

Objetivos

1. Comprobar que, mediante una correcta aplicación de los teoremas de Morgan, se puede resolver cualquier ecuación lógica y, por lo tanto, resolver cualquier automatismo, usando exclusivamente un único tipo de puerta lógica: la NAND y la NOR

Fundamentos teóricos básicos

Los teoremas de Morgan sirven para transformar sumas lógicas en productos lógicos o viceversa y pueden llegar a tener una gran importancia dado que todas las operaciones lógicas se pueden resolver con un mismo tipo de puerta.

1er Teorema

La inversa de una suma lógica de dos o más variables, equivale al producto lógico de los inversos de dichas variables

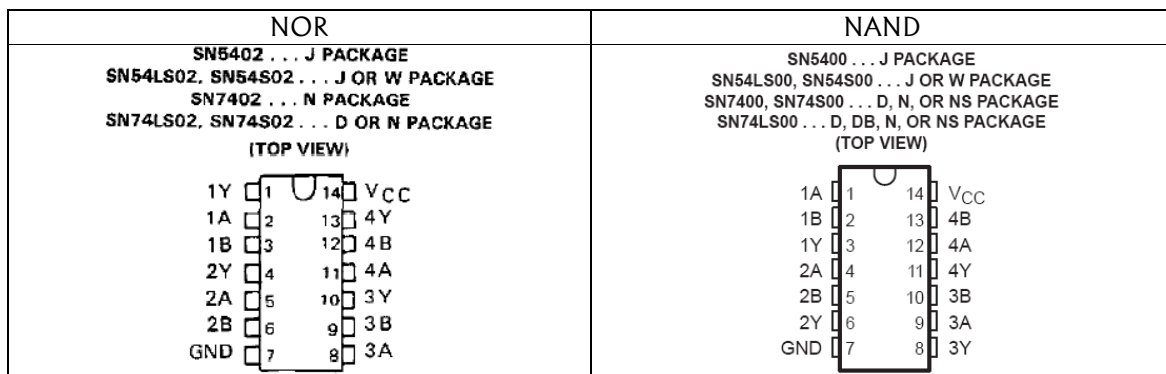
$$\overline{E0 + E1} = \overline{E0} \bullet \overline{E1}$$

2do Teorema

La inversa de un producto lógico de varias variables, equivale a la suma lógica de las inversas de dichas variables

$$\overline{E0 \bullet E1} = \overline{E0} + \overline{E1}$$

Diagrama electrónico



Materiales necesarios

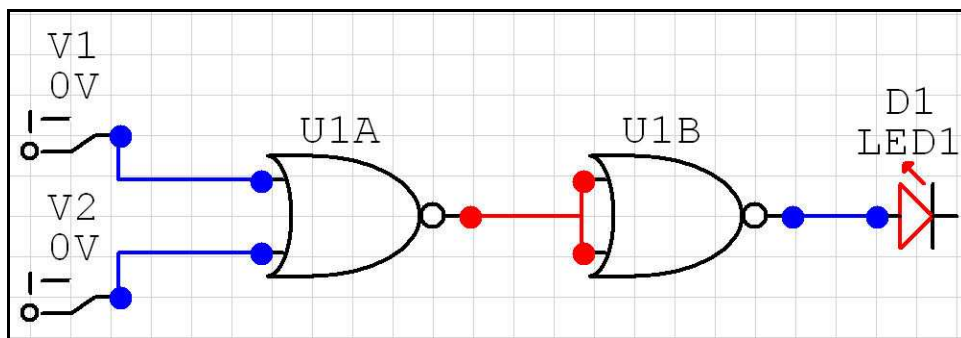
1. Base de montaje (*protoboard*)
2. Fuente de alimentación
3. Multímetro
4. Circuitos integrados SN7400 y SN7402 (o equivalentes)
5. Cables de conexión

Desarrollo de la práctica

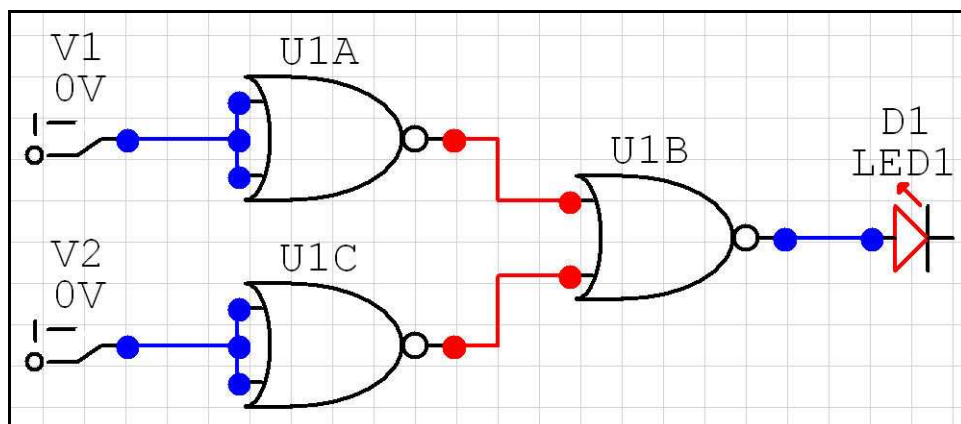
Realice los montajes que se proponen y en cada caso, complete la siguiente información:

- Tabla de verdad
- Ecuación lógica que describe el circuito
- Función lógica básica a la cual corresponde el comportamiento del circuito
- Teorema de Morgan que fue empleado en el diseño del circuito

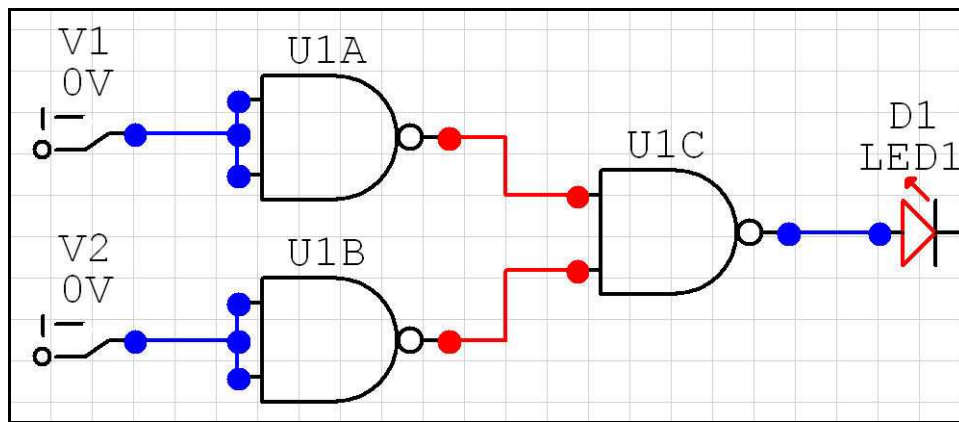
Montaje 1



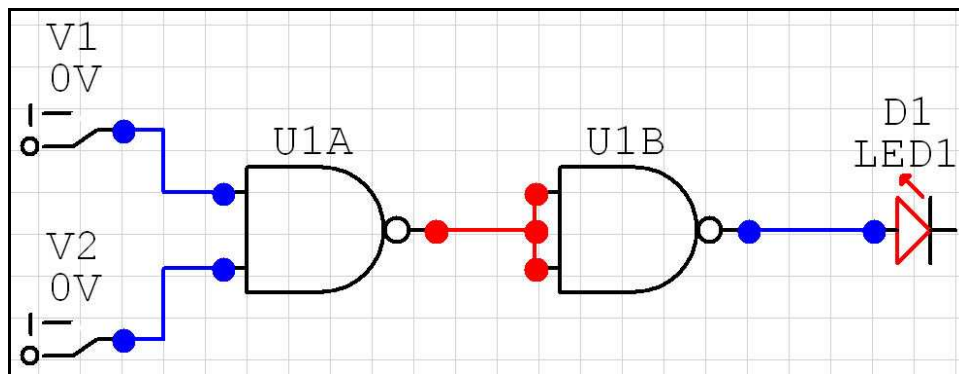
Montaje 2



Montaje 3



Montaje 4



Consideraciones de montaje

- La conexión al diodo led debe incluir una resistencia conectada en serie entre la salida de la compuerta y el diodo, con el objeto de limitar la corriente que pasa a través de él. Un valor típico para esta resistencia es 220 ohmios
- Las entradas del circuito, representadas en el esquema por V1 y V2, deben ser implementadas utilizando un arreglo de resistencia pull-up, el cual consiste en conectar una resistencia de 220 ohmios entre la entrada y la fuente de alimentación. A cada entrada se conectará a su vez, un interruptor cuyo otro extremo irá a tierra. Cuando el interruptor esté abierto, la entrada de la compuerta estará a 5 voltios (1 lógico). Cuando el interruptor esté cerrado, la entrada estará a 0 voltios.
- En todos los casos, las resistencias empleadas deben ser de 1/4 de vatio o más