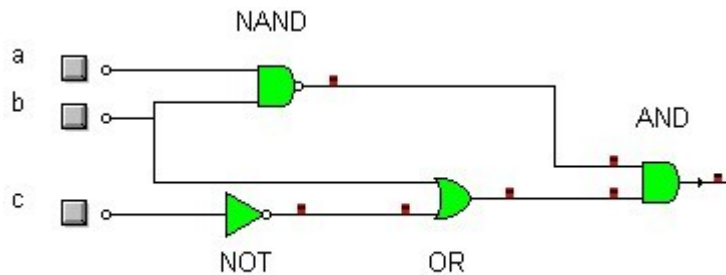


UNIDAD DIDÁCTICA 2 (2ª PARTE): ELECTRÓNICA DIGITAL

RESOLUCIÓN DE ACTIVIDADES

12. En el siguiente circuito formado por puertas lógicas aparece el valor de la salida cuando las entradas valen $a=0$, $b=0$ y $c=0$. Completa la tabla de verdad que aparece en el margen para el resto de combinaciones de las entradas a , b y c . (página 54)

a	b	c	S
0	0	0	1
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



13. Comprueba que los circuitos equivalentes formados por puertas NAND hacen la misma función que las puertas NOT, OR y AND. Para ello realiza la tabla de verdad de cada uno de ellos. (página 55)

■ Una puerta NAND con las 2 entradas unidas es equivalente a una puerta NOT:



a	b	S
0	0	1
1	1	0

■ 3 puertas NAND dispuestas de esta forma equivalen a una puerta OR:



a	b	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

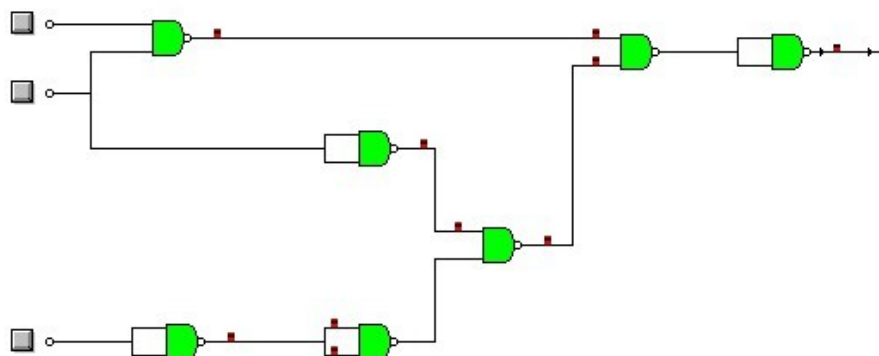
■ 2 puertas NAND colocadas de esta forma equivalen a una puerta AND:



a	b	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

14. Dibuja el circuito de la actividad 12 utilizando únicamente puertas NAND. (página 55)

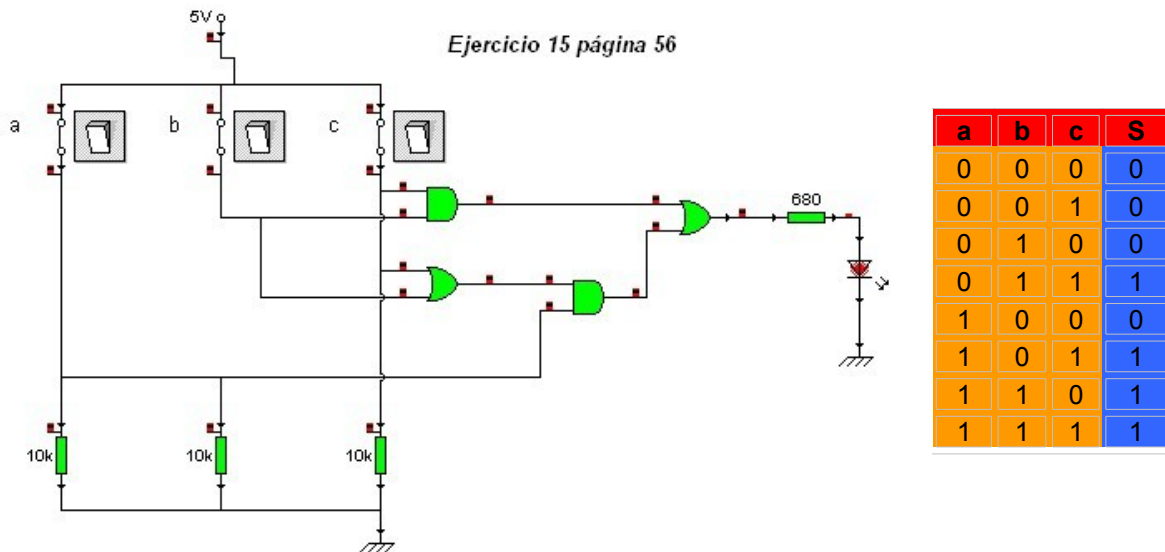
Circuito de la actividad 12 utilizando únicamente puertas NAND



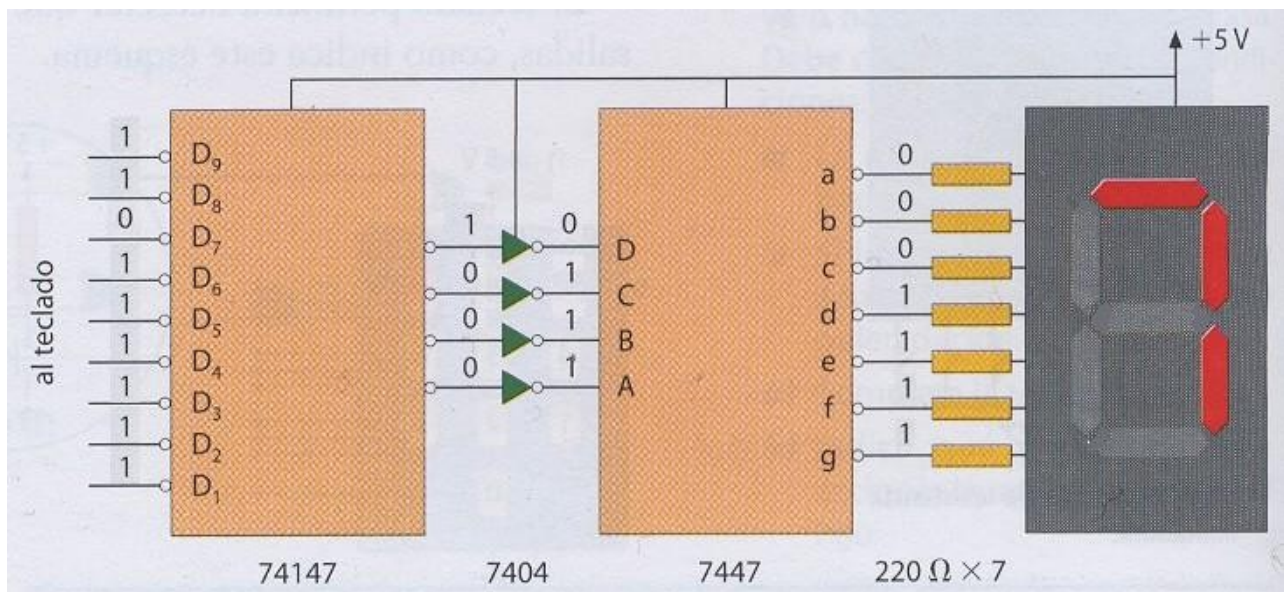
a	b	c	S
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

15. Este circuito permite decidir si se ve o no la televisión en una casa. Debe cumplir las siguientes condiciones:

- La decisión la toman solo los padres.
 - Si los padres no se ponen de acuerdo, entonces es el hijo quien decide.
- a) Completa la tabla de verdad. (página 56)



17. Coloca todos los ceros y unos que aparecen en el circuito anterior cuando pulsamos el 7. (página 58)



- El número 7 se escribe en código binario BCD: 0111.
- Recordad que justo a la salida del 7447 hay colocados unos inversores que hacen que los LED del display encendidos sean los que tienen por entrada un 0.
- El ejercicio se resuelve de derecha a izquierda a la hora de colocar todos los ceros y unos que nos solicitan.

18. Tanto el codificador 74147 como el decodificador 7447 reciben el nombre de conversores de código. ¿Por qué? (página 58)

El 74147 es un conversor de código porque transforma de código decimal a código binario (BCD) (es un codificador). El 7447 es un conversor de código porque transforma de código binario (BCD) a código decimal u otro código numérico (es un decodificador).

19. El circuito integrado 7485 funciona como comparador. Indica qué LED se encenderá en este montaje para los siguientes valores de A y B: (página 59)

■ A=1001, B=0111

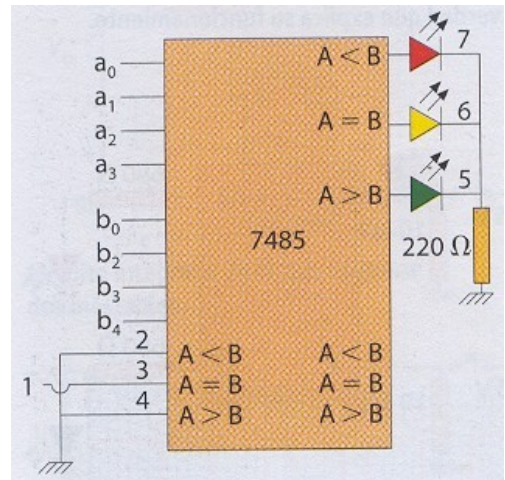
Si convertimos estos dos números, expresados en código binario BCD, a código decimal, obtenemos que A=9 y B=7. Como A>B, se enciende en este caso el LED verde.

■ A=1100, B=1100

En este caso, A=B, con lo que se enciende el LED central, i.e., el LED amarillo.

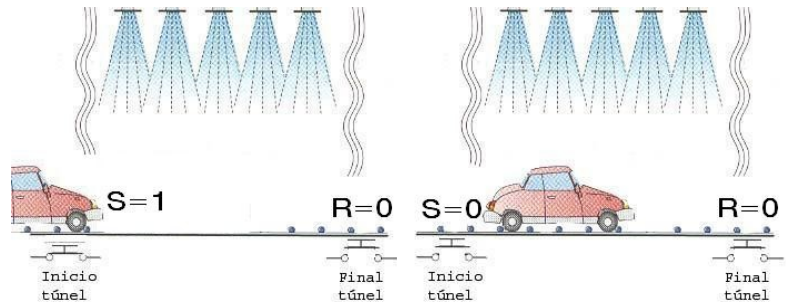
■ A=0101, B=0111

En este caso A=5 y B=7, luego B>A o de forma equivalente A<B, con lo cual se ilumina el LED rojo.



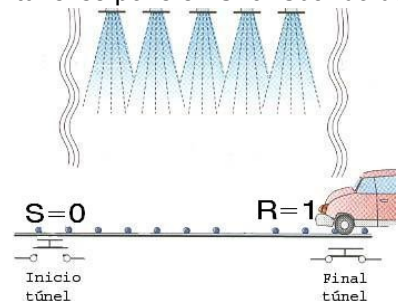
20. ¿Qué crees que ocurre cuando el coche termina de entrar en el lavado automático (S=0)?, ¿y cuando sale (R=1)? (página 60)

■ Antes de que termine de entrar, es decir, cuando está entrando en el túnel pisará el pulsador S, que valdrá entonces S=1. En el biestable R-S cuando S=1 y R=0 (porque no hay coche ninguno que pise el pulsador situado a la salida del túnel) Q=1, \bar{Q} =0 con lo cual se ilumina la luz roja, indicando que el túnel está ocupado.



■ Cuando el coche termina de entrar, el pulsador situado en la entrada del túnel se pone en S=0. Cuando deja de pisar este pulsador, porque ha terminado de entrar en el túnel, tenemos en el biestable R-S que **R=0 y S=0**, situación en la cual **las salidas no cambian**, lo que significa que permanece encendida la luz roja (lo cual sigue indicando que el túnel está ocupado).

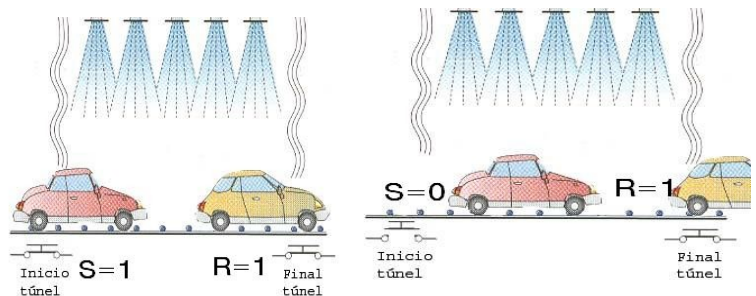
■ Cuando el coche está saliendo, pisa el pulsador situado a la salida del túnel, con lo que R=1 y S=0. En esta situación se enciende la luz verde \bar{Q} =1, lo que indica que el túnel queda libre, ya que está saliendo el coche que lo ocupaba.



21. ¿Cómo están las luces en este circuito? ¿Qué ocurrirá con las luces si el segundo vehículo termina de entrar antes de que salga el primero? (página 60)

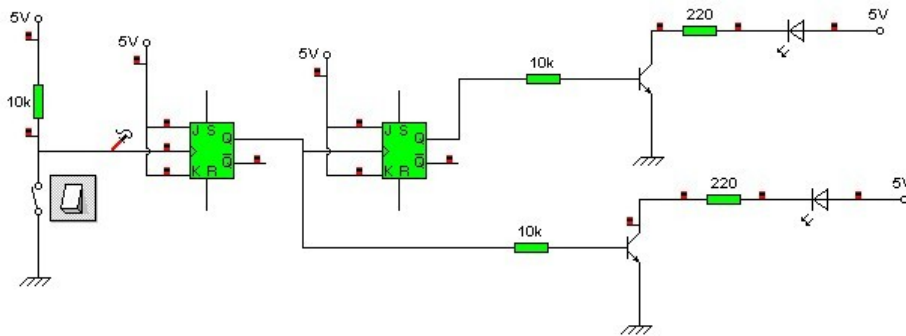
■ Como se están accionando los pulsadores de la entrada y salida del túnel de lavado, estamos en la situación R=1, S=1, luego las dos luces están apagadas, es decir, no sabríamos si el túnel está ocupado o libre. Estamos en una situación de error.

■ Si el segundo vehículo (de color rojo) termina de entrar antes de que salga el primero, se producirá S=0, R=1, con lo



que Q=0 y \bar{Q} =1, se encenderá la luz verde, lo que indicaría que el túnel está vacío, aunque realmente está ocupado. Esta situación no cambiará aunque salga del túnel el primer coche, el amarillo, que entró, (S=0, R=0), pues en este caso las salidas no cambian, seguiría encendida la luz verde (pero el coche rojo sigue dentro del túnel). Tan solo cuando salga el segundo vehículo, el circuito volvería a indicar correctamente la situación del túnel: luz verde encendida indicando que efectivamente el túnel está libre.

22. Indica el nombre de todos los componentes necesarios para realizar el siguiente montaje: (página 61)



- Tres resistencias de 10 kΩ.
- Dos resistencias de 220 Ω.
- Dos transistores NPN.
- Dos diodos LED.
- Dos biestables J-K con sus dos flancos de bajada.
- Un pulsador.
- Tres tomas de tierra.

23. ¿Cuándo se producirá un flanco de bajada en la entrada de reloj del primer biestable? (página 61)

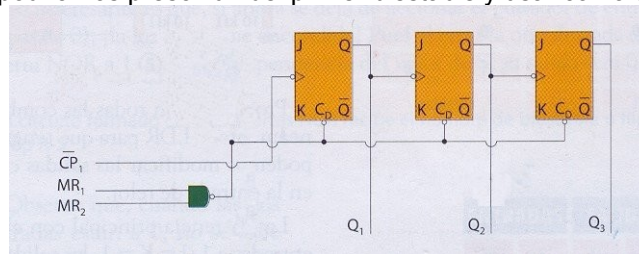
Cuando accionemos el pulsador, ya que pasará de 5V a 0V (paso de 1 a 0).

¿Y en la del segundo?

Como Q₀ está conectado a la entrada de reloj del segundo biestable J-K, esto ocurrirá cuando Q₀ pase de 1 a 0.

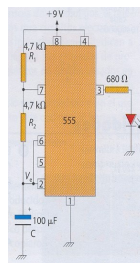
26. Para contar de 0 a 7, no son necesarios todos los biestables del 7493. Indica cómo podría hacerse esa operación y dibuja el circuito. (página 62)

El contador 7493 está formado por 4 biestables J-K. Para contar de 0 a 7 (111 en código binario), no son necesarios todos los 4 biestables del 7493. Simplemente hay que eliminar uno de los biestables J-K del 7493. Así, podríamos prescindir del primer biestable y usar como entrada de reloj CP₁.



27. A partir de R₁, R₂ y C, comprueba que en el circuito anterior f=1Hz. (página 63)

- R₁=4.7kΩ
- R₂=4.7kΩ
- C=100μF



3

El tiempo de carga del condensador es:

$$t_c = 0.69 \cdot (R_1 + R_2) \cdot C = 0.69 \cdot (4.7 \cdot 10^3 \Omega + 4.7 \cdot 10^3 \Omega) \cdot 100 \cdot 10^{-6} F = 0.649s$$

El tiempo de descarga del condensador es:

$$t_d = 0.69 \cdot R_2 \cdot C = 0.69 \cdot 4.7 \cdot 10^3 \Omega \cdot 100 \cdot 10^{-6} F = 0.324s$$

La frecuencia de la señal de reloj la calculamos usando la siguiente expresión:

$$f = \frac{1}{t} = \frac{1}{t_c + t_d} = \frac{1}{0.649s + 0.324s} = 1.028Hz \approx 1Hz$$

28. ¿Afecta la tensión de la pila a los tiempos de carga y descarga? (página 63)
 No, tan solo afecta a estos tiempos el valor de los componentes: R_1 , R_2 y C.

4. Elabora la tabla de verdad del siguiente circuito. ¿Podría haberse realizado este circuito con menos puertas? (página 71)

