

ÍNDICE

UNIDAD 1: Lógica digital	2
ACTIVIDADES-PÁG. 10.....	2
ACTIVIDADES-PÁG. 12.....	2
ACTIVIDADES-PÁG. 15.....	3
ACTIVIDADES-PÁG. 17.....	3
ACTIVIDADES-PÁG. 20.....	5
ACTIVIDADES-PÁG. 25.....	6
TEST DE EVALUACIÓN-pág. 28	9
ACTIVIDADES FINALES-PÁG. 29	9
PRÁCTICA PROFESIONAL PROPUESTA 1-pág. 31	15
PRÁCTICA PROFESIONAL PROPUESTA 2-pág. 32	15
PRÁCTICA PROFESIONAL PROPUESTA 3-pág. 33	16
PRÁCTICA PROFESIONAL PROPUESTA 4-pág. 34	17

UNIDAD 1: Lógica digital

ACTIVIDADES-PÁG. 10

- Utilizando una calculadora, que permita la conversión entre sistemas de numeración, completa en tu cuaderno la tabla con el número correspondiente en el sistema indicado.

Decimal	Binario	Hexadecimal	Octal
450	000111000010	1C2	450
46	101110	2E	56
1010	001111110010	EF2	1762
64069	1111101001000101	FA45	175105
1255	010011100111	4E7	2347
15	1111	F	17
64443	1111101110111011	FBBB	175673
42	101010	2A	52
3549	110111011101	DDD	6735
100	01100100	64	144

- Representa en BCD los siguientes números escritos en decimal:

- $300_{(10)} = 0011\ 0000\ 0000$
- $1001_{(10)} = 0001\ 0000\ 0000\ 0001$
- $454_{(10)} = 0100\ 0101\ 0100$
- $920_{(10)} = 1001\ 0010\ 0000$

- Di a que números en decimal corresponden los siguientes números en BCD:

Fe de errores: en el libro del alumno están mal representados algunos números de esa actividad. Los correctos son los que se muestran a continuación.

- $0110\ 0100_{(BCD)} = 64_{(10)}$
- $0111\ 0000\ 0010_{(BCD)} = 702_{(10)}$
- $0011\ 0011\ 0110_{(BCD)} = 336_{(10)}$
- $0110\ 1001\ 1000_{(BCD)} = 698_{(10)}$

ACTIVIDADES-PÁG. 12

- Dibuja en tu cuaderno una tabla de la verdad de cinco variables de entrada (A, B, C, D y E). ¿Cuántas combinaciones son posibles con este número de variables? Si el número de variables fuese seis ¿Cuántas combinaciones serían posibles para esta tabla de la verdad?

Para una tabla de la verdad de 5 variables, el número de combinaciones posibles es de $2^5=32$.

Para una tabla de la verdad de 6 viables, es de $2^6=64$.

A	B	C	D	E
0	0	0	0	0
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	0	1	1
1	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
1	1	0	1	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0
1	1	1	1	1

ACTIVIDADES-PÁG. 15

5. Escribe las ecuaciones lógicas de los siguientes circuitos:

Circuito 1:

$$Q = (\bar{A} \cdot \bar{C}) + (\bar{A} \cdot B) + (A \cdot C)$$

Circuito 2:

$$Q = \overline{(\bar{A} \cdot \bar{C})} \oplus (A \cdot \bar{C})$$

ACTIVIDADES-PÁG. 17

6. Obtén las tablas de la verdad de las siguientes ecuaciones lógicas:

- $Q = (\bar{A} \cdot B) + A \cdot C$

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
A	B	C	
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

- $Q = \overline{(A + B)} \cdot \overline{C}$

\bigcirc	\bigcirc	\bigcirc	
A	B	C	
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

- $Q = \overline{A} \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot C + \overline{B} \cdot C$

\bigcirc	\bigcirc	\bigcirc	
A	B	C	
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

7. Escribe las ecuaciones lógicas de las siguientes tablas de la verdad expresadas en términos mínimos y también en términos máximos.

a)

A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

b)

A	B	C	Q
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

c)

A	B	C	Q
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Por términos mínimos:

a) $Q = A'B' + AB$

b) $Q = A'B'C + A'BC' + A'BC + AB'C + ABC' + ABC$

c) $Q = A'B'C' + A'B'C + A'BC' + A'BC$

Por términos máximos:

a) $Q = (A+B') \cdot (A'+B)$

b) $Q = (A+B+C) \cdot (A'+B+C)$

c) $Q = (A'+B+C) \cdot (A'+B+C') \cdot (A'+B'+C) \cdot (A'+B'+C')$

8. Representa la tabla de la verdad para que una salida Q, controlada con tres variables de entradas, esté a 1 lógico cuando al menos dos de las tres se encuentran a 1.

A	B	C	Q
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

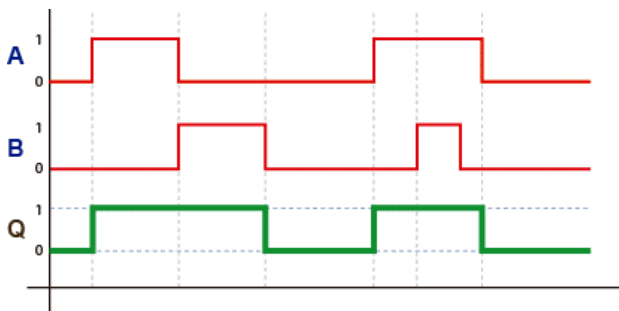
9. En un circuito con cuatro variables de entrada hay que encender una lámpara (Q1) siempre que dos de las variables sean distintas a las otras dos, y encender otra (Q2) siempre que el número de variables de entrada que están a 0 sea impar.

A	B	C	D	Q1	Q2
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	1	0
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	1
1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	0	0

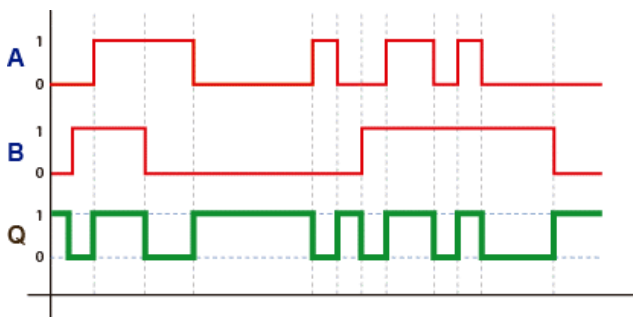
ACTIVIDADES-PÁG. 20

10. Representa en tu cuaderno, sobre las gráficas, las señales de salida correspondientes a las siguientes funciones lógicas:

Función lógica OR:



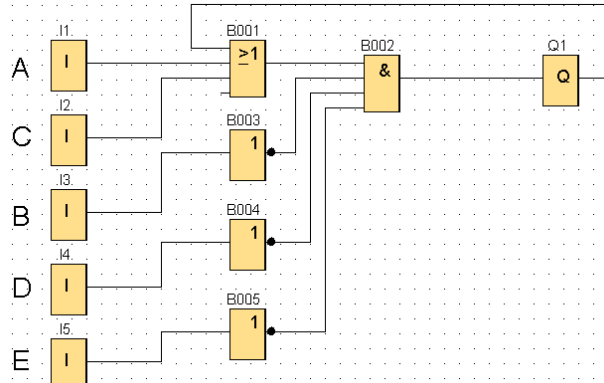
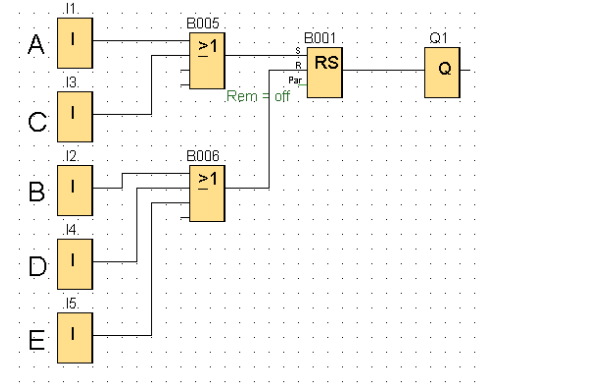
Función lógica XOR:



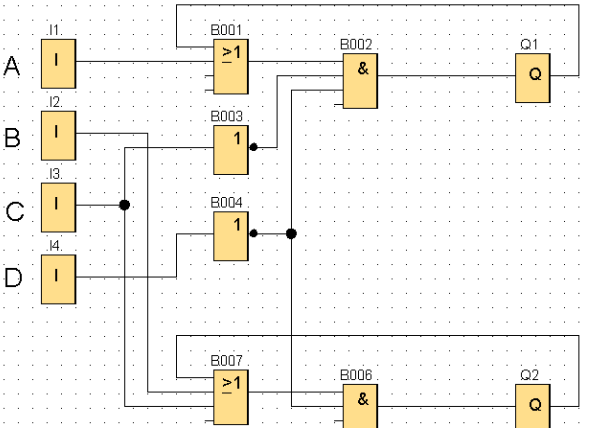
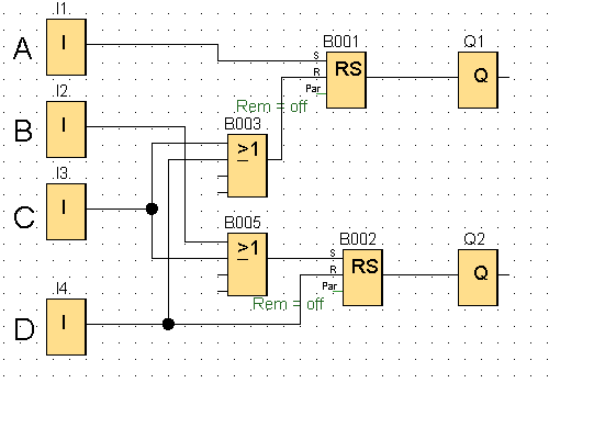
ACTIVIDADES-PÁG. 25

11. Obtén las ecuaciones lógicas y dibuja los esquemas de los siguientes circuitos con realimentación y/o biestables:

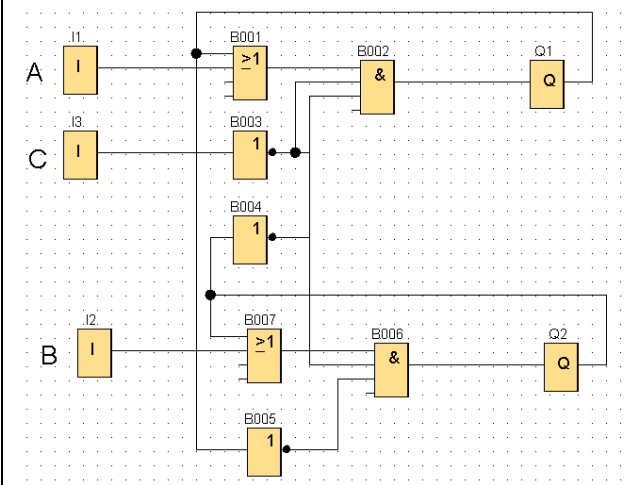
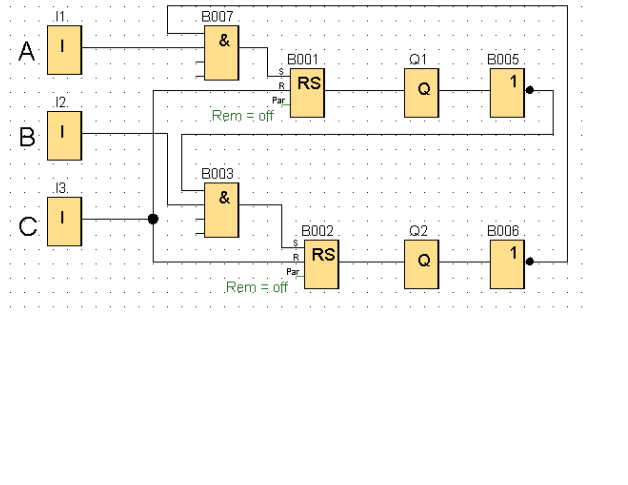
a) La salida Q1 se activa desde los pulsadores A ó C, y se desactiva desde B, D ó E.

Con realimentación	Con biestables
$Q1 = (A + C + Q1) \cdot \bar{B} \cdot \bar{D} \cdot \bar{E}$	<p>Q1:</p> $S = A + C$ $R = B + D + E$
	

b) La salida Q1 se activa desde A y se para desde C ó D, y la salida Q2 se pone en marcha desde C o desde B y se para desde D.

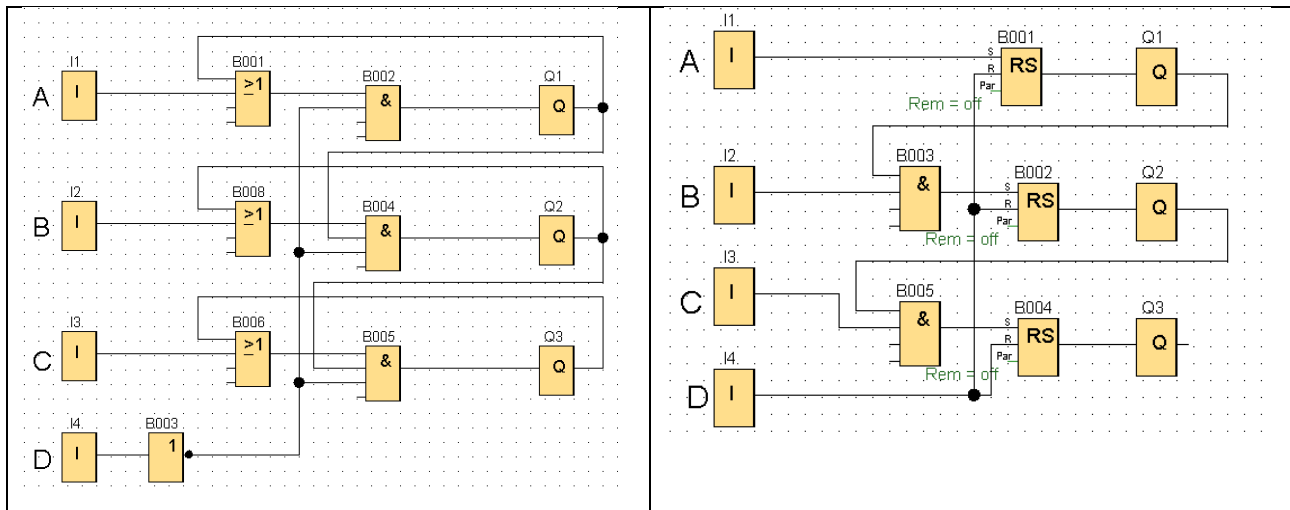
Con realimentación	Con biestables
$Q1 = (A + Q1) \cdot \bar{C} \cdot \bar{D}$ $Q2 = (C + B + Q2) \cdot \bar{D}$	<p>Q1:</p> $S = A$ $R = C + D$ <p>Q2:</p> $S = B + C$ $R = D$
	

- c) La salida Q1 se activa desde A y Q2 desde B. Ambas se desactivan desde C. Se debe establecer la condición de que, si una de las salidas está activa, no puede hacerlo la otra.

Con realimentación	Con biestables
$Q1 = (A + Q1) \cdot \bar{C} \cdot \bar{Q2}$ $Q2 = (B + Q2) \cdot \bar{C} \cdot \bar{Q1}$	<p>Q1:</p> $S = A \cdot \bar{Q2}$ $R = C$ <p>Q2:</p> $S = B \cdot \bar{Q1}$ $R = C$
	

- d) Tres lámparas se deben activar con sus respectivos pulsadores A-B-C y todas ellas se deben desactivar mediante D. El encendido de las lámparas debe hacerse en el orden 1-2-3, de forma que la segunda no se pueda activar si no lo ha hecho previamente la primera, y la tercera si no lo ha hecho la segunda.

Con realimentación	Con biestables
$Q1 = (A + Q1) \cdot \bar{D}$ $Q2 = (B + Q2) \cdot \bar{D} \cdot Q1$ $Q3 = (C + Q3) \cdot \bar{D} \cdot Q2$	<p>Q1:</p> $S = A$ $R = D$ <p>Q2:</p> $S = B \cdot Q1$ $R = D$ <p>Q3:</p> $S = C \cdot Q2$ $R = D$



- e) Tres salidas Q1, Q2 y Q3 se activan con A, B y C respectivamente y se desactivan con D. Se debe establecer la condición de funcionamiento de forma que Q3 solamente se pueda activar si alguna de las otra dos no lo ha hecho previamente.

Con realimentación	Con biestables
$Q1 = (A + Q1) \cdot \bar{D}$ $Q2 = (B + Q2) \cdot \bar{D}$ $Q3 = (C + Q3) \cdot \bar{D} \cdot \bar{Q1} \cdot \bar{Q2}$	<p>Q1:</p> $S = A$ $R = D$ <p>Q2:</p> $S = B$ $R = D$ <p>Q3:</p> $S = C \cdot \bar{Q1} \cdot \bar{Q2}$ $R = D$

TEST DE EVALUACIÓN-PÁG. 28

- 1- c
- 2- a
- 3- d
- 4- b
- 5- c
- 6- d
- 7- a
- 8- b
- 9- b
- 10- a

ACTIVIDADES FINALES-PÁG. 29

1. Escribe las ecuaciones lógicas de los siguientes circuitos lógicos.

a. $Q = ((A \cdot B \cdot D) + \bar{C}) \cdot A \cdot \bar{B}$

b. $Q = \overline{(\bar{A} + \bar{B} \cdot \bar{C})} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{D} + \overline{A \cdot (D + C)}$

2. Utilizando un programa de simulación electrónica digital, representa la tabla de la verdad para q. Coteja el resultado con tu compañero para comprobar que es correcto.

A	B	C	D	Q
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

A	B	C	D	Q
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
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	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

3. Dibuja los circuitos a partir de las siguientes ecuaciones lógicas:

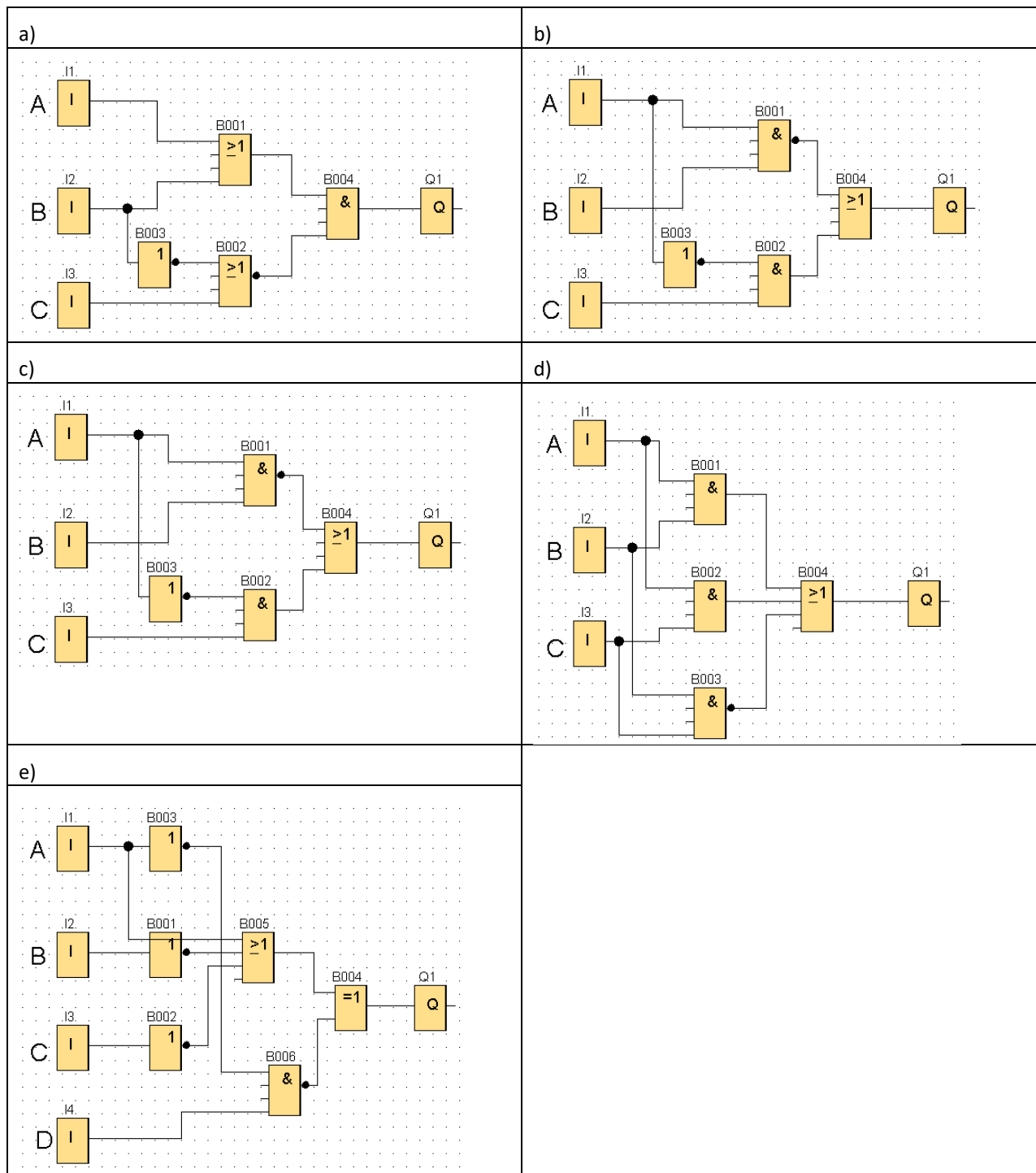
a. $Q = (A + B) \cdot \overline{(\bar{B} + C)}$

b. $Q = \overline{A \cdot B} + \bar{A} \cdot C$

c. $Q = \overline{A \cdot B} + \bar{A} \cdot C$

d. $Q = A \cdot B + A \cdot C + \overline{B \cdot C}$

e. $Q = (\bar{B} + \bar{C} + A) \oplus \overline{(\bar{A} \cdot D)}$



4. Obtén las tablas de la verdad de las ecuaciones lógicas a, b, c y d de la actividad anterior y con un software de simulación de electrónica digital, comprueba que son correctas.

a)

<div>○</div> A	<div>○</div> B	<div>○</div> C	
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

b)

<div>○</div> A	<div>○</div> B	<div>○</div> C	
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

c)

<div>○</div> A	<div>○</div> B	<div>○</div> C	
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

d)

<div>○</div> A	<div>○</div> B	<div>○</div> C	
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

e)

<div>○</div> A	<div>○</div> B	<div>○</div> C	<div>○</div> D	
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

5. Simplifica por Karnaugh las siguientes tablas de la verdad y dibuja el circuito resultante.

1

A	B	C	Q
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

2

A	B	C	D	Q
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

3

A	B	C	D	Q
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

1- $Q = \bar{A} \cdot \bar{B} + A \cdot B + C$

2- $Q = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C} + D$

3- $Q = C + D$

6. Aplica los teoremas de Morga a las siguientes ecuaciones lógicas, hasta que no existen operaciones lógicas afectadas por negaciones.

$Q1 = \overline{A + B \cdot C}$

$Q2 = \overline{A + B \cdot (C \cdot D)}$

$Q3 = \overline{(\bar{A} \cdot B) + (\bar{C} \cdot \bar{D})}$

$Q4 = \overline{((A + \bar{B}) \cdot \bar{D}) + \bar{C}}$

$Q5 = \overline{(\bar{A} + B) \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + E}$

$Q6 = A \oplus \bar{B} \cdot (C + \bar{D})$

a) $Q1 = A + B + \bar{C}$

b) $Q2 = A + B + \bar{C} + \bar{D}$

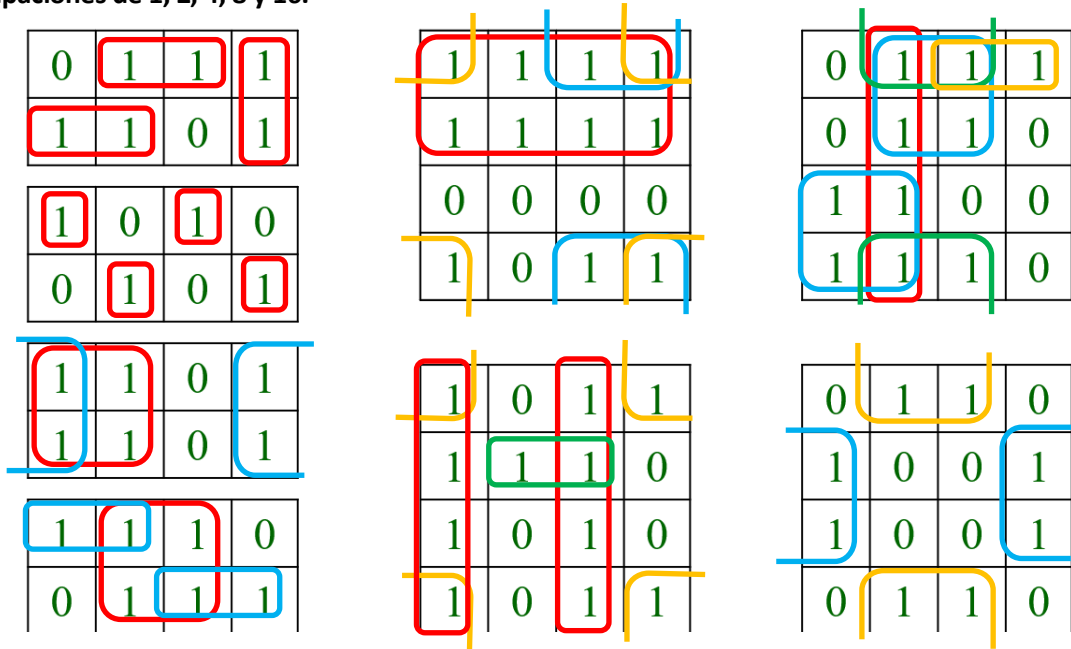
c) $Q3 = \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D}$

d) $Q4 = ((\bar{A} \cdot B) + D) \cdot C$

e) $Q5 = ((\bar{A} + B) \cdot \bar{C}) + \bar{D} + E$

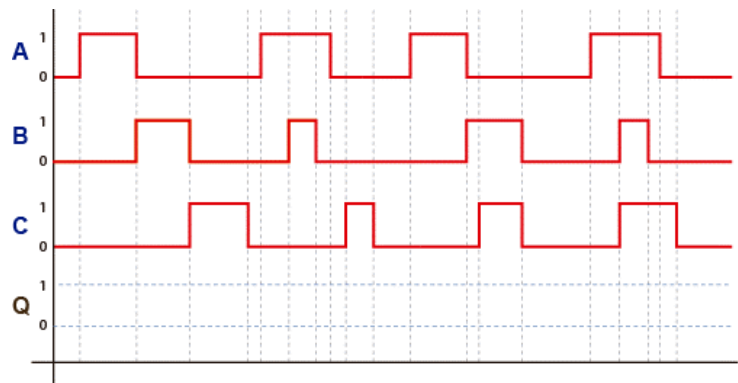
f) $Q6 = A \oplus \bar{B} + (\bar{C} \cdot D)$

7. Dibuja en tu cuaderno los siguientes mapas de Karnaugh y realiza las agrupaciones de tal forma que el número de grupos sea el menor posible, incluyendo dentro de ellos el mayor número de "unos" en agrupaciones de 1, 2, 4, 8 y 16.

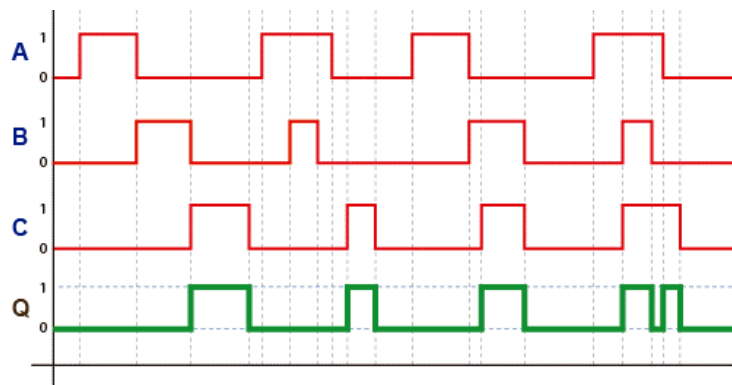


8. Dibuja en tu cuaderno el cronograma correspondiente a la salida Q de la siguiente ecuación lógica:

$$Q = (\bar{A} + B) \cdot C$$



A	B	C	Q
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

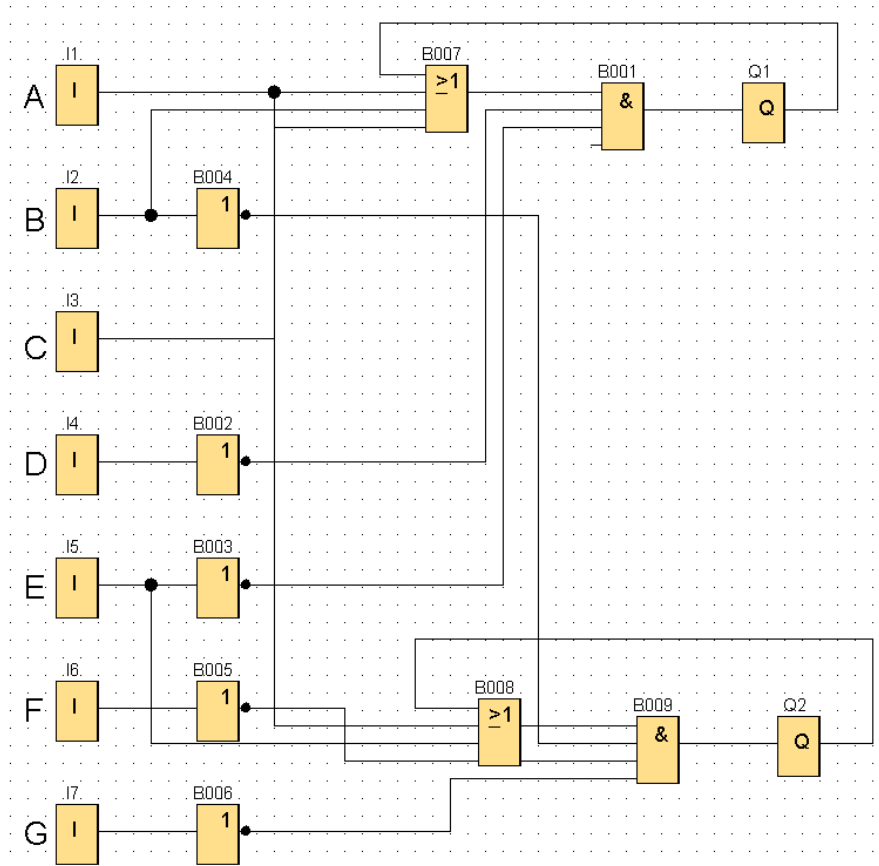


9. Representa y simula el circuito secuencial, con realimentaciones, que permita el control dos salidas digitales, Q1 y Q2, según lo mostrado a continuación:

Activación	Desactivación
Q1 – A ó B ó C	Q1 – D ó E
Q2 – A ó E	Q2 – B ó F ó G

$$Q1 = (A + B + C + Q1) \cdot \bar{D} \cdot \bar{E}$$

$$Q2 = (A + E + Q2) \cdot \bar{B} \cdot \bar{F} \cdot \bar{G}$$



10. Tres salidas Q1, Q2 y Q3 se activa y se desactivan según la siguiente tabla:

Salida	Activar	Desactivar
Q1	A ó B	C
Q2	E ó F	C
Q3	A ó G	C ó H

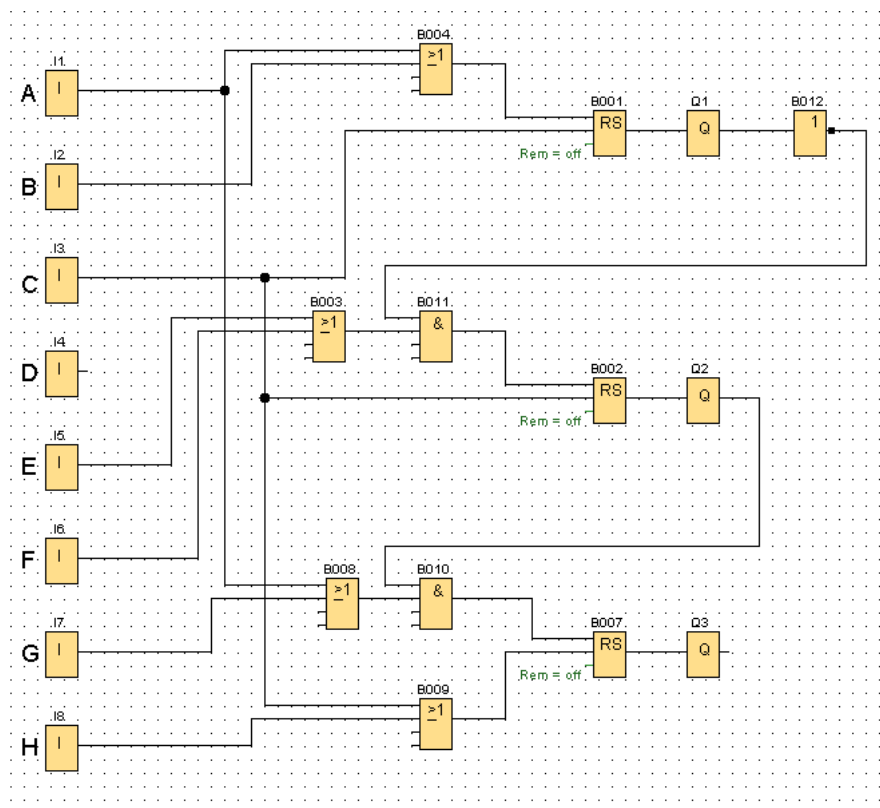
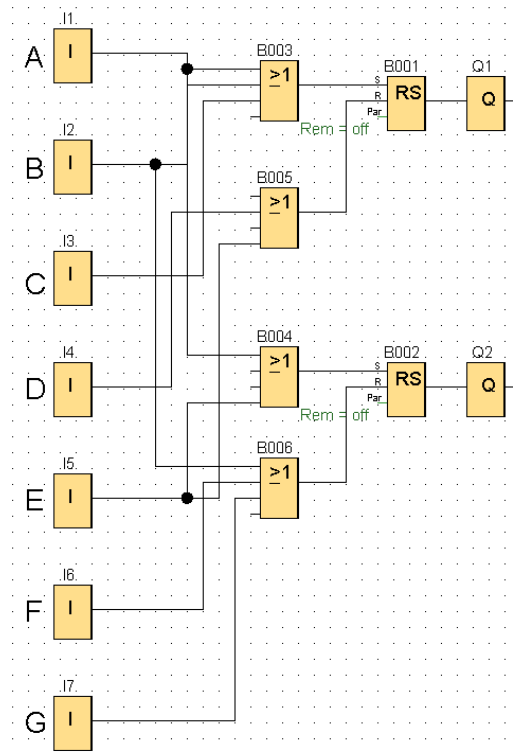
Y se han de establecer las siguientes condiciones de funcionamiento: Q3 no se puede activar hasta que lo haga Q2, y Q2 no lo puede hacer si está Q1 activada.

$$Q1 = (A + B + Q1) \cdot \bar{C}$$

$$Q2 = (E + F + Q2) \cdot \bar{C} \cdot \bar{Q1}$$

$$Q3 = (A + G + Q3) \cdot \bar{C} \cdot \bar{H} \cdot Q2$$

11. Representa y simula los circuitos de las actividades 9 y 10 mediante biestables.



PRÁCTICA PROFESIONAL PROPUESTA 1-PÁG. 31

El resultado final de la tabla de la verdad es:

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
A	B	C	
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

PRÁCTICA PROFESIONAL PROPUESTA 2-PÁG. 32

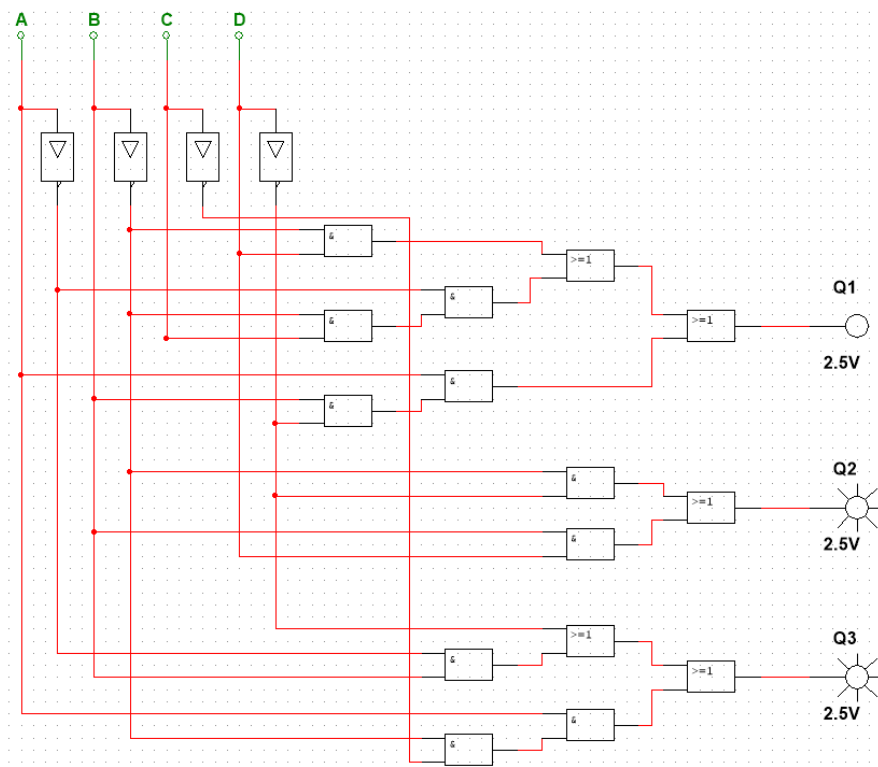
Los resultados de las ecuaciones simplificadas son:

$$Q1 = \bar{B} \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{D}$$

$$Q2 = \bar{B} \cdot \bar{D} + B \cdot D$$

$$Q3 = \bar{D} + \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$$

Circuito:



PRÁCTICA PROFESIONAL PROPUESTA 3-PÁG. 33

$$Q5 = \bar{A}\bar{B}CD + A\bar{B}\bar{C}D + AB\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D + A\bar{B}C\bar{D}$$

A B C D	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
0 0 0 0	1	1	0	0	0
0 0 0 1	0	1	0	1	0
0 0 1 0	1	1	0	1	0
0 0 1 1	0	1	1	0	1
0 1 0 0	1	0	1	1	0
0 1 0 1	0	0	0	0	1
0 1 1 0	1	0	0	0	0
0 1 1 1	0	0	0	1	0
1 0 0 0	0	1	1	1	0
1 0 0 1	1	1	1	0	1
1 0 1 0	1	1	0	0	1
1 0 1 1	0	1	0	1	0
1 1 0 0	1	0	0	0	1
1 1 0 1	0	0	1	1	0
1 1 1 0	1	0	1	1	0
1 1 1 1	1	0	0	0	0

Ecuaciones simplificadas:

- $Q1 = A'D' + CD' + BD' + ABC + AB'C'D$
- $Q2 = B'$
- $Q3 = AB'C' + AC'D + A'B'CD + A'BC'D' + ABCD'$
- $Q4 = A'B'C'D + A'B'CD' + A'BC'D' + A'BCD + AB'C'D' + AB'CD + ABC'D + ABCD'$
- $Q5 = A'B'CD + A'BC'D + AB'C'D + AB'CD' + ABC'D'$

PRÁCTICA PROFESIONAL PROPUESTA 4-PÁG. 34

Q1:

- $S = (A + B) \cdot \overline{Q2}$
- $R = (G + C$

Q4:

- $S = F \cdot Q3$
- $R = G \cdot H$

Q2:

- $S = C \cdot \overline{Q1}$
- $R = (G + A)$

Q5:

- $S = A \cdot C \cdot \overline{Q4}$
- $R = G$

Q3:

- $S = (D \cdot E) \cdot (Q1 + Q2)$
- $R = G$

