

## PRÁCTICA 4

### FUNCIÓN COMBINACIONAL CON SUBSISTEMAS.

#### Descripción y objetivos

Esta práctica constituye la aplicación de laboratorio correspondiente al tema 5 de teoría de la asignatura. Para poder realizarla adecuadamente, el alumno debe de tener adquiridos los conocimientos que ya han sido trabajados en las clases de aula.

El objetivo fundamental es el montaje de un circuito que realiza una función de conmutación determinada utilizando tanto subsistemas de propósito específico como general.

#### Estudio Teórico

En este apartado se explicará como diseñar el circuito que luego será montado y testeado en el laboratorio.

Descripción verbal: Diseñar un comparador de números de dos bits que nos indique en su única salida si los números son iguales. Realice el diseño de dos formas: 1. con un decodificador con salidas activas en bajo y una puerta NAND; 2. con Un multiplexor de 8 canales e inversores.

Paso 1. Realizar el diagrama de bloques del circuito a diseñar y especificar adecuadamente las entradas y salidas al mismo (figura 1).

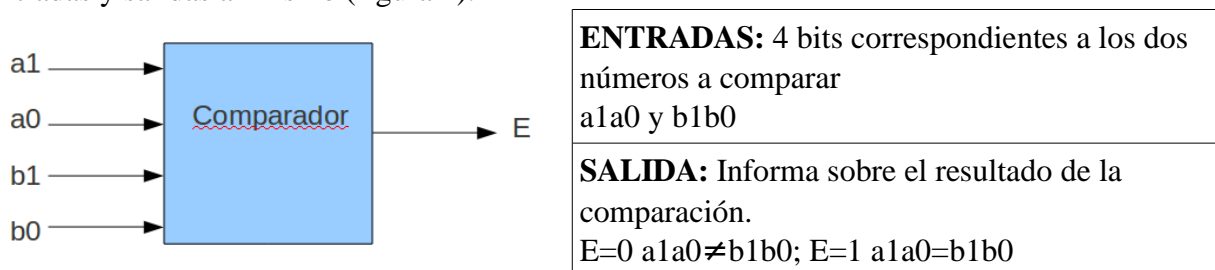


Figura 1. diagrama de bloques

Paso 2. Representar la función de conmutación correspondiente a la descripción verbal. En nuestro caso utilizaremos un k-mapa para su representación (tabla 1).

Tabla 1. K-mapa

a1a0					
b1	b0	00	01	11	10
00	1				
01		1			
11				1	
10					1
		E			

Paso 3. Implementación del circuito

1. Mediante un DEC con salidas activas en bajos y una puerta NAND.

Debemos tener en cuenta que este tipo de decodificador genera a sus salidas todas las posibles sumas de las variables que tengamos conectadas a sus entradas. El diseño consiste en conectar las salidas adecuadas del decodificador a las entradas de la puerta NAND. La operación NAND de estas sumas nos permitirá obtener la función como suma de productos, esto debe ser tenido en cuenta a la hora de determinar las sumas que nos interesa conectar.

El diseño en papel se muestra en la Figura 2.

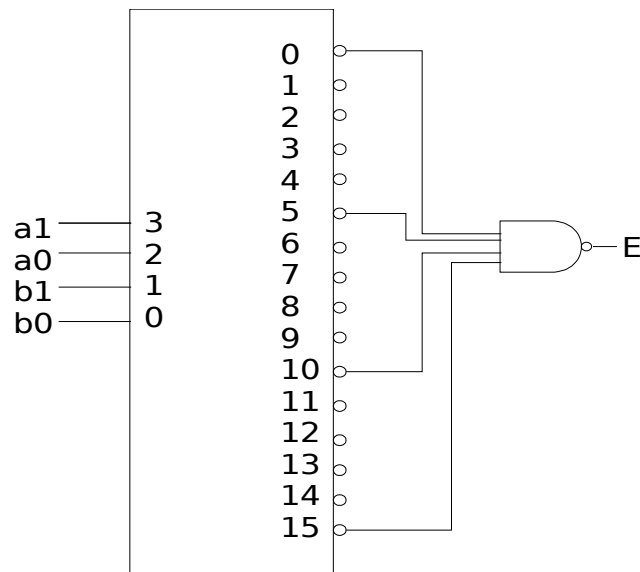


Figura 2. Diseño con subsistema de propósito específico

2. Con un MUX de 8 canales e inversores.

Elegimos a1,a0 y b1 como variables de selección. Señalemos para este caso los residuos sobre el mapa

$$\begin{aligned}
 E(0,0,0,b0) &= b0' & E(1,0,0,b0) &= 0 \\
 E(0,0,1,b0) &= 0 & E(1,0,1,b0) &= b0' \\
 E(0,1,0,b0) &= b0 & E(1,1,0,b0) &= 0 \\
 E(0,1,1,b0) &= 0 & E(1,1,1,b0) &= b0
 \end{aligned}$$

a1a0					
b1 b0	00	01	11	10	
00	1				E
01		1			
11			1		
10				1	

De esta manera sabemos los valores que hay que conectar a las entradas de datos del MUX quedando el circuito que se muestra en la figura 3.

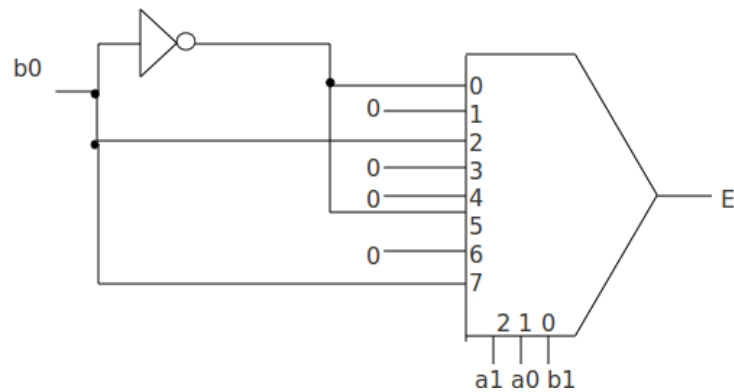
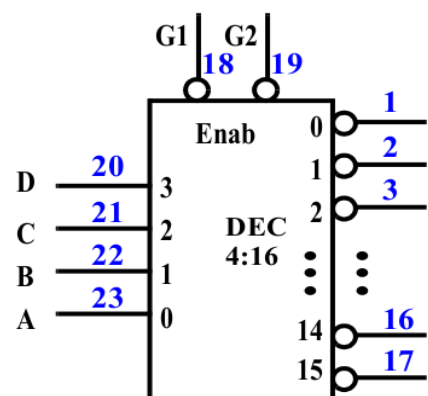
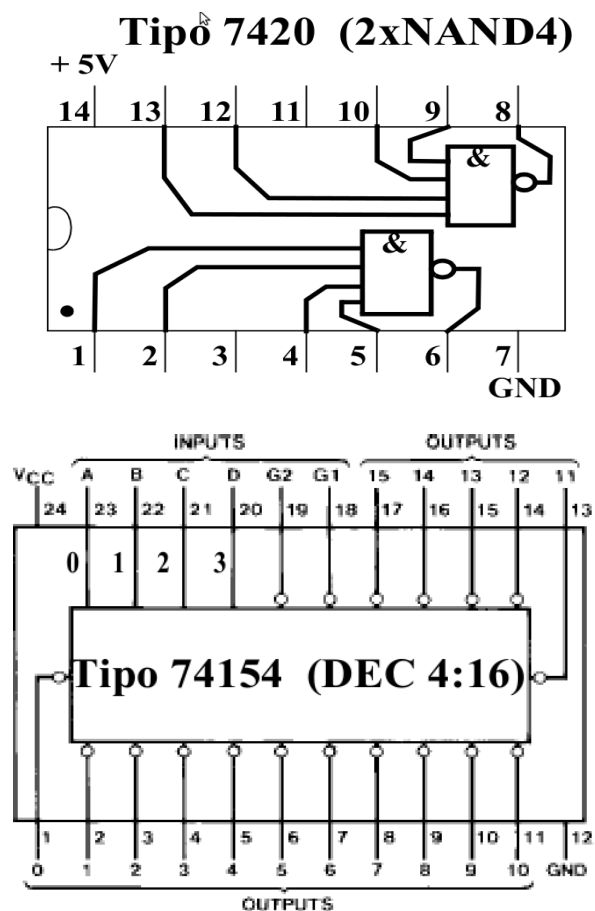
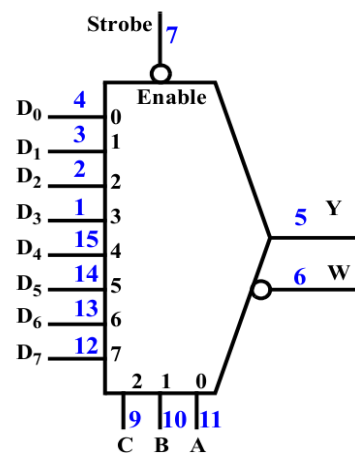
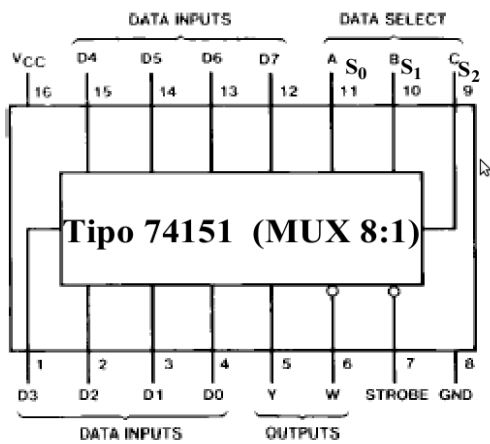
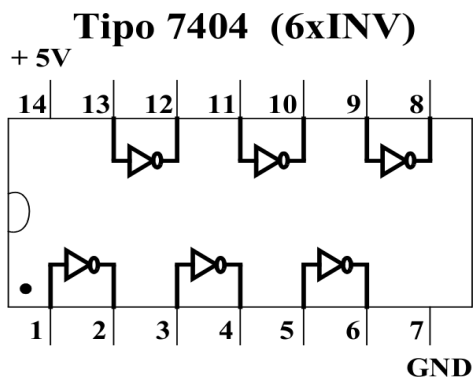


Figura 3. Diseño con subsistema de propósito general

### Componentes Utilizados para el Montaje

Circuitos integrados: 7420, 74154, 7404, 74151.





## Estudio Experimental

### Consejos previos:

- No olvide polarizar el circuito: GND = 0V, VCC = 5V.
- El decodificador y el multiplexor tienen señales de habilitación activas en bajo que hay que conectar a tierra.
- Visualice en el osciloscopio las señales antes de conectarlas al circuito
- Razone los resultados obtenidos y compruebe si coinciden con los que esperaba.

Montaje del circuito de la figura 2 utilizando un CI 74154 y un 7420.

1. Indique las conexiones realizadas sobre la la plantilla de la figura 4

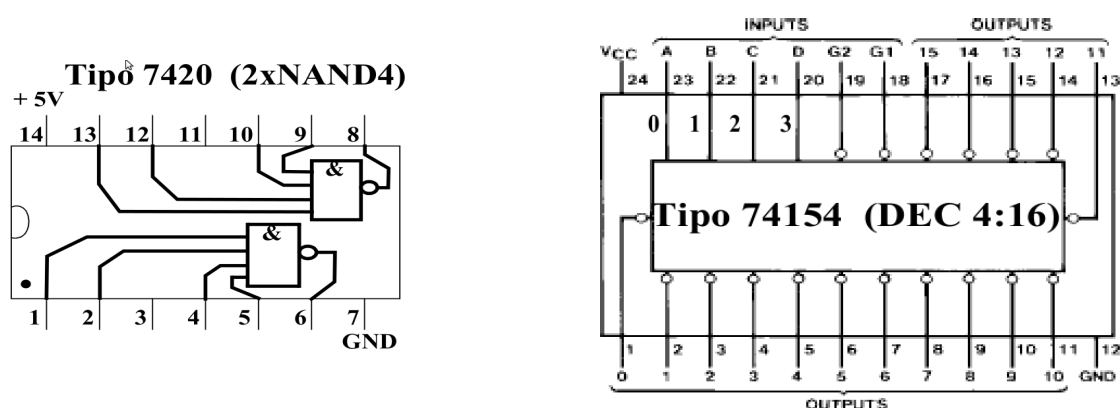


Figura 4. Plantilla para montaje 1

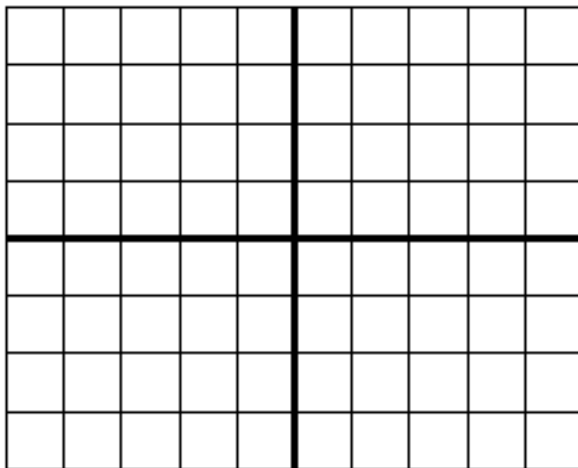
2. Compruebe el funcionamiento correcto de dicho circuito. Para ello siga el procedimiento habitual: cambie manualmente las entradas a1, a0 y b1 y conecta a b0 una señal cuadrada entre 0 y 5 Voltios.

Rellene la tabla 2, indicando los posibles valores de E (0,1,b0,bo'). Avise al profesor cuando el circuito funcione correctamente.

*Tabla 2*

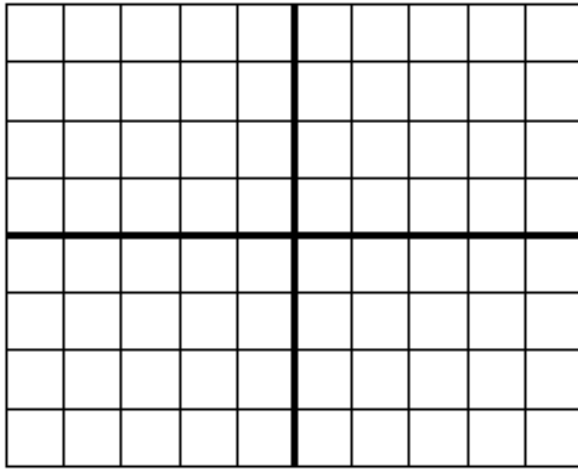
a1 a0 b1	E
0 0 0	
0 0 1	
0 1 0	
0 1 1	
1 0 0	
1 0 1	
1 1 0	
1 1 1	

3. Dibuje en los gráficos siguientes los casos  $a_1a_0b_1=010$  y  $a_1a_0b_1=111$ .



Escala de tiempo: \_\_\_\_\_

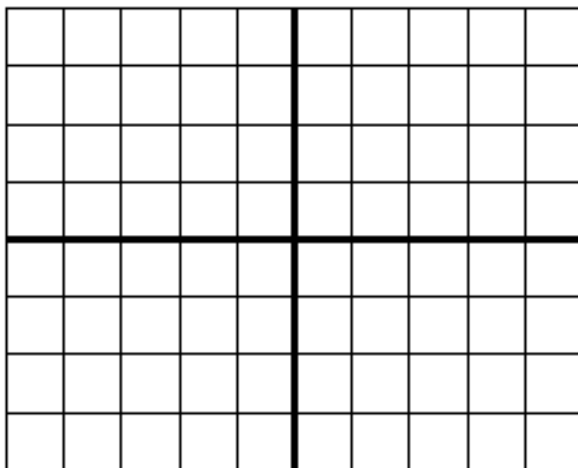
Escala de tensión: \_\_\_\_\_



Escala de tiempo: \_\_\_\_\_

Escala de tensión: \_\_\_\_\_

4. Mida el tiempo de retardo del circuito para el caso  $a1a0b1 = 111$  y dibuje lo que observa en el osciloscopio cuando realiza dicha medida.

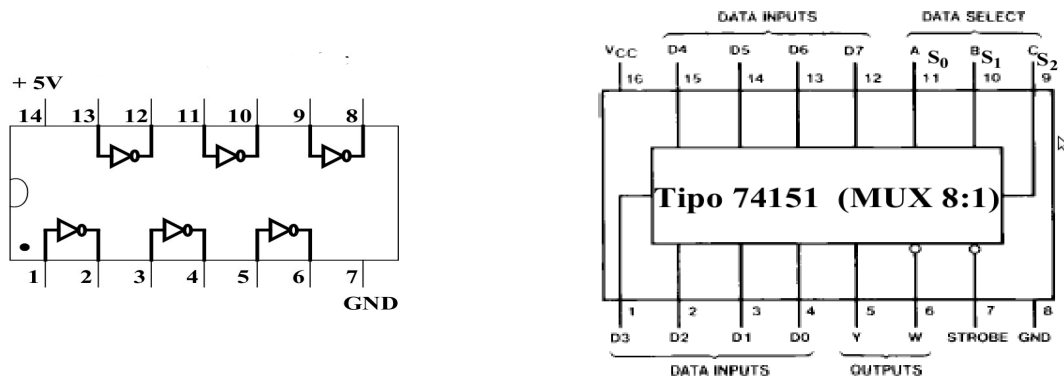


Escala de tiempo: \_\_\_\_\_

Escala de tensión: \_\_\_\_\_

Montaje del circuito de la figura 3 utilizando un CI 74151 y un 7404.

5. Indique las conexiones realizadas sobre la la plantilla de la figura 5



*Figura 5 Plantilla para montaje 2*

6. Compruebe el funcionamiento correcto de dicho circuito. Para ello siga el procedimiento habitual: cambie manualmente las entradas a1, a0 y b1 y conecta a b0 una señal cuadrada entre 0 y 5 Voltios.

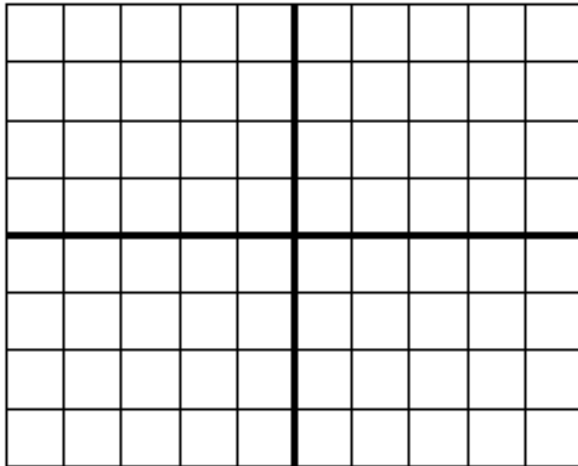
Rellene la tabla 3, indicando los posibles valores de E (0,1,b0,bo'). Avise al profesor cuando el circuito funcione correctamente.

*Tabla3*

a1 a0 b1	E
0 0 0	
0 0 1	
0 1 0	
0 1 1	
1 0 0	
1 0 1	
1 1 0	
1 1 1	

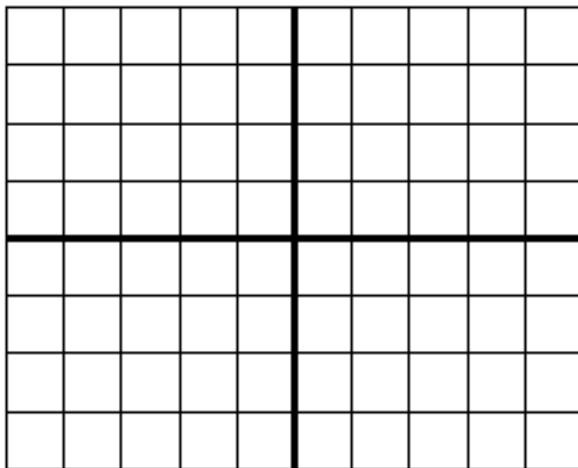


7. Dibuje en los gráficos siguientes los casos  $a_1a_0b_1=001$  y  $a_1a_0b_1=101$ ..



Escala de tiempo: \_\_\_\_\_

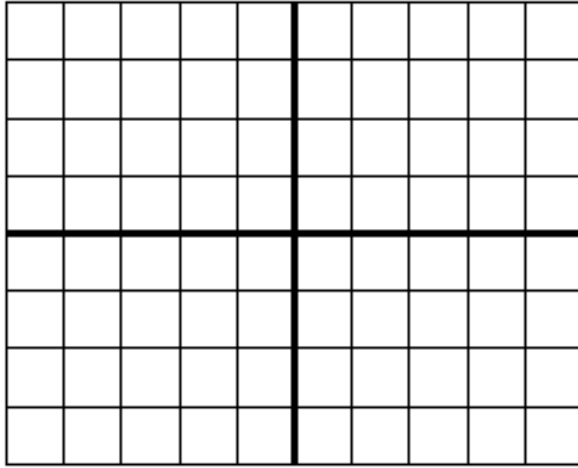
Escala de tensión: \_\_\_\_\_



Escala de tiempo: \_\_\_\_\_

Escala de tensión: \_\_\_\_\_

8. Mida el tiempo de retardo del circuito para el caso  $a_1a_0b_1 = 111$  y dibuje lo que observa en el osciloscopio cuando realiza dicha medida.



Escala de tiempo: \_\_\_\_\_

Escala de tensión: \_\_\_\_\_