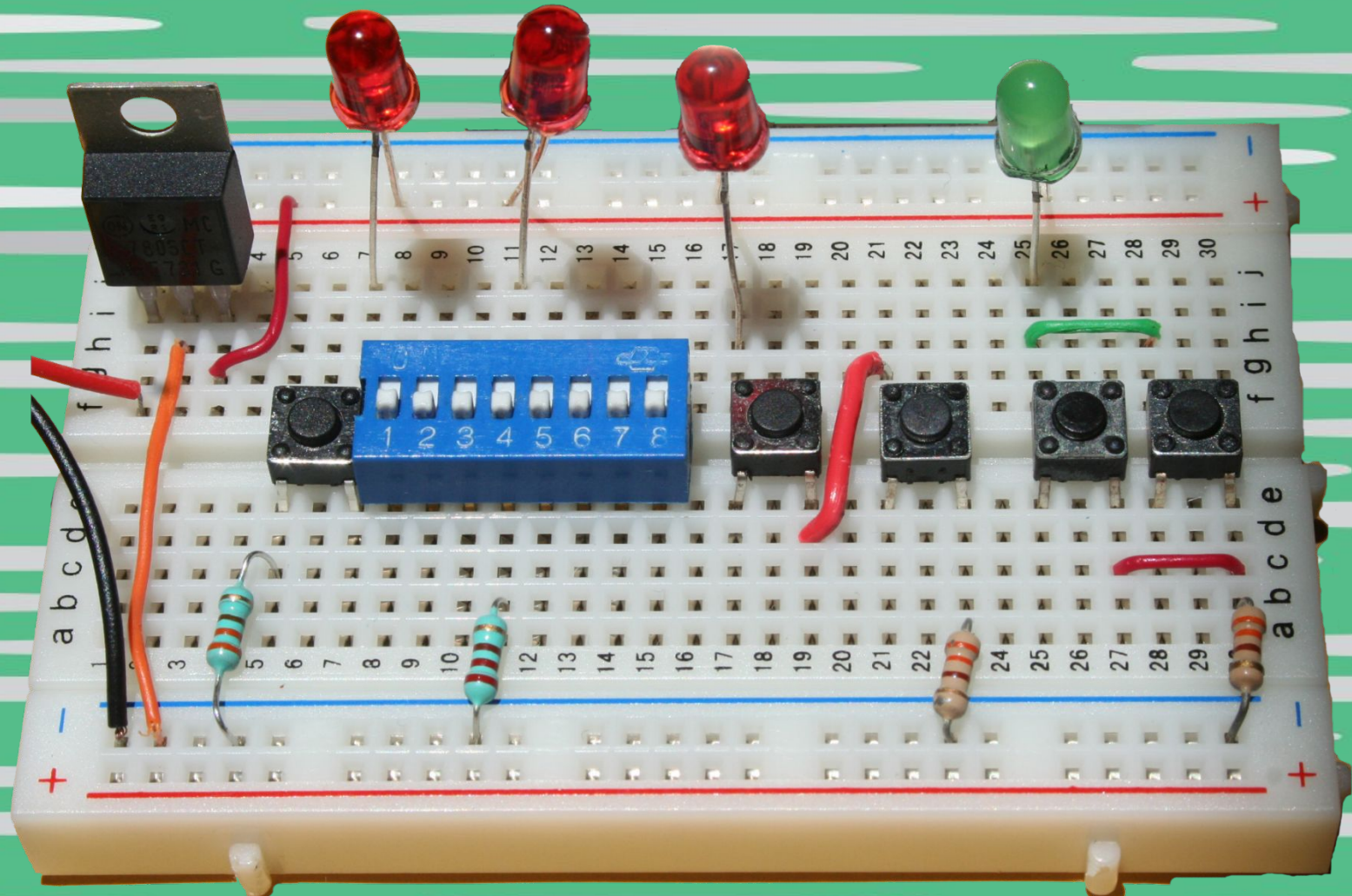


Algebra Booleana



Evaluación formativa

Diferentes formas de representación de los operadores lógicos del Álgebra booleana

En el equipo de TEAMS se activara en breve una tarea,

Instrucciones: Para cada una de las preguntas seleccione solo una de las 5 respuestas.

Tienen 10 minutos para contestarlo

Representación de los Operadores Lógicos

- **And**
- **Or**
- **Not**
- **Nand**
- **Nor**
- **Exor**
- **Exnor**

- Nombre
- Característica
- Símbolo
- Expresión Matemática
- Tabla de verdad
- Circuito Equivalente
- Diagrama de Tiempos
- Símbolo en ABEL-HDL

Evaluación formativa

Permite orientar de manera oportuna y pertinente a los estudiantes acerca de sus fortalezas y áreas de mejora

Propósito de la Evaluación formativa

- 1.- Dominar el lenguaje básico del álgebra booleana.**
- 2.- Medición sobre lo aprendido en el curso.**
- 3.- Reflexionar acerca de la forma de aprendizaje**

Fabula de la rana

Una rana saltó un día a una olla de agua hirviendo.

Inmediatamente, saltó para salir y escapar de ella.

Su instinto fue salvarse y no aguantó ni un segundo en la olla.

Otro día, esa misma olla estaba llena de agua fría.

Una rana saltó dentro **y nadó tranquila por el agua de la olla.**

Estaba feliz en esa 'piscina' improvisada.

Lo que la rana no sabía, es que **el agua se iba calentando poco a poco.**

Así que, al poco tiempo, el agua fría se transformó en agua templada.

Pero la rana se fue acostumbrando, allí seguía, nadando plácidamente en ella.

Sin embargo, poco a poco, el agua subió de temperatura.

Ella, no se había dado cuenta, ya que el calor aumentaba de forma gradual y se iba acostumbrando a él.

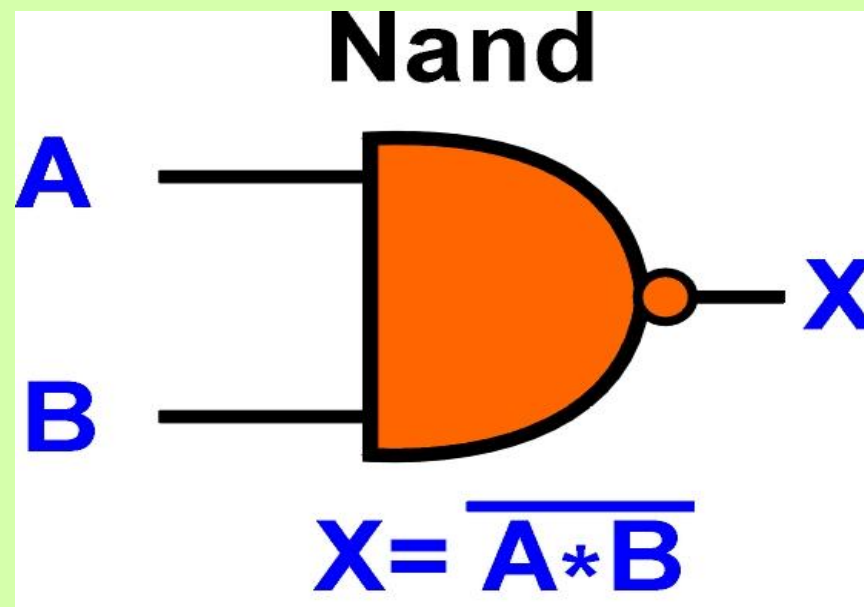
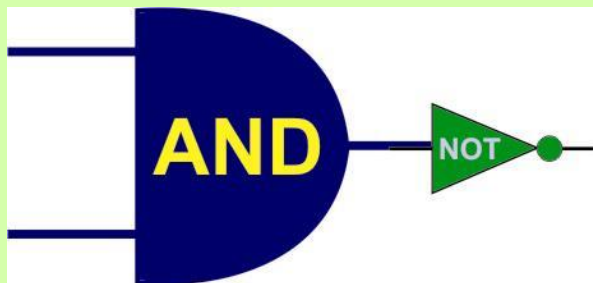
Tanto, que llegó a estar tan caliente, que la rana murió de calor.

Fabula de la rana

- 1.- No confiarse en la rutina***
- 2.- Desarrollar habilidades de adaptación:***
- 3.-La importancia de la profundidad de aprendizaje***
- 4.-Fomentar la conciencia crítica***

NAND

La operación Nand es el negado de la salida de la operación And.



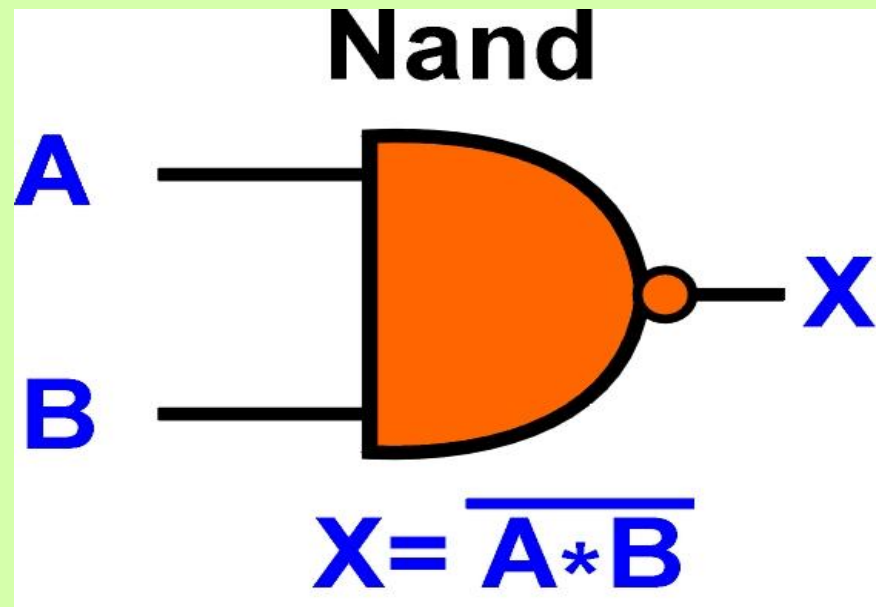
La salida es cero solamente cuando todas sus entradas valen uno

NAND

La operación Nand es el negado de las entradas de la operación OR.



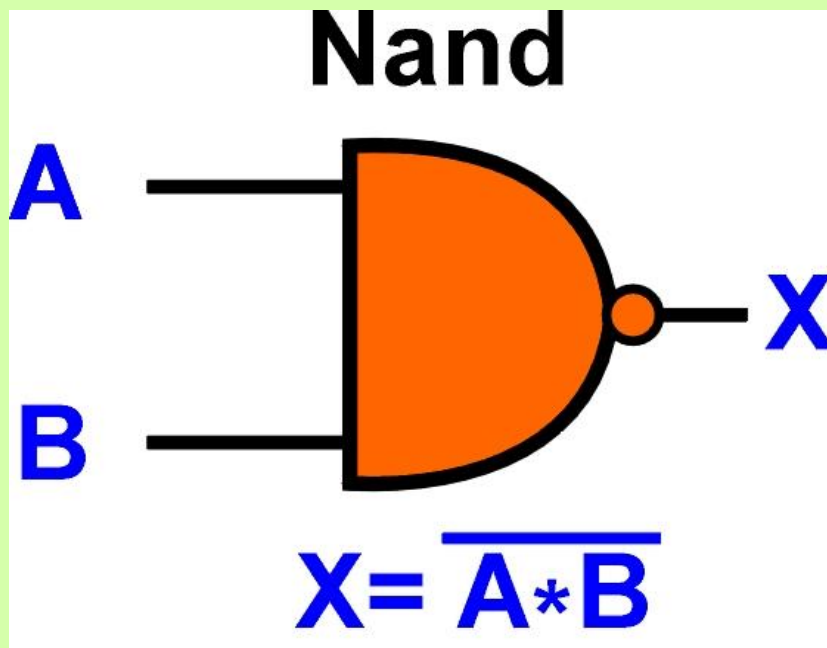
$$X = \bar{A} + \bar{B}$$



cualquier entrada cero produce una salida igual a uno

NAND

Tabla de verdad

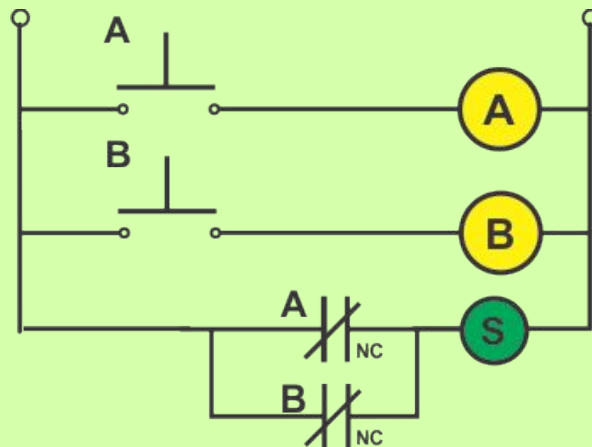
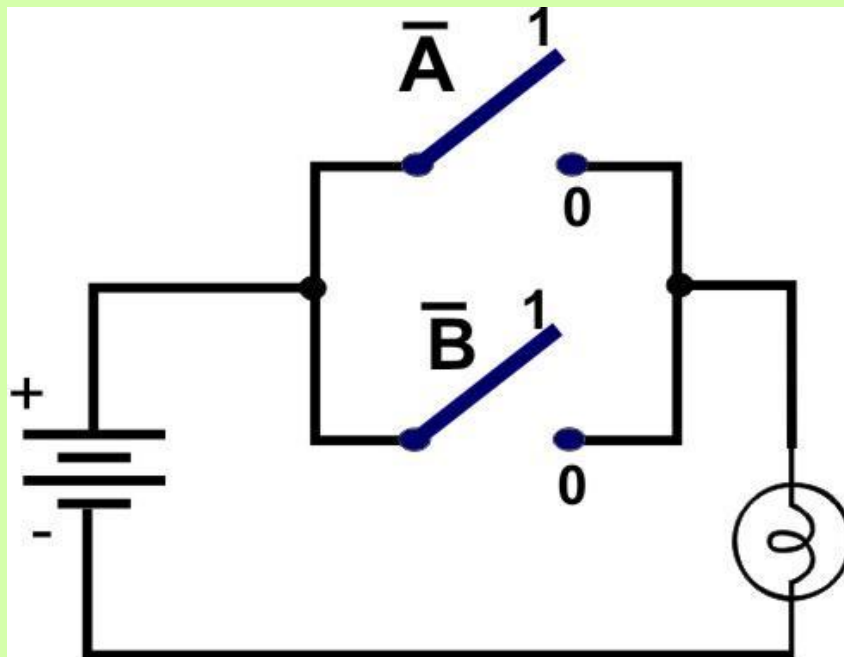


$$X = \neg(A \& B)$$

m	A B	$\overline{A} \overline{B}$
0	0 0	1
1	0 1	1
2	1 0	1
3	1 1	0

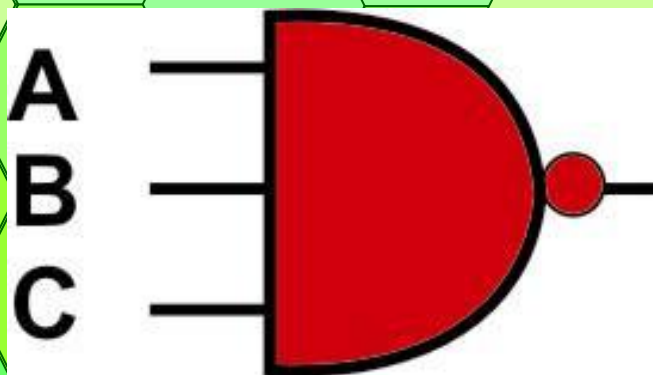
Circuito Eléctrico equivalente

NAND



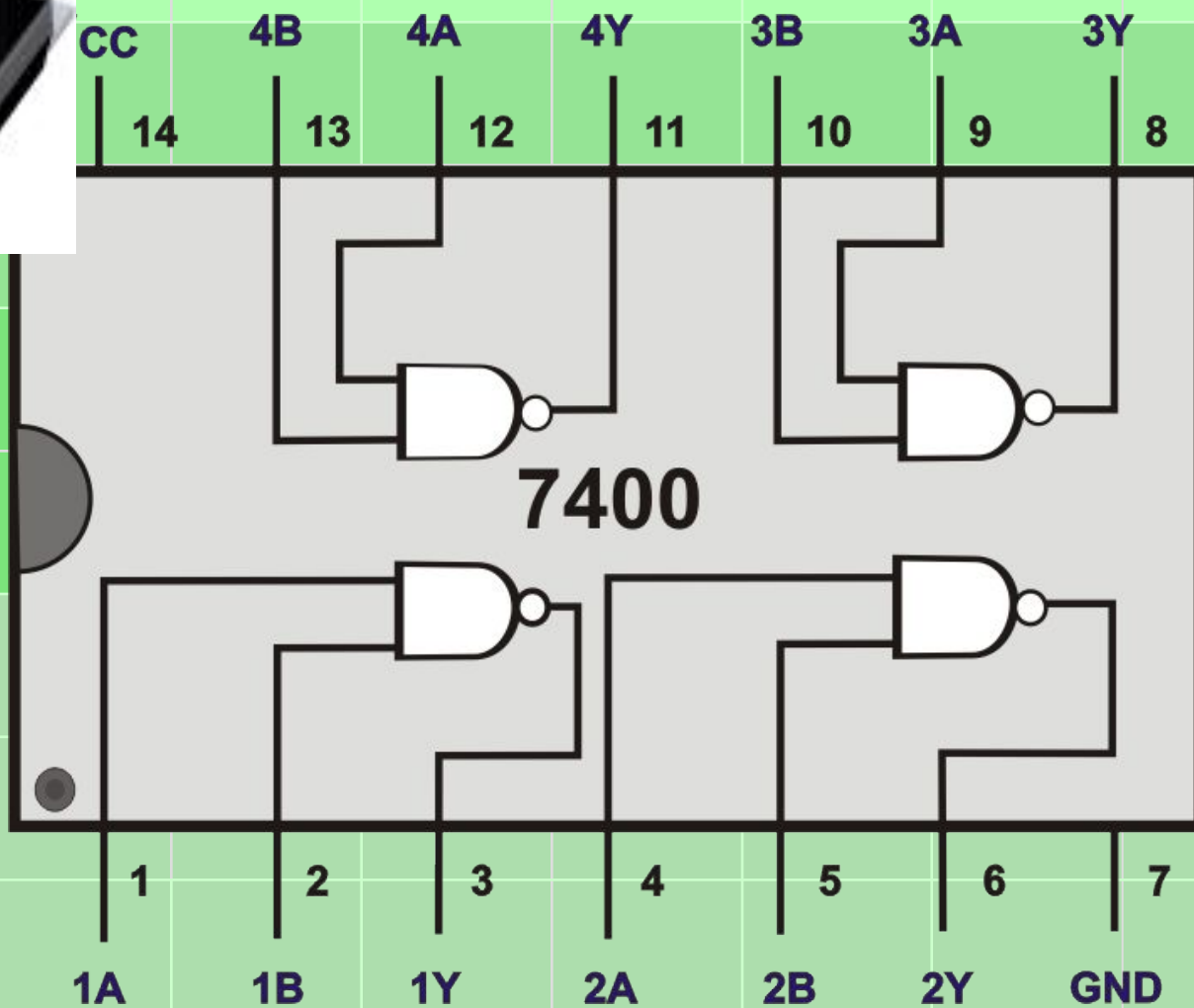
m	A	B	$\overline{A}\overline{B}$
0	0	0	1
1	0	1	1
2	1	0	1
3	1	1	0

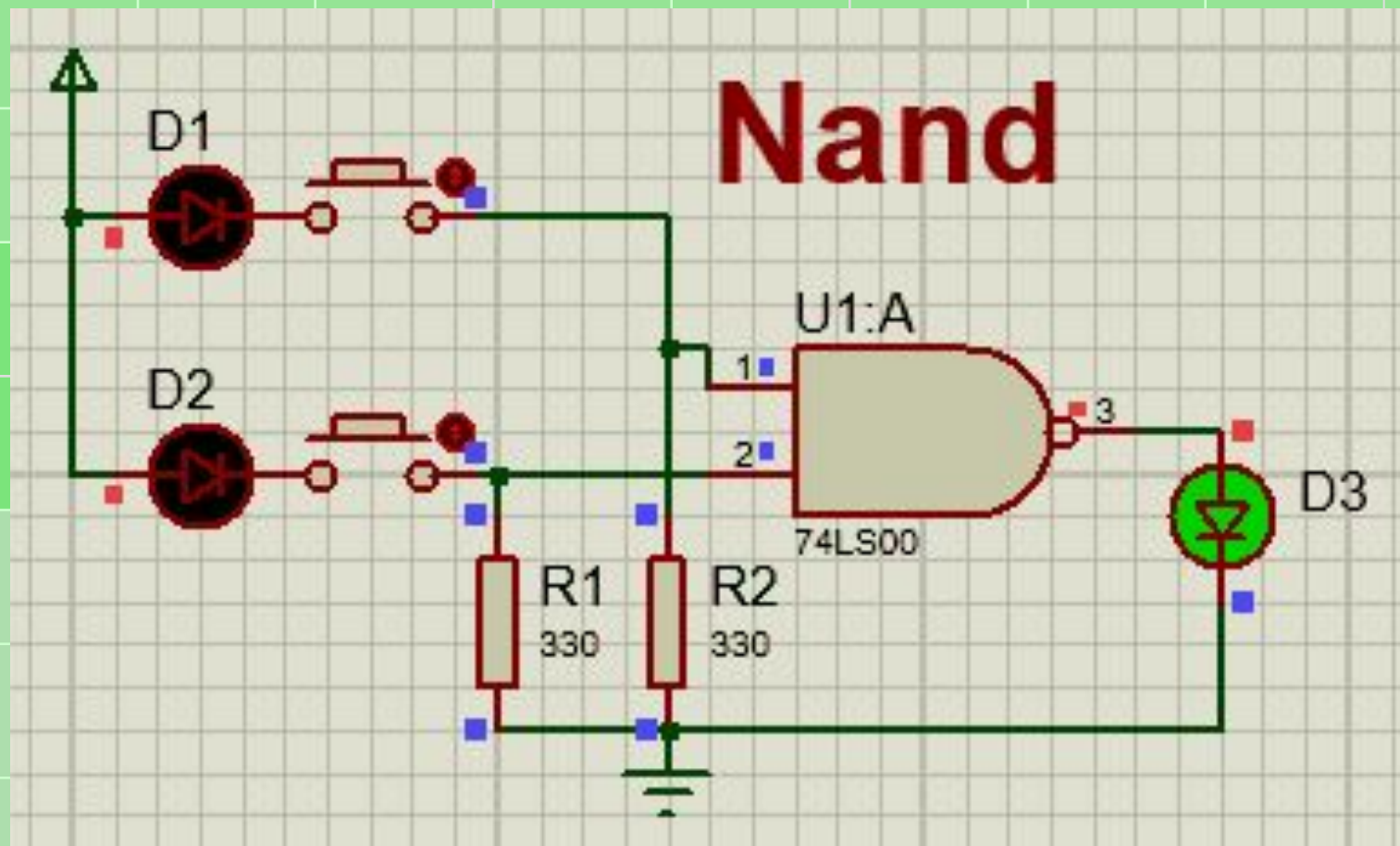
Nand de 3 entradas



$$F_{(A, B, C)} = \overline{A B C}$$

m	A B C	$\overline{A B C}$
0	0 0 0	1
1	0 0 1	1
2	0 1 0	1
3	0 1 1	1
4	1 0 0	1
5	1 0 1	1
6	1 1 0	1
7	1 1 1	0





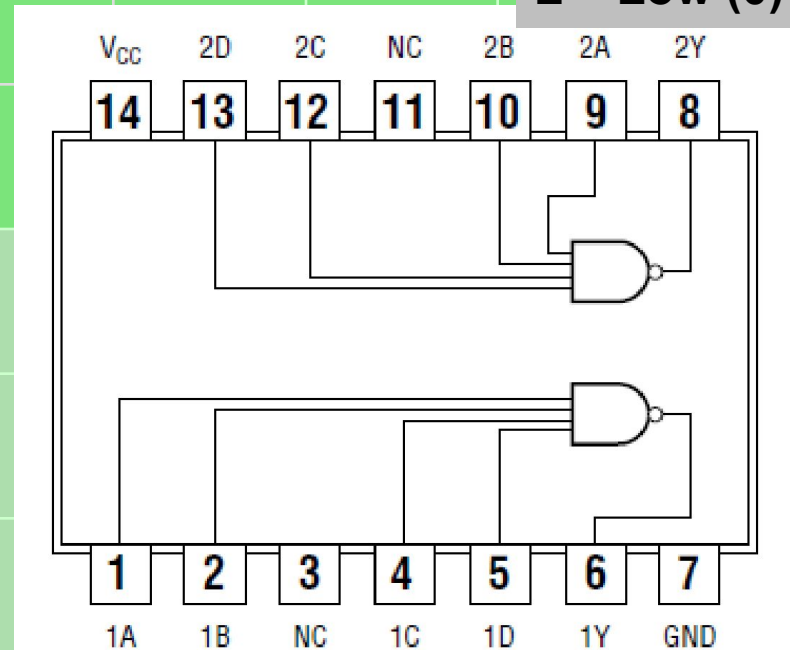
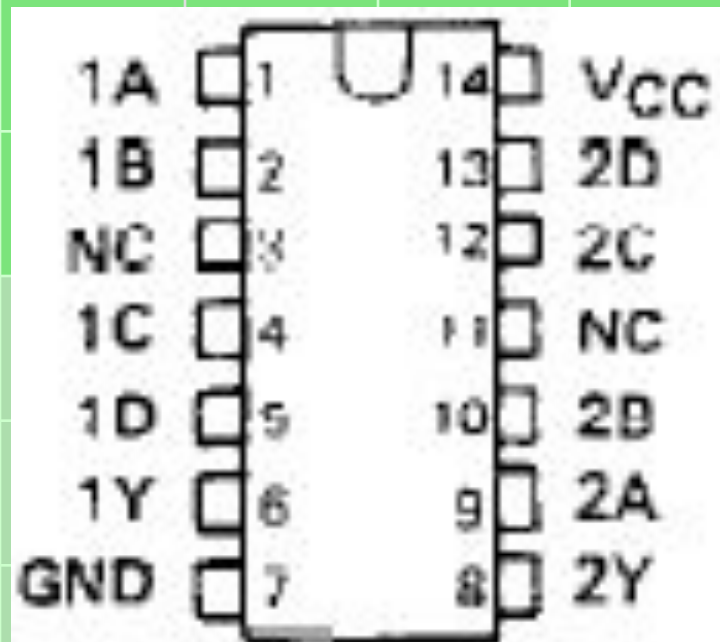


X= Don't Care (no importa)

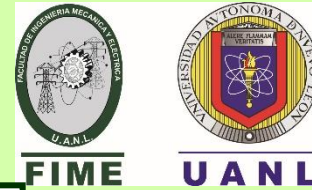
TRUTH TABLE

A	B	C	D	Y
L	X	X	X	H
X	L	X	X	H
X	X	L	X	H
X	X	X	L	H
H	H	H	H	L

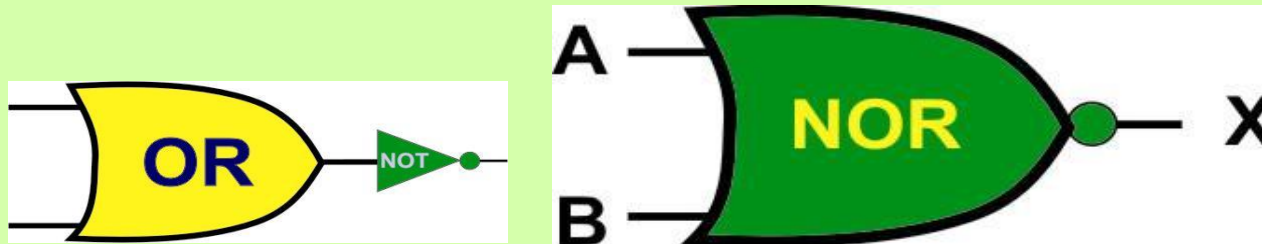
H= High (1)
L = Low (0)



NOR



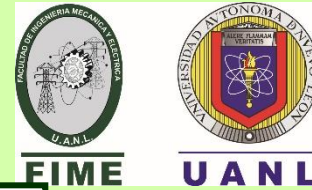
La operación **Nor** es el negado de la salida de la operación **OR**.



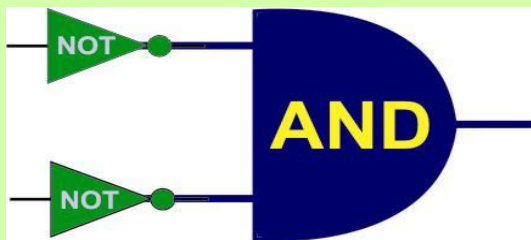
$$X = \overline{A+B}$$

La salida es cero cuando cualquier entrada vale uno

NOR



La operación Nor es el negado de las entradas de la operación AND.



$$X = \overline{A} \cdot \overline{B}$$

$$X = \overline{A + B}$$

Solamente cuando todas sus entradas valen cero produce una salida igual a uno

NOR

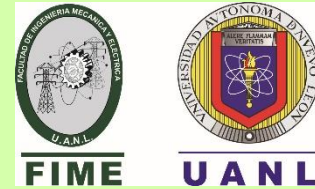


Tabla de Verdad

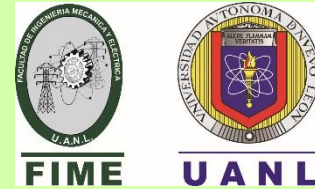


$$X = \overline{A + B}$$

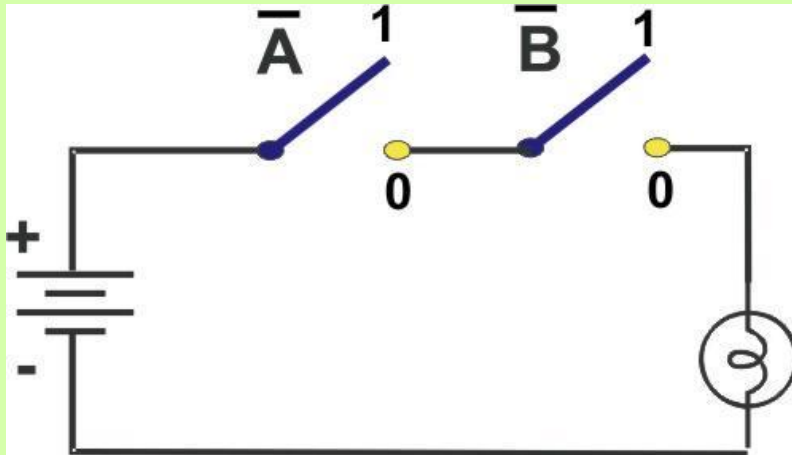
$$X = \neg(A \# B)$$

m	A B	$\overline{A + B}$
0	0 0	1
1	0 1	0
2	1 0	0
3	1 1	0

NOR



Circuito eléctrico equivalente



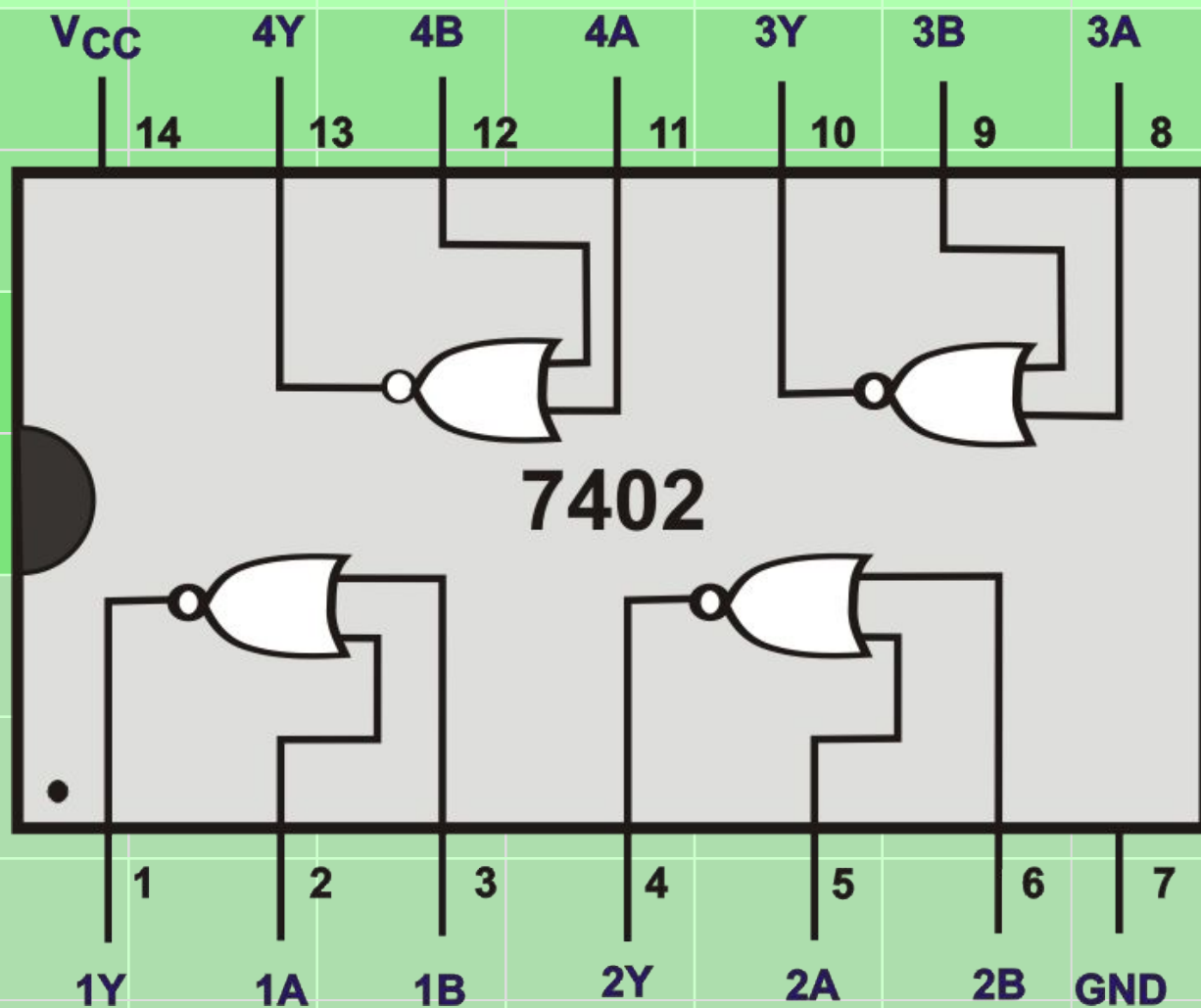
m	A	B	$\overline{A+B}$
0	0	0	1
1	0	1	0
2	1	0	0
3	1	1	0

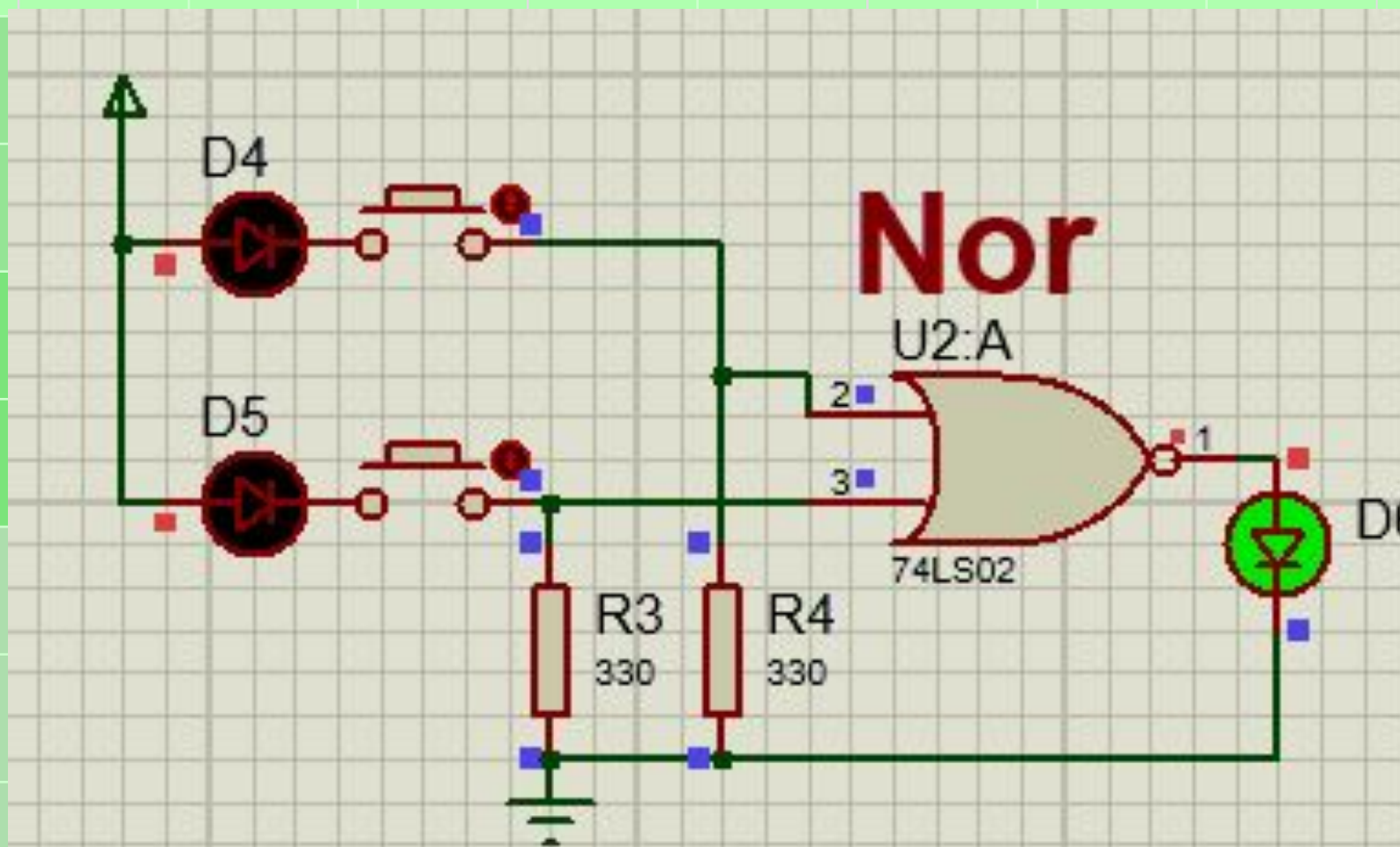
NOR de tres entradas

$$F_{(A, B, C)} = \overline{A+B+C}$$



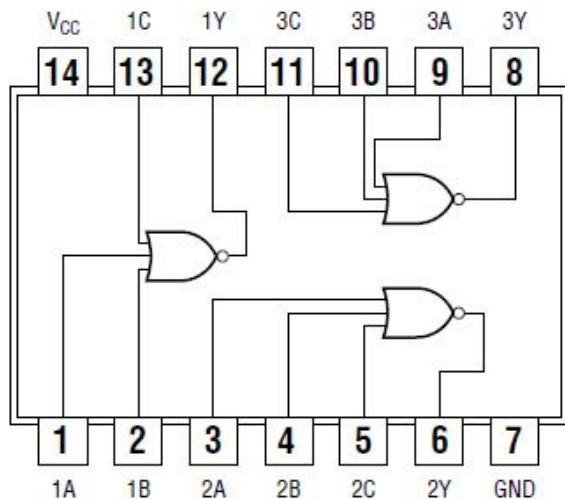
m	A B C	$\overline{A+B+C}$
0	0 0 0	1
1	0 0 1	0
2	0 1 0	0
3	0 1 1	0
4	1 0 0	0
5	1 0 1	0
6	1 1 0	0
7	1 1 1	0





Nor 3 entradas

SN7427 Triple 3-input Positive-NOR gates



FUNCTION TABLE (each gate)

INPUTS			OUTPUT
A	B	C	Y
H	X	X	L
X	H	X	L
X	X	H	L
L	L	L	H

H= High (1)
L = Low (0)

X= Don't Care (no importa)

Cualquier entrada igual a uno (H) produce una salida igual a cero (L)

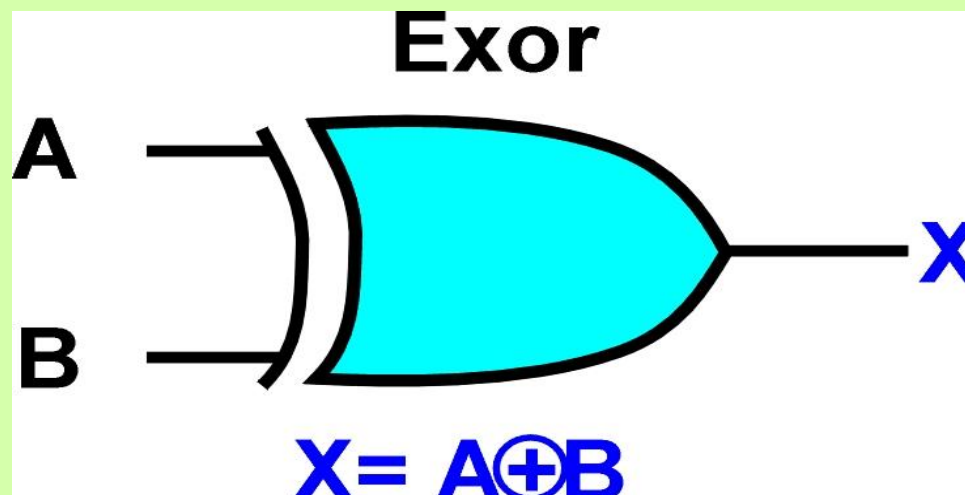
**Solamente cuando todas las entradas son igual a cero (L)
la salida igual a uno (H)**

EXOR

Alternativa Exclusiva

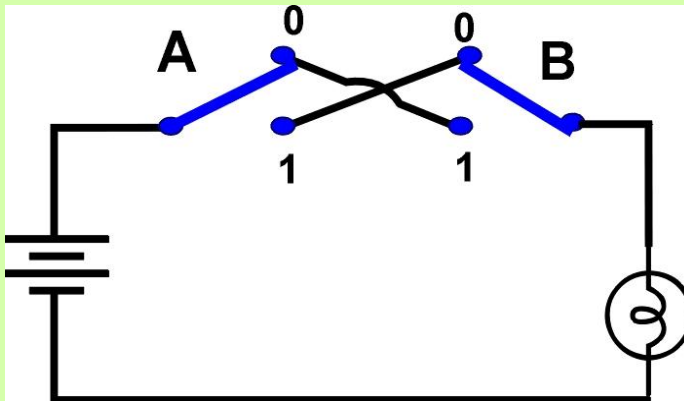
(Opción entre dos cosas, una, otra *pero no ambas*)

La operación *Exor* produce un resultado 1, cuando un número impar de variables de entrada valen 1.



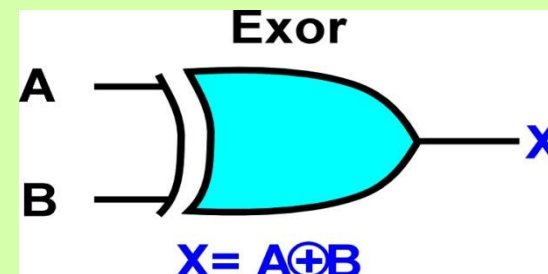
EXOR

$$A \oplus B$$



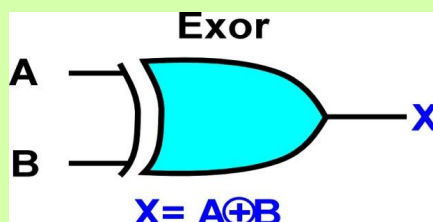
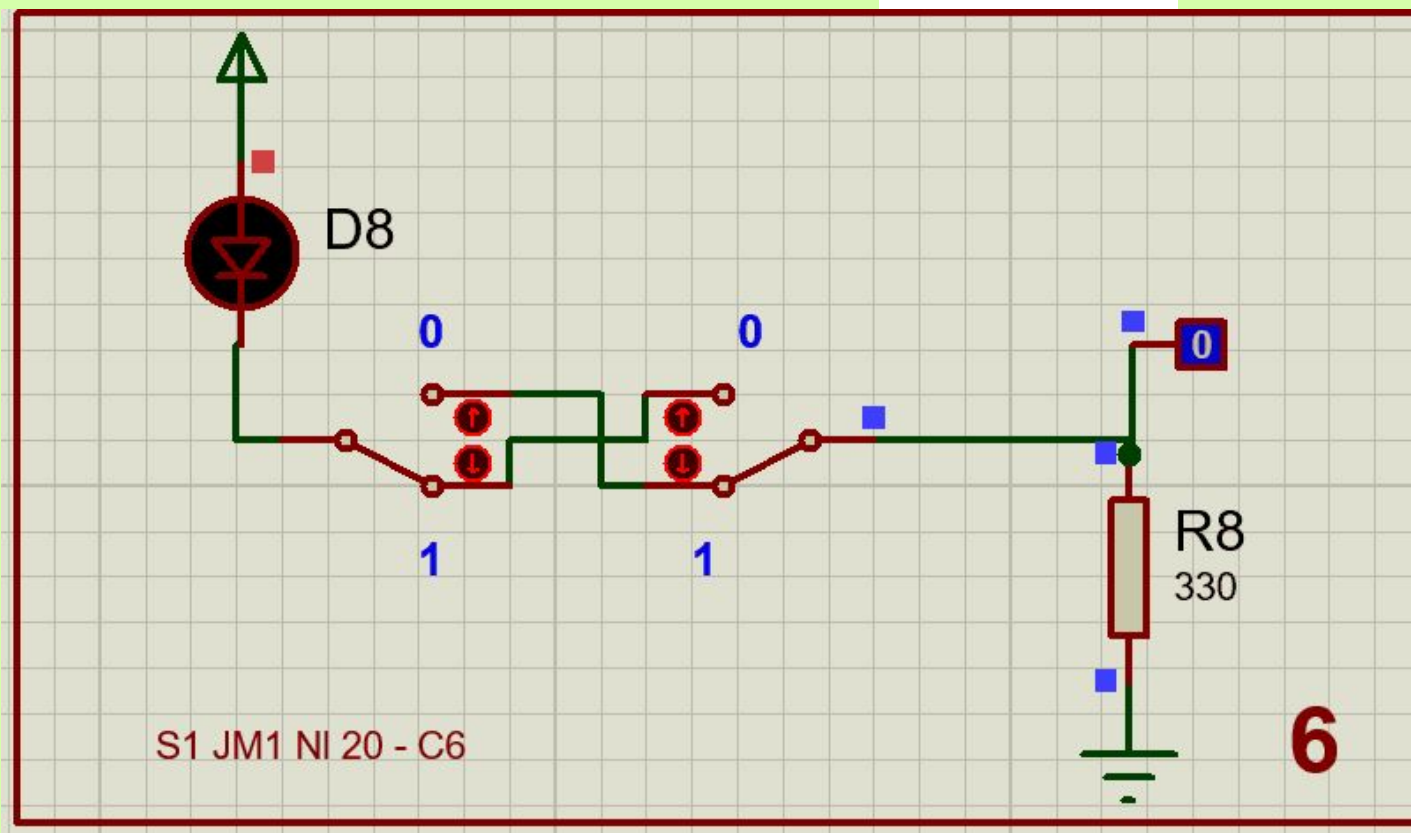
Interruptores de
dos polos un tiro

m	A	B	$X=A \oplus B$
0	0	0	0
1	0	1	1
2	1	0	1
3	1	1	0



EXOR

$A \oplus B$

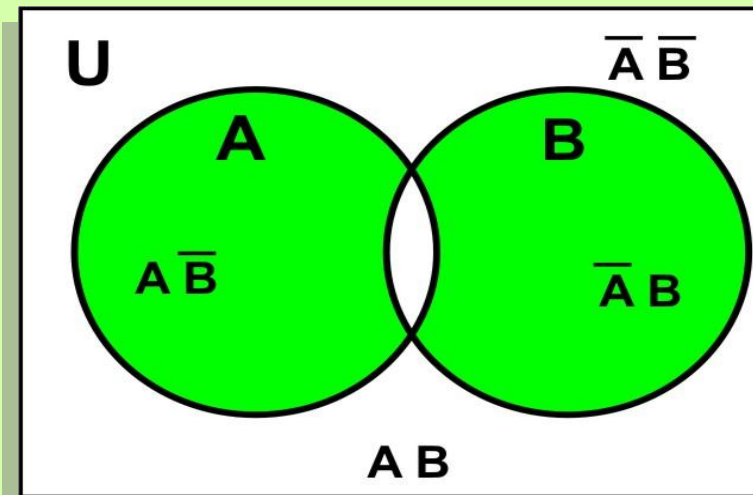
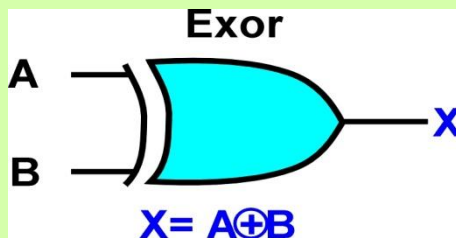


**Interruptores de dos polos un tiro
SW-SPDT**

EXOR

m	A	B	$X=A \oplus B$
0	0	0	0
1	0	1	1
2	1	0	1
3	1	1	0

$$A \oplus B$$



**Exor , produce un resultado 1,
cuando un número impar
de Variables de entrada
valen 1.**



$$X = A \oplus B \oplus C$$

m	A B C	X
0	0 0 0	
1	0 0 1	
2	0 1 0	
3	0 1 1	
4	1 0 0	
5	1 0 1	
6	1 1 0	
7	1 1 1	

**Exor , produce un resultado 1,
cuando un número impar
de Variables de entrada
valen 1.**



$$X = A \oplus B \oplus C$$

m	A B C	X
0	0 0 0	
1	0 0 1	1
2	0 1 0	
3	0 1 1	
4	1 0 0	
5	1 0 1	
6	1 1 0	
7	1 1 1	

**Exor , produce un resultado 1,
cuando un número impar
de Variables de entrada
valen 1.**



$$X = A \oplus B \oplus C$$

m	A B C	X
0	0 0 0	
1	0 0 1	1
2	0 1 0	1
3	0 1 1	
4	1 0 0	
5	1 0 1	
6	1 1 0	
7	1 1 1	

**Exor , produce un resultado 1,
cuando un número impar
de Variables de entrada
valen 1.**



$$X = A \oplus B \oplus C$$

m	A B C	X
0	0 0 0	
1	0 0 1	1
2	0 1 0	1
3	0 1 1	
4	1 0 0	1
5	1 0 1	
6	1 1 0	
7	1 1 1	

**Exor , produce un resultado 1,
cuando un número impar
de Variables de entrada
valen 1.**



$$X = A \oplus B \oplus C$$

m	A B C	X
0	0 0 0	
1	0 0 1	1
2	0 1 0	1
3	0 1 1	
4	1 0 0	1
5	1 0 1	
6	1 1 0	
7	1 1 1	1

**Exor , produce un resultado 1,
cuando un número impar
de Variables de entrada
valen 1.**



$$X = A \oplus B \oplus C$$

m	A B C	X
0	0 0 0	
1	0 0 1	1
2	0 1 0	1
3	0 1 1	
4	1 0 0	1
5	1 0 1	
6	1 1 0	
7	1 1 1	1

**Exor , produce un resultado 1,
cuando un número impar
de Variables de entrada
valen 1.**

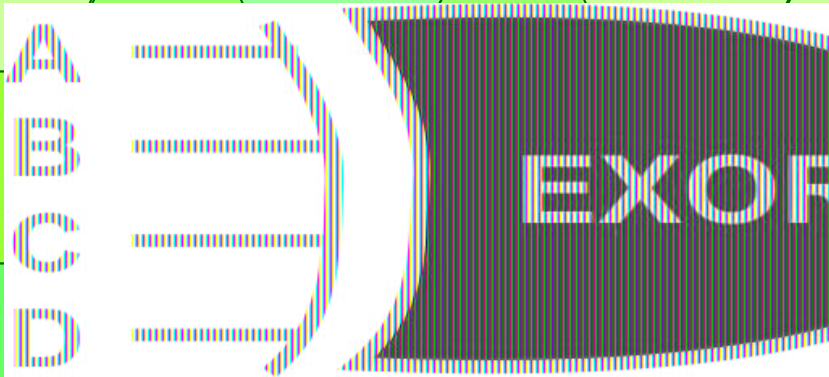


$$X = A \oplus B \oplus C$$

m	A B C	X
0	0 0 0	0
1	0 0 1	1
2	0 1 0	1
3	0 1 1	0
4	1 0 0	1
5	1 0 1	0
6	1 1 0	0
7	1 1 1	1

Exor

produce un resultado 1,
cuando un número impar
de variables de entrada valen
1.



$$X = A \oplus B \oplus C \oplus D$$

m	A B C D	X
0	0 0 0 0	
1	0 0 0 1	
2	0 0 1 0	
3	0 0 1 1	
4	0 1 0 0	
5	0 1 0 1	
6	0 1 1 0	
7	0 1 1 1	
8	1 0 0 0	
9	1 0 0 1	
10	1 0 1 0	
11	1 0 1 1	
12	1 1 0 0	
13	1 1 0 1	
14	1 1 1 0	
15	1 1 1 1	

Exor

produce un resultado 1,
cuando un número impar
de variables de entrada valen
1.



$$X = A \oplus B \oplus C \oplus D$$

m	A B C D	X
0	0 0 0 0	
1	0 0 0 1	1
2	0 0 1 0	
3	0 0 1 1	
4	0 1 0 0	
5	0 1 0 1	
6	0 1 1 0	
7	0 1 1 1	
8	1 0 0 0	
9	1 0 0 1	
10	1 0 1 0	
11	1 0 1 1	
12	1 1 0 0	
13	1 1 0 1	
14	1 1 1 0	
15	1 1 1 1	

Exor

produce un resultado 1,
cuando un número impar
de variables de entrada valen
1.



$$X = A \oplus B \oplus C \oplus D$$

m	A B C D	X
0	0 0 0 0	
1	0 0 0 1	1
2	0 0 1 0	1
3	0 0 1 1	
4	0 1 0 0	
5	0 1 0 1	
6	0 1 1 0	
7	0 1 1 1	
8	1 0 0 0	
9	1 0 0 1	
10	1 0 1 0	
11	1 0 1 1	
12	1 1 0 0	
13	1 1 0 1	
14	1 1 1 0	
15	1 1 1 1	

Exor

produce un resultado 1,
cuando un número impar
de variables de entrada valen
1.



$$X = A \oplus B \oplus C \oplus D$$

m	A B C D	X
0	0 0 0 0	
1	0 0 0 1	1
2	0 0 1 0	1
3	0 0 1 1	
4	0 1 0 0	1
5	0 1 0 1	
6	0 1 1 0	
7	0 1 1 1	
8	1 0 0 0	
9	1 0 0 1	
10	1 0 1 0	
11	1 0 1 1	
12	1 1 0 0	
13	1 1 0 1	
14	1 1 1 0	
15	1 1 1 1	

Exor

produce un resultado 1,
cuando un número impar
de variables de entrada valen
1.



$$X = A \oplus B \oplus C \oplus D$$

m	A B C D	X
0	0 0 0 0	
1	0 0 0 1	1
2	0 0 1 0	1
3	0 0 1 1	
4	0 1 0 0	1
5	0 1 0 1	
6	0 1 1 0	
7	0 1 1 1	1
8	1 0 0 0	
9	1 0 0 1	
10	1 0 1 0	
11	1 0 1 1	
12	1 1 0 0	
13	1 1 0 1	
14	1 1 1 0	
15	1 1 1 1	

Exor

produce un resultado 1,
cuando un número impar
de variables de entrada valen
1.



$$X = A \oplus B \oplus C \oplus D$$

m	A B C D	X
0	0 0 0 0	
1	0 0 0 1	1
2	0 0 1 0	1
3	0 0 1 1	
4	0 1 0 0	1
5	0 1 0 1	
6	0 1 1 0	
7	0 1 1 1	1
8	1 0 0 0	1
9	1 0 0 1	
10	1 0 1 0	
11	1 0 1 1	
12	1 1 0 0	
13	1 1 0 1	
14	1 1 1 0	
15	1 1 1 1	

Exor

produce un resultado 1,
cuando un número impar
de variables de entrada valen
1.



$$X = A \oplus B \oplus C \oplus D$$

m	A B C D	X
0	0 0 0 0	
1	0 0 0 1	1
2	0 0 1 0	1
3	0 0 1 1	
4	0 1 0 0	1
5	0 1 0 1	
6	0 1 1 0	
7	0 1 1 1	1
8	1 0 0 0	1
9	1 0 0 1	
10	1 0 1 0	
11	1 0 1 1	1
12	1 1 0 0	
13	1 1 0 1	
14	1 1 1 0	
15	1 1 1 1	

Exor

produce un resultado 1,
cuando un número impar
de variables de entrada valen
1.



$$X = A \oplus B \oplus C \oplus D$$

m	A B C D	X
0	0 0 0 0	
1	0 0 0 1	1
2	0 0 1 0	1
3	0 0 1 1	
4	0 1 0 0	1
5	0 1 0 1	
6	0 1 1 0	
7	0 1 1 1	1
8	1 0 0 0	1
9	1 0 0 1	
10	1 0 1 0	
11	1 0 1 1	1
12	1 1 0 0	
13	1 1 0 1	1
14	1 1 1 0	
15	1 1 1 1	

Exor

produce un resultado 1,
cuando un número impar
de variables de entrada valen
1.

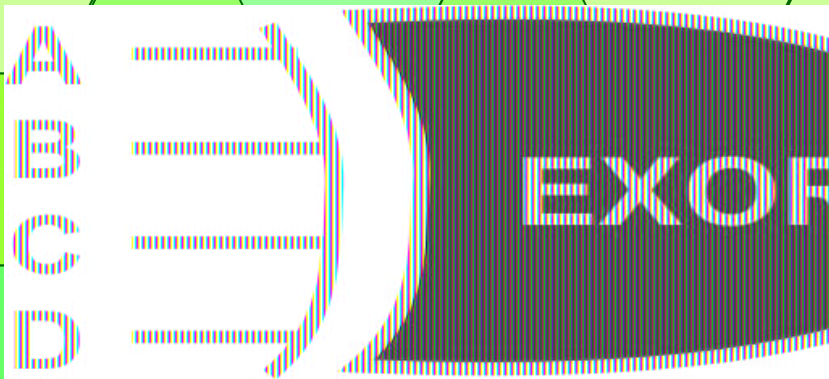


$$X = A \oplus B \oplus C \oplus D$$

m	A B C D	X
0	0 0 0 0	
1	0 0 0 1	1
2	0 0 1 0	1
3	0 0 1 1	
4	0 1 0 0	1
5	0 1 0 1	
6	0 1 1 0	
7	0 1 1 1	1
8	1 0 0 0	1
9	1 0 0 1	
10	1 0 1 0	
11	1 0 1 1	1
12	1 1 0 0	
13	1 1 0 1	1
14	1 1 1 0	1
15	1 1 1 1	

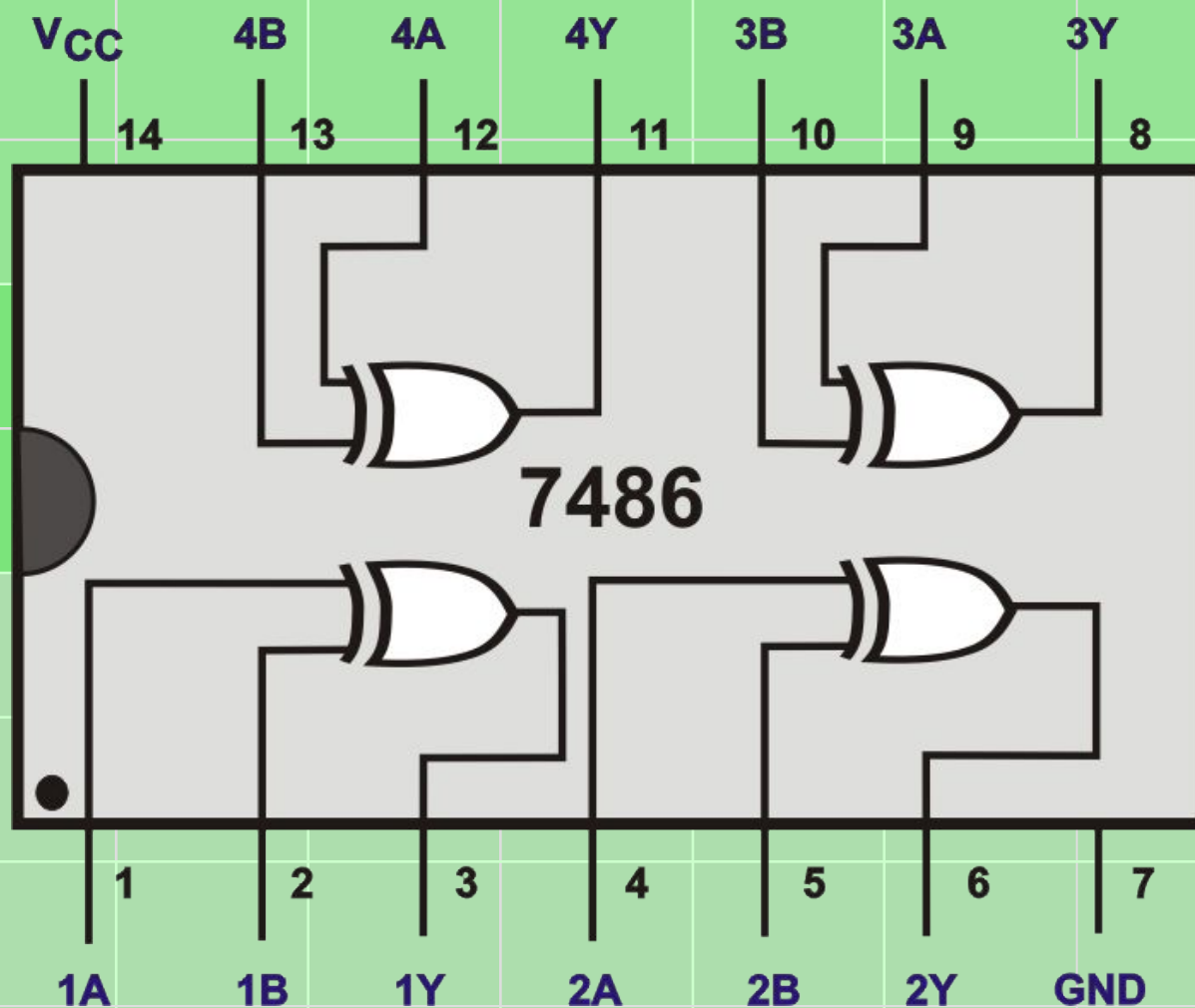
Exor

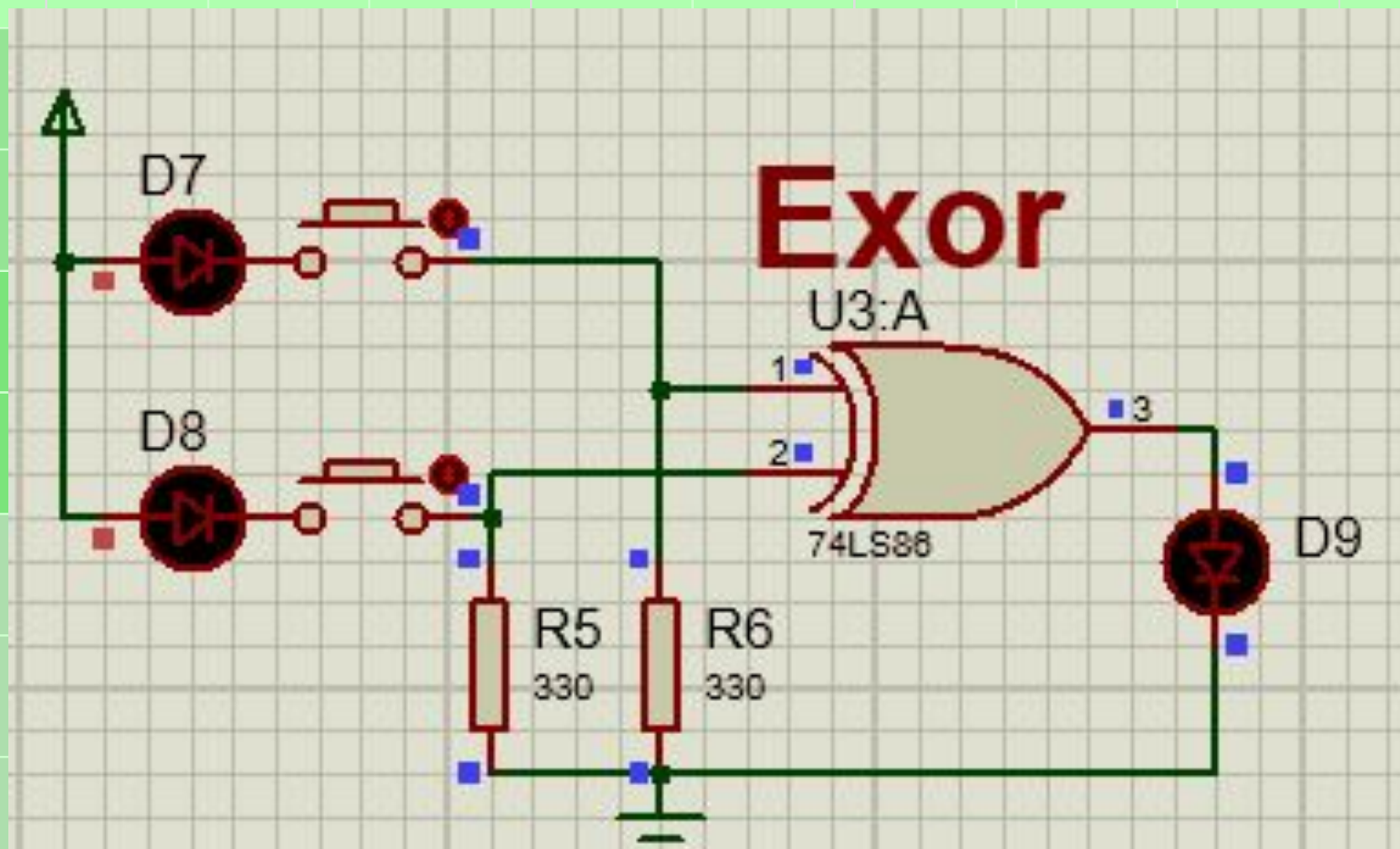
produce un resultado 1,
cuando un número impar
de variables de entrada valen
1.



$$X = A \oplus B \oplus C \oplus D$$

m	A B C D	X
0	0 0 0 0	0
1	0 0 0 1	1
2	0 0 1 0	1
3	0 0 1 1	0
4	0 1 0 0	1
5	0 1 0 1	0
6	0 1 1 0	0
7	0 1 1 1	1
8	1 0 0 0	1
9	1 0 0 1	0
10	1 0 1 0	0
11	1 0 1 1	1
12	1 1 0 0	0
13	1 1 0 1	1
14	1 1 1 0	1
15	1 1 1 1	0





EXNOR

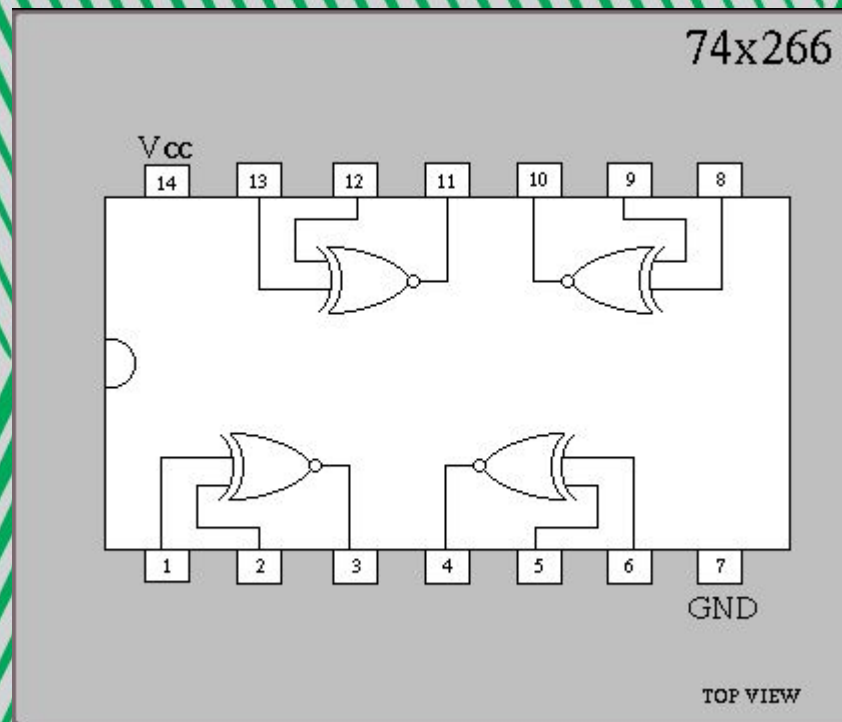
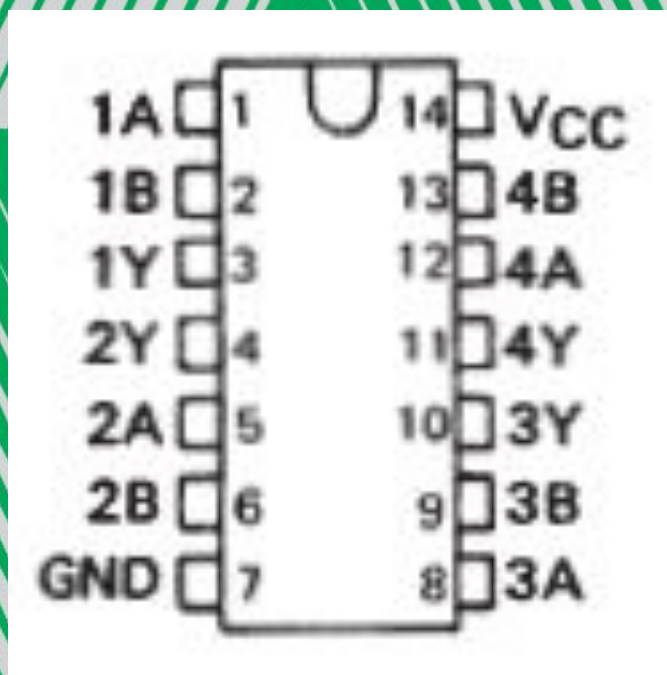
La operación **Exnor** es el negado de la salida de la operación Exor.



B

$$\overline{A \oplus B}$$

	Entradas		Salida
m	A	B	S
0	0	0	
1	0	1	
2	1	0	
3	1	1	



		Condición	Alternativa	Impar	Negado de And	Negado de Exor	Negado de Or
m	A B C	And	Or	Exor	Nand	Ex-Nor	Nor
0	0 0 0						
1	0 0 1						
2	0 1 0						
3	0 1 1						
4	1 0 0						
5	1 0 1						
6	1 1 0						
7	1 1 1						

Actividad Fundamental 1

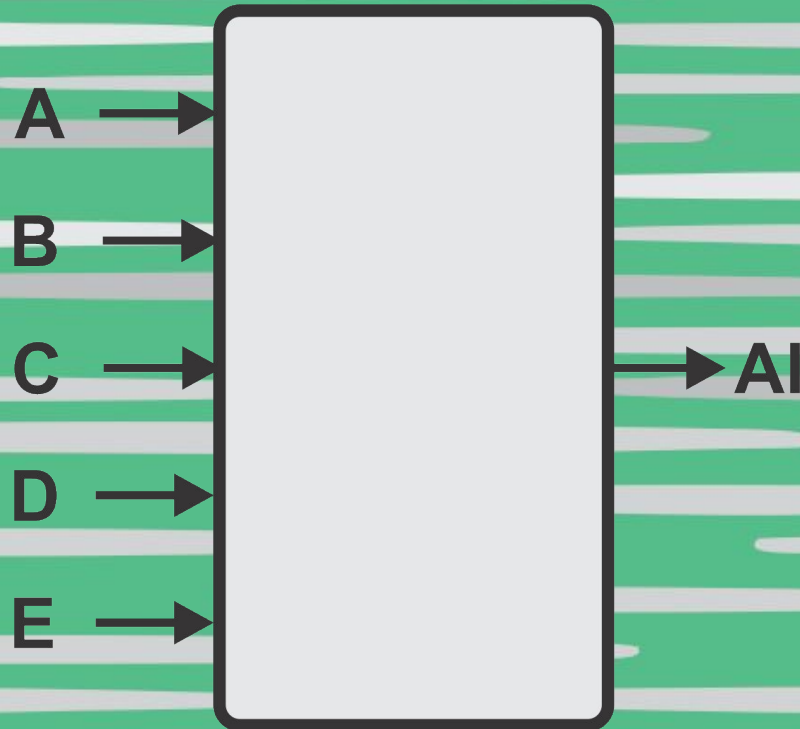


Diagrama de Bloques

2

Planteamiento Tabla de Verdad

m	A	B	C	D	E	S	L1
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	1	0
2	0	0	0	1	0	1	0
3	0	0	0	1	1	2	0
4	0	0	1	0	0	1	0
5	0	0	1	0	1	2	0
6	0	0	1	1	0	2	0
7	0	0	1	1	1	3	1
8	0	1	0	0	0	1	0
9	0	1	0	0	1	2	0
25	1	1	0	0	1	3	1
26	1	1	0	1	0	3	1
27	1	1	0	1	1	4	1
28	1	1	1	0	0	3	0
29	1	1	1	0	1	4	1
30	1	1	1	1	0	4	1
31	1	1	1	1	1	5	1

$$F(A, B, C, D, E) = \sum m(7, 25, 26, 27, \dots)$$

$$F(A, B, C, D, E) = \prod m(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots)$$

Tabla de verdad

Actividad Fundamental 1

Tabla de verdad

	Entradas					SUM	Salidas	
	16	8	4	2	1			
M	A	B	C	D	E			
0	0	0	0	0	0			
1	0	0	0	0	1			
2	0	0	0	1	0			
3	0	0	0	1	1			
4	0	0	1	0	0			
5	0	0	1	0	1			
6	0	0	1	1	0			
7	0	0	1	1	1			
8	0	1	0	0	0			
9	0	1	0	0	1			
10	0	1	0	1	0			
11	0	1	0	1	1			
12	0	1	1	0	0			
13	0	1	1	0	1			
14	0	1	1	1	0			
15	0	1	1	1	1			
16	1	0	0	0	0			
17	1	0	0	0	1			
18	1	0	0	1	0			
19	1	0	0	1	1			
20	1	0	1	0	0			
21	1	0	1	0	1			
22	1	0	1	1	0			
23	1	0	1	1	1			
24	1	1	0	0	0			
25	1	1	0	0	1			
26	1	1	0	1	0			
27	1	1	0	1	1			
28	1	1	1	0	0			
29	1	1	1	0	1			
30	1	1	1	1	0			
31	1	1	1	1	1			
							0	0

Con que se quedan de esta sesión de clase



***El hijo del
hombre***

René Magritte