasa por el bloque C1 y por la puerta OR fuese un camino crítico, se especificaría de la siguiente forma:  $Y \rightarrow C1_{a-e} \rightarrow OR-2 \rightarrow W$ .

Tiempos de propagación de C1

Tp	c	d	e
a	15	30	60
b	20	50	70

Tp del circuito = 110 ut.

Caminos Críticos =

$X \rightarrow C1_{b-d} \rightarrow NOT \rightarrow AND-2 \rightarrow OR-2 \rightarrow W$   
 $X \rightarrow C1_{b-c} \rightarrow XOR-2 \rightarrow AND-2 \rightarrow OR-2 \rightarrow W$

**Criterio de valoración:** +0.25 puntos: por cada camino correcto.  
+0.5 si Tp es correcto, pero sólo si todos los caminos son correctos si no 0.

**Pregunta 4)** (Objetivos 2.1 y 2.2) (1 punto)

a) Escribid la fórmula que da el valor de un número natural en función de los 5 dígitos que lo representan en el sistema convencional en base 3.

$$X_u = \sum_{i=0}^4 X_i * 3^i$$

**Criterio de valoración:** +0.5 puntos si es correcto. Con cualquier error 0 puntos.

b) Expresad el rango de los números naturales que se pueden representar en el sistema convencional en base 2 para el caso de un vector X de 70 bits.

$$0 \leq X_u \leq 2^{70} - 1$$

**Criterio de valoración:** +0.5 puntos si es correcto. Con cualquier error 0 puntos.

**Pregunta 5)** (Objetivos 3.6 y 3.10) (1 punto)

a) ¿Cuántas puertas And y Or y de cuántas entradas cada una hacen falta para implementar directamente la expresión en suma de minterms de la función w de la siguiente tabla de verdad

a	b	c	w
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Número puertas AND =  de  entradas.

Número puertas OR =  de  entradas.

**Criterio de valoración:** +0.25 puntos por cada fila de puertas correcta.

b) Especificar el tamaño mínimo de la ROM para sintetizar un circuito de 6 entradas y 5 salidas.

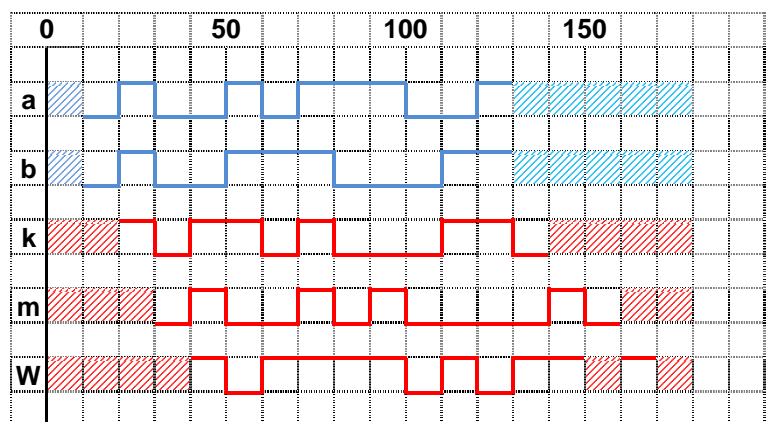
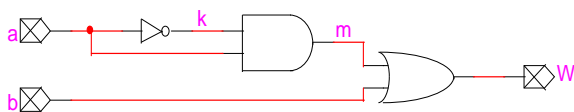
Número de palabras =

Bits por palabra =

**Criterio de valoración:** +0.25 puntos por cada respuesta (caja) correcta.

**Pregunta 6)** (Objetivo 3.12) (1.5 puntos)

Completad el siguiente cronograma de las señales del esquema lógico sabiendo que los tiempos de propagación de las puertas son:  $T_{p(\text{Not})} = 10$ ,  $T_{p(\text{And-2})} = 20$ ,  $T_{p(\text{Or-2})} = 20$  u.t. Debéis operar adecuadamente con las zonas sombreadas (no se sabe el valor que tienen) y dibujar la señal sombreada cuando no se pueda saber si vale 0 o 1.



**Criterio de valoración:** -0.5 puntos por la primera fila mal. Binario  
-1 punto por la segunda fila mal. Binario.  
(2 filas o más mal es un 0)

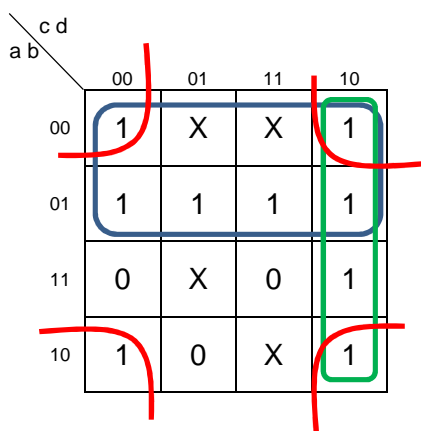
Apellidos: ..... Nombre: ..... DNI: .....

**Pregunta 7)** (Objetivos 3.5 y 3.17) (1.5 puntos)

Dibujad el mapa de Karnaugh con las agrupaciones de unos adecuadas para obtener la expresión mínima en suma de productos de la función  $w$  de un circuito al que le correspondería la siguiente tabla de verdad.

a	b	c	d	w
0	0	0	0	1
0	0	0	1	X
0	0	1	0	1
0	0	1	1	X
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	X
1	1	0	0	0
1	1	0	1	X
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

a) Dibuja el Mapa de Karnaugh donde se vea claramente los grupos que has escogido

b) Indica la expresión mínima de  $w$ 

$$w = !a + c \cdot !d + !b \cdot !d$$

**Criterio de valoración:** Si grupos de unos óptimos y expresión coherente: 1,5 puntos en total  
 Si grupos de unos óptimos pero error en la expresión de un grupo: 1 puntos en total  
 Si grupos de unos correctos pero no óptimos y expresión coherente: 0.5 puntos en total  
 Más errores de los indicados o el mapa mal creado: un 0 en total

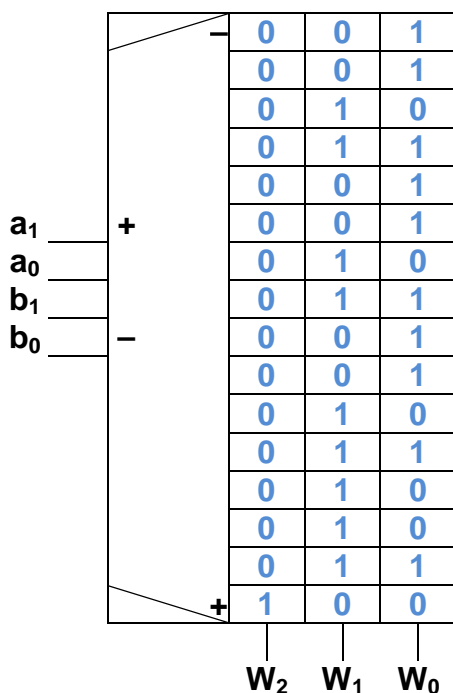
**Pregunta 8)** (Objetivos 3.2 y 3.11) (1.5 puntos)

Implementad con una ROM el circuito que calcule las siguientes operaciones aritméticas. Cada una de las entradas ( $a$  y  $b$ ) es un vector de 2 bits que representa un número natural. Cada salida ( $z$  y  $w$ ) es un vector de 3 bits que codifica un valor natural. *Nota: el asterisco es la operación de multiplicación, la admiración es el factorial y las barras verticales representa el truncamiento del valor por defecto.*



$$w = \left\lfloor \frac{a * 2}{3!} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{b^2 + 7}{5} \right\rfloor$$

Dibujad la implementación del circuito usando únicamente una ROM e indicando claramente su contenido.

**Criterio de valoración:**

-0.5 puntos por cada fila incorrecta. Cada fila binario.  
 (3 o más filas mal es un 0).

Si faltan las indicaciones del orden de las filas de la rom: -0.25 puntos.

Si faltan las indicaciones del peso de las entradas: 0 puntos de la pregunta.