

# **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X- Practica 3: Secuencia neumática ”A+,B+,A-,B-”**

*MIGUEL ÁNGEL MENDOZA HERNÁNDEZ*

registro: 20110144

Grupo: 5F

Hidráulica, Neumática y Sensores

9 de marzo de 2023

## **1. Objetivo de la práctica**

Realizar la secuencia neumática A+, B+, A-, B- con dos pistones y sus respectivos sensores de finales de carrera.

## **2. Desarrollo Teórico**

Comenzamos a resolver el problema analizando cada uno de los posibles estados en los que pueden encontrarse nuestras entradas y salidas. La siguiente tabla muestra una descripción acerca de esto.

Entradas	Salidas
$A_0$ : Sensor final de carrera para pistón A retraído.	A: Electro Válvula para el pistón A.
$A_1$ : Sensor final de carrera para pistón A extendido.	B: Electro Válvula para el pistón B.
$B_0$ : Sensor final de carrera para pistón B retraído.	
$B_1$ : Sensor final de carrera para pistón B extendido.	
Arranque: Inicia o continúa con la secuencia neumática.	
Paro: Detiene la secuencia neumática.	

Cuadro 1: Descripción entradas y salidas

Elaboramos un diagrama de transición de estados para plantear mejor el problema que debemos de resolver.

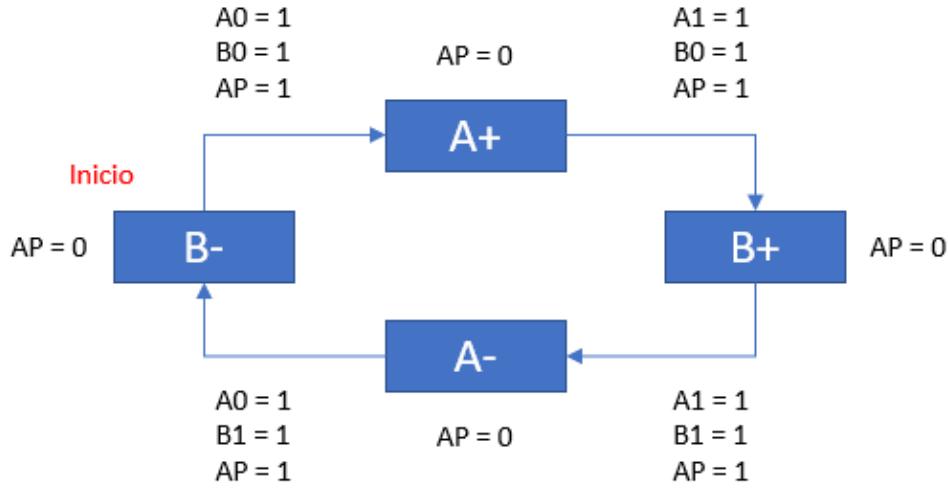


Figura 1: Diagrama de transición de estados

Analizamos este mismo diagrama para obtener una tabla con valores de entradas y salidas, parecido a la práctica número dos tenemos que cuando ambos sensores de un mismo pistón son cero debemos de mantener el valor anterior de la salida, por lo que lo incluiremos desde el principio. El mayor desafío para esta práctica es el hecho de tener que tomar en cuenta la acción que debe de tener el botón de paro en el programa. Lo que debe de ocurrir al activar el botón de paro es directamente detener la secuencia neumática en el punto donde esta se haya quedado. Para esto, debemos de incluir la variable de arranque y paro para el cálculo de las ecuaciones lógicas de las salidas para ambos pistones A y B. En este caso, se complica un poco el cálculo de estas ecuaciones por el hecho de que debemos de tomar en cuenta 5 variables al mismo tiempo, por lo que también esperamos una ecuación grande por este mismo hecho.

Estados	Entradas					Salidas	
	AP	$A_0$	$A_1$	$B_0$	$B_1$	A	B
1	1	1	0	1	0	1	0
2	1	0	0	1	0	A	0
3	1	0	1	1	0	1	1
4	1	0	1	0	0	1	B
5	1	0	1	0	1	0	1
6	1	0	0	0	1	A	1
7	1	1	0	0	1	0	0
8	1	1	0	0	0	0	B
9	1	1	0	1	0	1	0

Cuadro 2: Caption

$AP A_0 A_1$	$B_0 B_1$	00	01	11	10
000		A	A	A	A
001		A	A	A	A
011		A	A	A	A
010		A	A	A	A
110		0	0	X	1
111		X	X	X	X
101		1	0	X	1
100		X	A	X	A

Cuadro 3: Salida A

$AP A_0 A_1$	$B_0 B_1$	00	01	11	10
000		B	B	B	B
001		B	B	B	B
011		B	B	B	B
010		B	B	B	B
110		B	0	X	0
111		X	X	X	X
101		B	1	X	1
100		X	1	X	0

Cuadro 4: Salida B

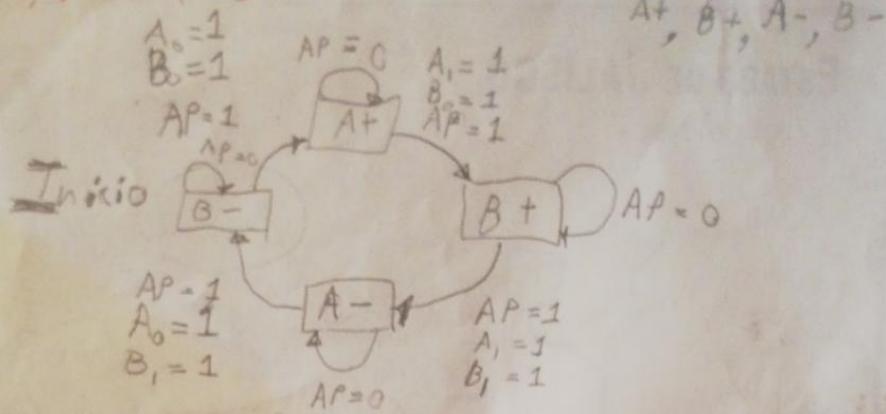
Resolviendo ambos mapas y reduciéndolos por factorización, obtenemos las ecuaciones para cada salida:

$$A = A[\bar{A}_0\bar{A}_1(\bar{B}_0B_1 + B_0\bar{B}_1) + \bar{A}P] + AP[A_0B_0 + A_1(B_0 + \bar{B}_1)]$$

$$B = B(\bar{S} + A_0\bar{A}_1\bar{B}_0\bar{B}_1 + \bar{A}_0A_1\bar{B}_0\bar{B}_1) + AP(A_1B_0 + \bar{A}_0B_1)$$

Ahora sólo nos queda implementar estas ecuaciones en los programas que tenemos para simulación y para programación del arduino.

Práctica 3



	Entradas				Salidas		Grey				
	AP	$A_0$	$A_1$	$B_0$	$B_1$	A	B	00	01	11	1d
E <sub>1</sub>	1	1	0	1	0	1	0	00	01	10	11
E <sub>2</sub>	1	0	0	1	0	A	0	0	1	2	3
E <sub>3</sub>	1	0	1	1	0	1	1				
E <sub>4</sub>	1	0	1	0	0	1	B				
E <sub>5</sub>	1	0	1	0	1	0	1	0000	0000	0000	0000
E <sub>6</sub>	1	0	0	0	1	A	1	0001	0001	0001	0001
E <sub>7</sub>	1	1	0	0	1	0	0	0010	0011	0011	0011
E <sub>8</sub>	1	1	0	0	0	0	B	0011	0010	0010	0010
E <sub>9</sub>	1	1	0	1	0	1	0	0100	0110	0110	0110
E <sub>10</sub>	0	X	X	X	X	A	B	0101	0111	0111	0111
								0101	0100	0100	0100
								1000	1100	1100	1100
								1001	1101	1101	1101

(A)

$B_0/B_1$	00	01	11	10	
$A_0/A_1$	A	A	A	A	
000	A	A	A	A	
001	A	A	A	A	
011	A.	A	A	A	
010	A	A	A	A	
110	0	0	X	1	
111	X	X	X	X	6 groups
101	1	0	X	1	
100	X	A	X	A	

$A = A(\bar{A}_0 \bar{A}_1, \bar{B}_0 B_1) + A(\bar{A}_0 \bar{A}_1, B_0 \bar{B}_1)$   
 $+ A(\bar{S}) + 1(SA_0 B_0) + 1(SA_1 \bar{B}_1) + 1(SA_0 B_0)$   
 $A = A[\bar{A}_0 \bar{A}_1, (\bar{B}_0 B_1 + B_0 \bar{B}_1) + \bar{S}] + S[A_0 B_0 + A_1 [B_0 + \bar{B}_1]]$   
 onto  $[\bar{in}2 \bar{in}3 (\bar{in}4 \bar{in}5 + \bar{in}4 \bar{in}5) + \bar{AP}] + AP[in2 in4 + in3 [in4 + in5]]$

B

$B_0$	$B_1$	$0c$	$c1$	$11$	$10$
$A_0$	$A_1$				
000	B	B	B	B	B
001	B	B	B	B	B
011	B	B	B	B	B
010	B	B	B	B	B
110	B	0	X	0	
111	X	X	X	X	
101	(B)	1	(X)	1	
100	X	1	X	0	

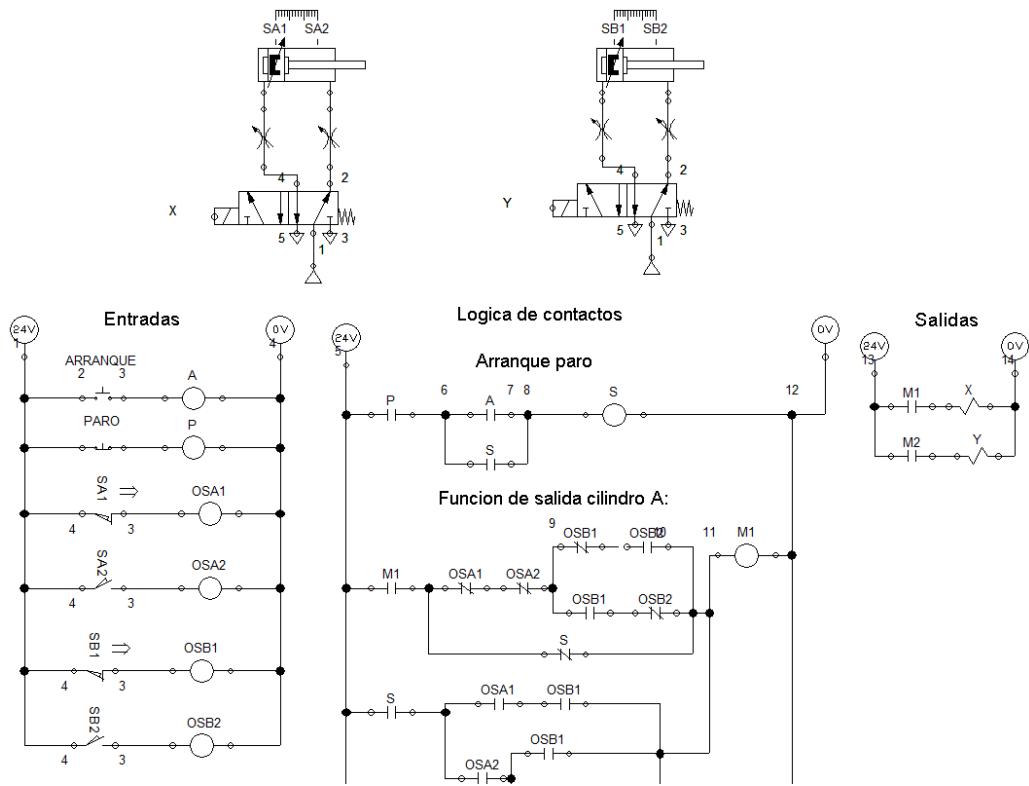
5 grupos

$$B = B\bar{S} + BA_c\bar{A}_1\bar{B}_0\bar{B}_1 + I(SA_1B_0) + BS\bar{A}_0A_1\bar{B}_0\bar{B}_1 + I(S\bar{A}_0B_1)$$

$$B = B(\bar{S} + A_0\bar{A}_1\bar{B}_0\bar{B}_1 + \bar{A}_0A_1\bar{B}_0\bar{B}_1) + S(A_1B_0 + \bar{A}_0B_1)$$

out1( $\bar{AP} + \bar{in2}\bar{in3}\bar{in4}\bar{in5} + \bar{in2}in3\bar{in4}in5$ ) + AP(in3in4 +  $\bar{in2}in5$ )

### 3. Simulación del circuito neumático



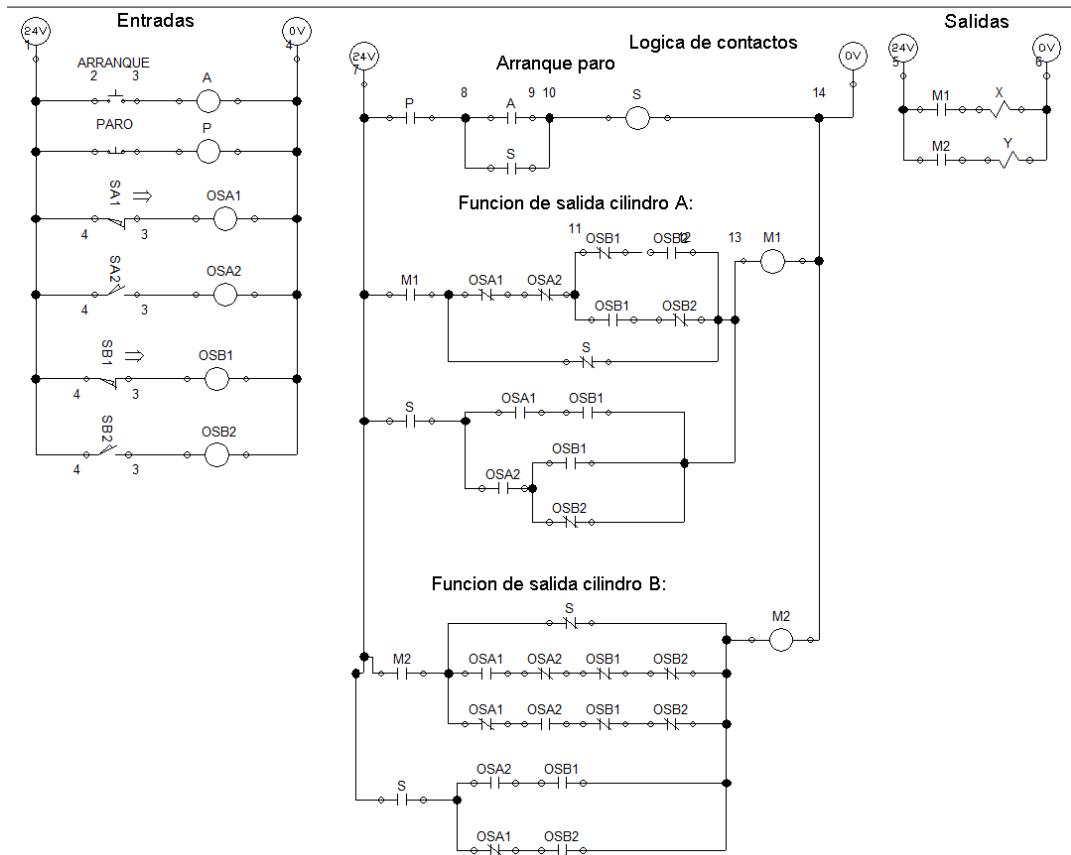


Figura 2: diagrama neumático

## 4. Circuito electrónico

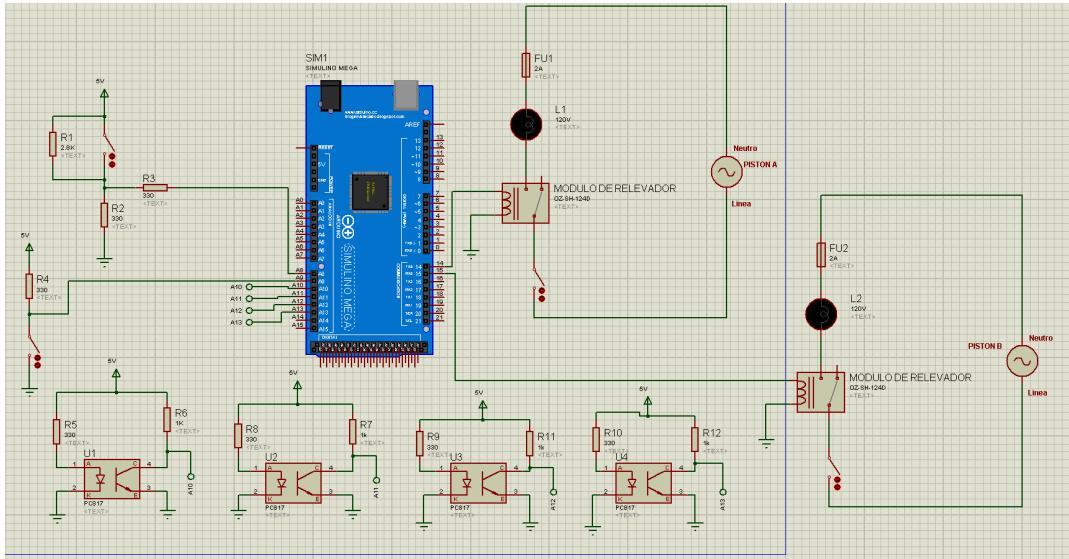


Figura 3: diagrama del circuito

## 5. Programa

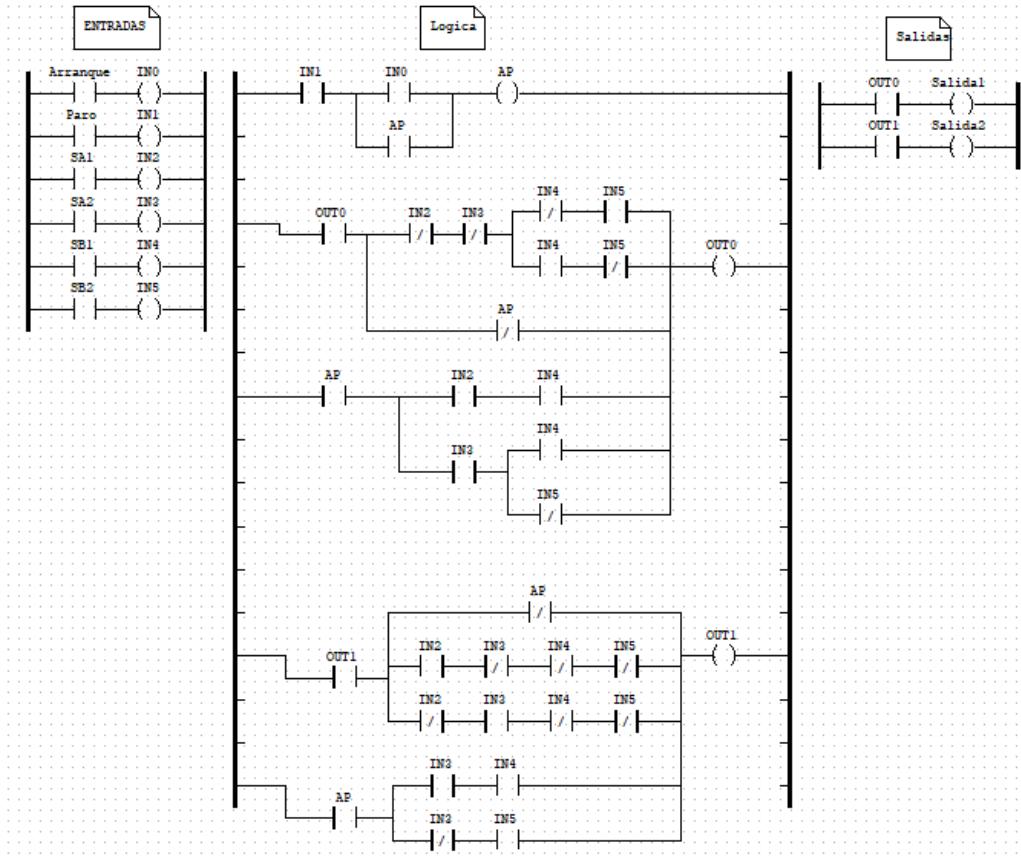


Figura 4: programa escalera en openplc

## 6. Circuito físico

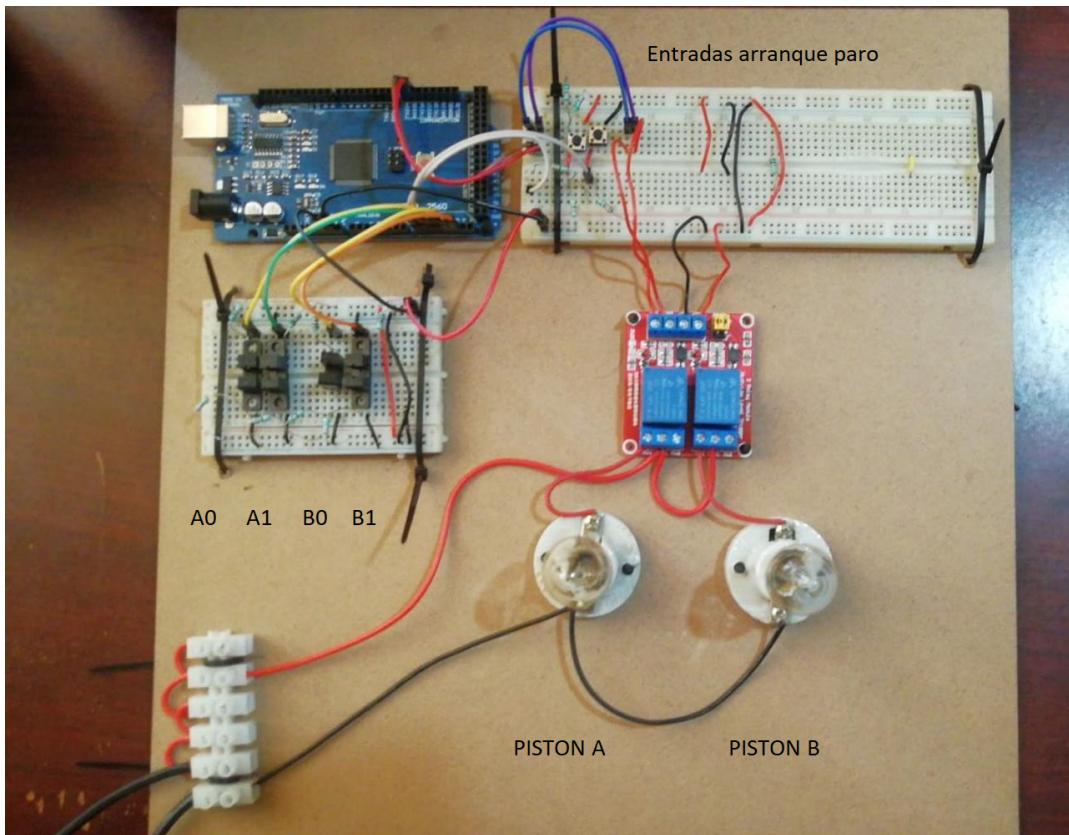


Figura 5: circuito fisico

## 7. Conclusiones y observaciones

El hecho de haber realizado la práctica 2 pudo hacer más fácil los cálculos para esta práctica ya que nos basamos en los mismos principios y aunque es bastante parecida, el hecho de agregar un segundo pistón al problema si nos cambia el hecho de tener que tomar en cuenta la variable de arranque y paro. Esta vez no podemos simplemente descartarla y agregarla como un interruptor en serie como en la práctica dos, ya que de esta manera detendría completamente la secuencia neumática y volverla a empezar desde el inicio. A nosotros nos interesa en este caso solo pausar esta secuencia en un punto y poder retomar ese mismo punto cuando activamos el botón de arranque nuevamente.