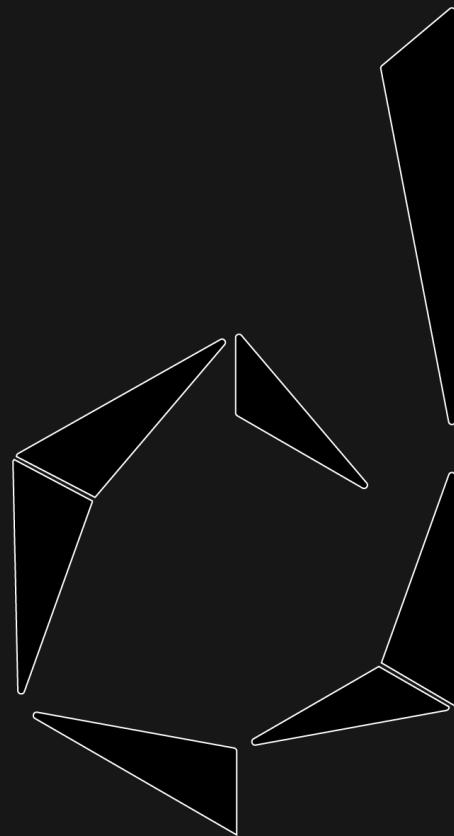


# INGENIERÍA MECATRÓNICA



## DI\_CERO

DIEGO CERVANTES RODRÍGUEZ

NEUMÁTICA E HIDRÁULICA

FLUIDSIM PNEUMATICS V 4.2 DE FESTO

Circuitos en Cascada

## Contenido

<b>Introducción a los Circuitos en Cascada:</b> .....	2
Diagrama Fase-Estado.....	2
<b>Propiedades de una Secuencia en Cascada</b> .....	2
Válvula Escamoteable: Accionada por rodillo, identificando la dirección del movimiento.....	3
Identificación de partes en un Circuito Neumático en Cascada: .....	5
Características y Consideraciones del Circuito en Cascada: .....	5
1.- Ejercicio de un Circuito en Cascada 3 Grupos.....	6
2.- Determinación de los Grupos de un Circuito en Cascada.....	19
3.- Circuito en Cascada con Diagrama de Estado.....	20
Referencias: .....	29



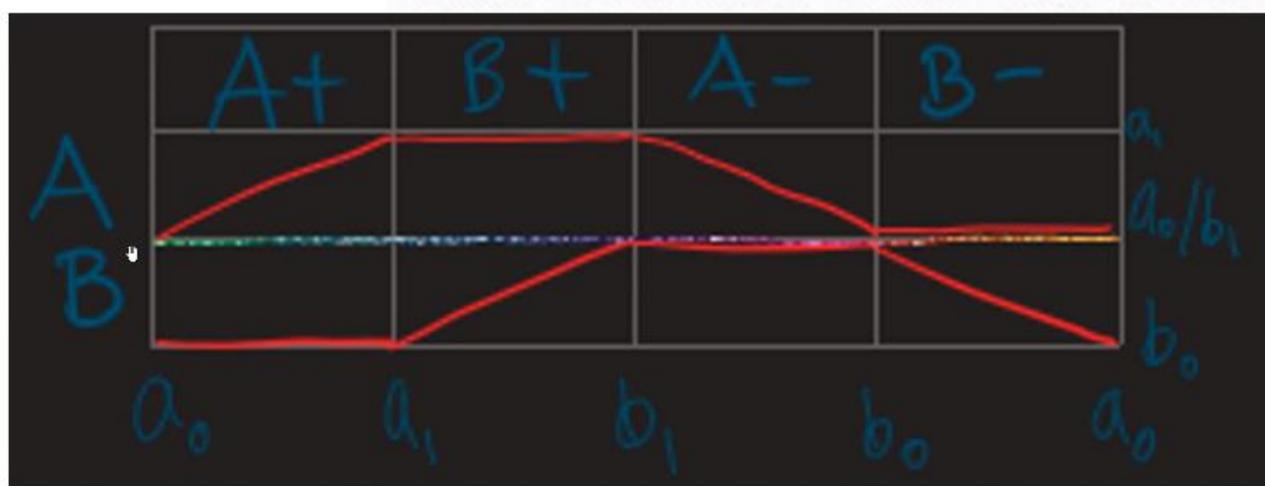
# Introducción a los Circuitos en Cascada:

Los diagramas de fase-estado son muy importantes en los circuitos en cascada, estos lo que van a hacer es monitorear y describir el estado del vástagos (la puntita que sale o entra de los actuadores) en los diferentes cilindros del circuito.

## Diagrama Fase-Estado

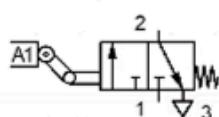
En la parte izquierda del diagrama de fase-estado se puede observar que contamos con dos actuadores A y B:

1. El rodillo A empieza en la posición A0, después A+ es la acción en donde el vástagos del rodillo llega a la posición A1.
2. Luego cuando llegamos a A1, el actuador A se mantendrá en esa posición y además es cuando iniciará su proceso el cilindro B con la acción B+ y saldrá de la posición B0 hacia la distancia B1.
3. Ya que el cilindro B haya llegado a la posición B1 el cilindro A realiza la acción A-, con lo que retrae su vástagos y llega a la posición A0, al llegar a esta posición el cilindro B que se mantuvo en la posición B0, retrae su vástagos, regresando a la posición B0, que es la posición inicial desde donde se inició la secuencia, donde A y B estaban en A0 y B0.

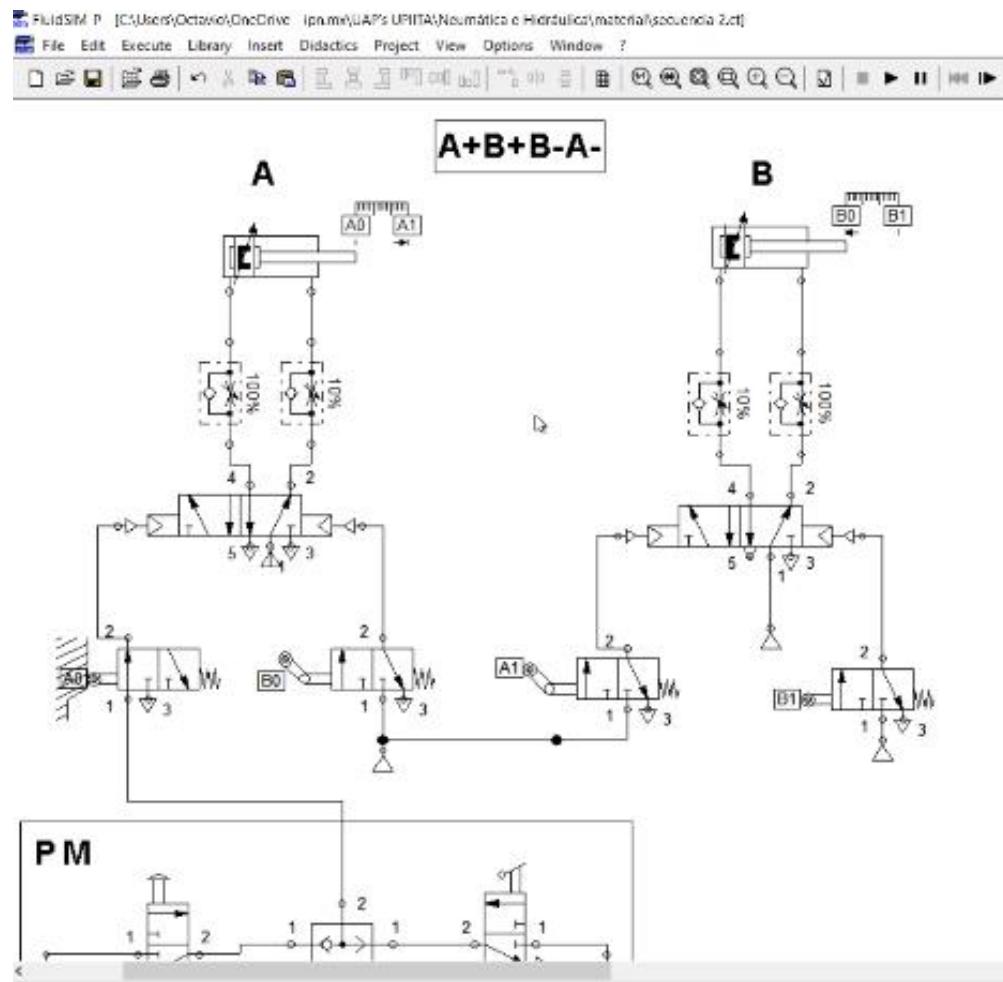


## Propiedades de una Secuencia en Cascada

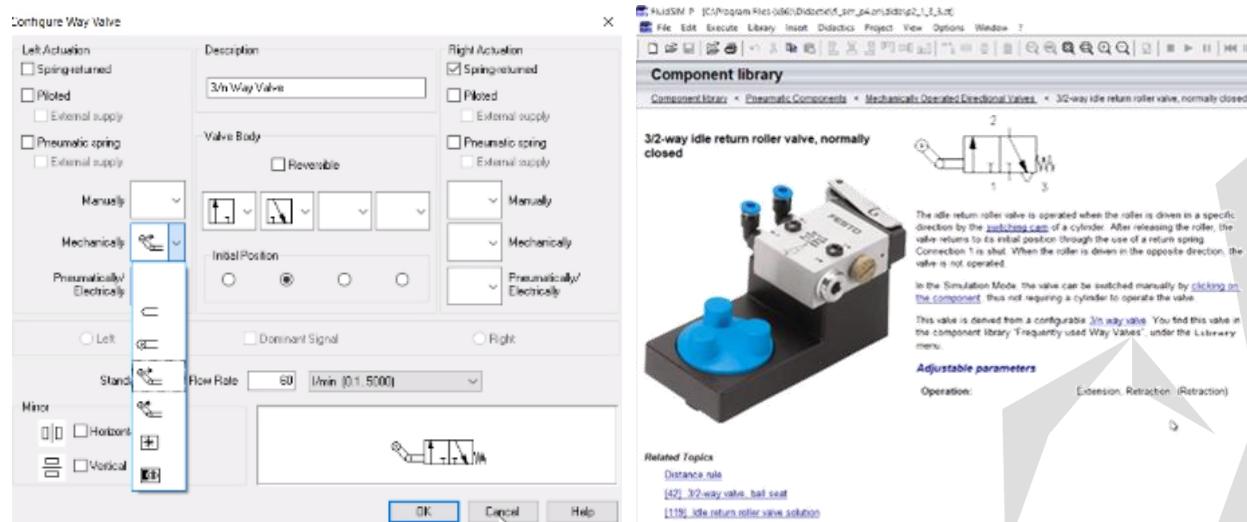
Resolver para la secuencia **A+B+B-A-** su diagrama de fase-estado y el correspondiente circuito neumático; requerirán para  $a_1$  una válvula 3/2 como la mostrada a continuación (válvula escamoteable/abatible)



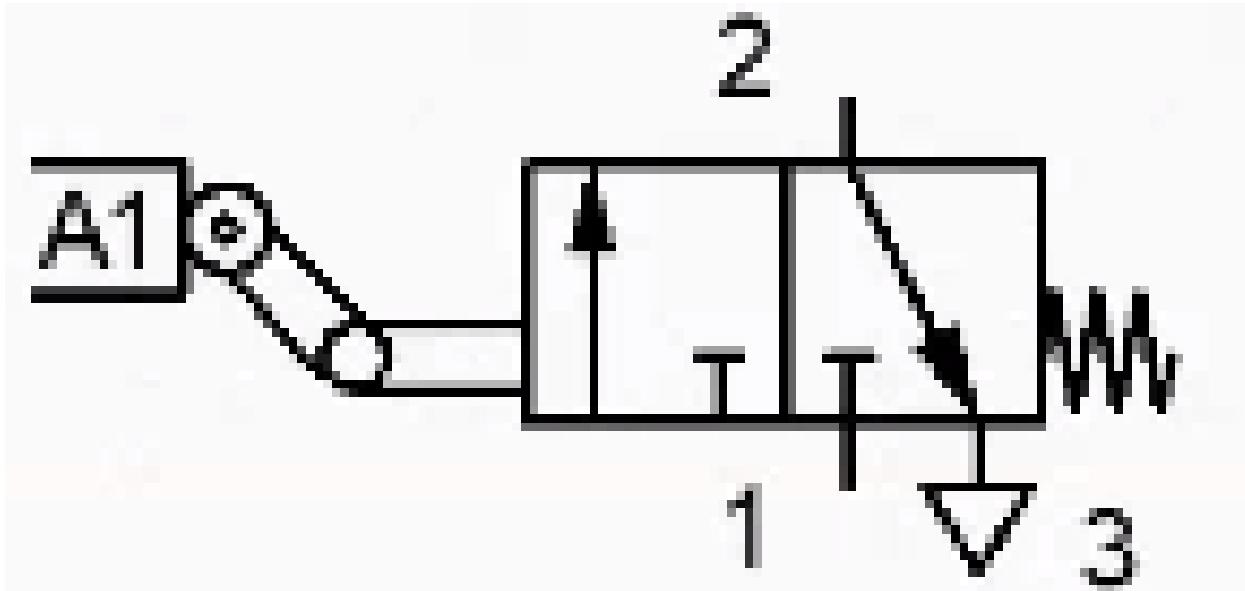
En este ejercicio primero retorna el cilindro B y luego retornará el cilindro A a su posición inicial, para esto sirve la válvula escamoteable o abatible.



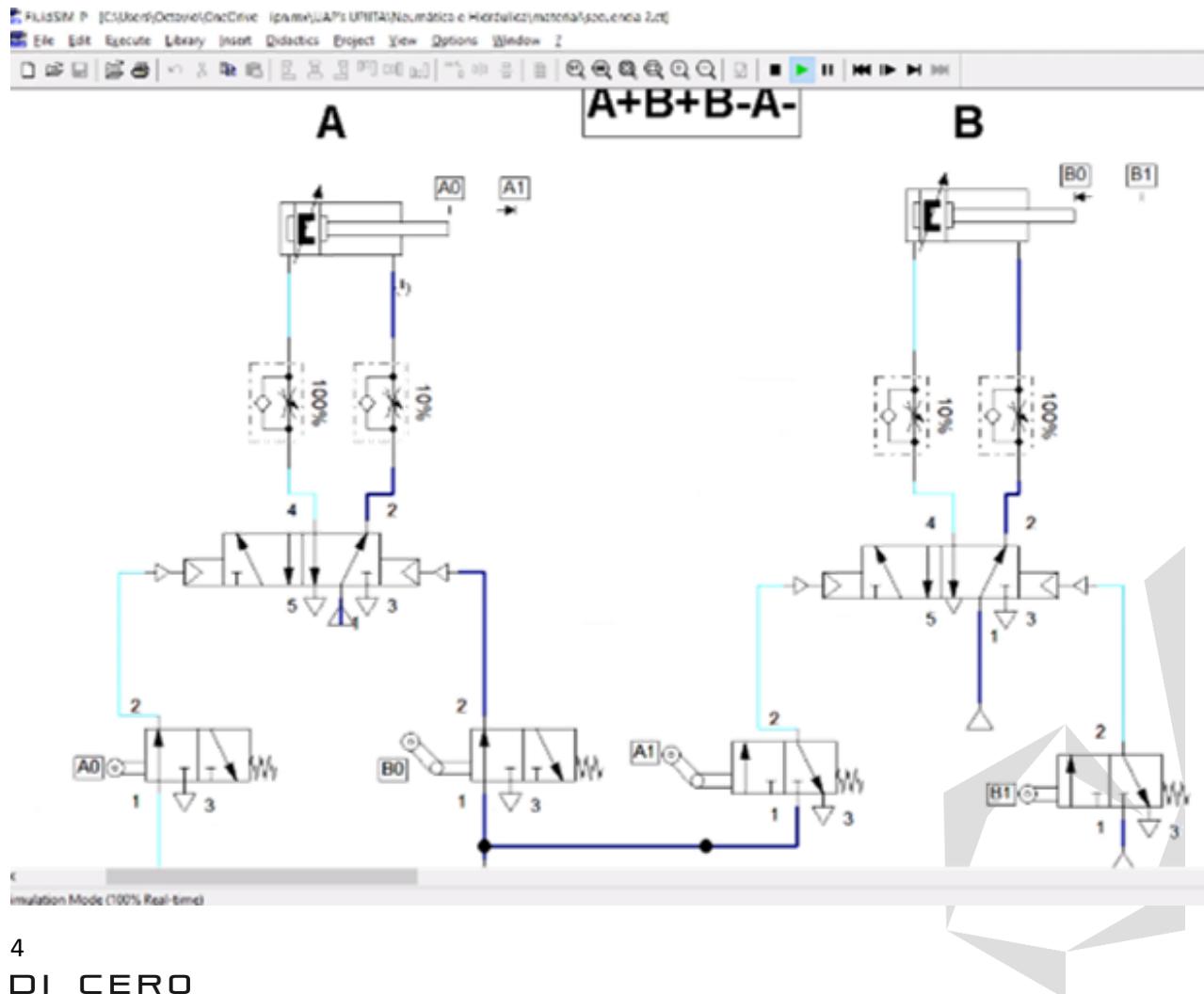
**Válvula Escamoteable: Accionada por rodillo, identificando la dirección del movimiento**  
Esta es la válvula escamoteable, la cual tiene accionamiento por medio de rodillo.



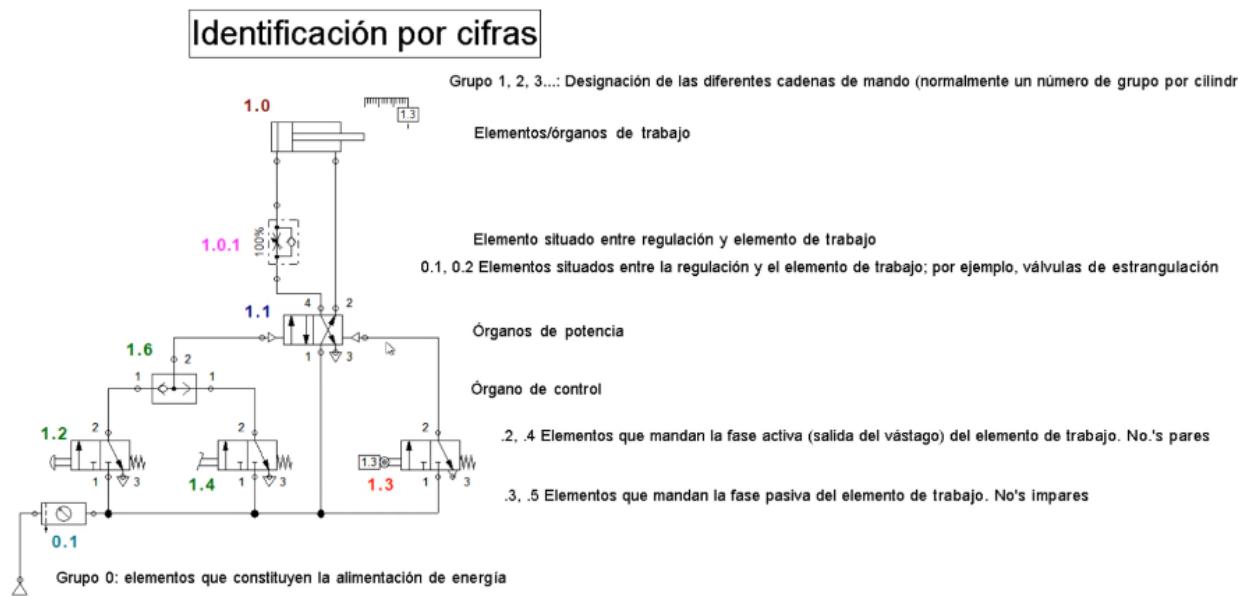
La válvula escamoteable tiene la particularidad de que percibe la dirección del pistón que la está moviendo, en cuestión de la simulación puede ser accionada manualmente.



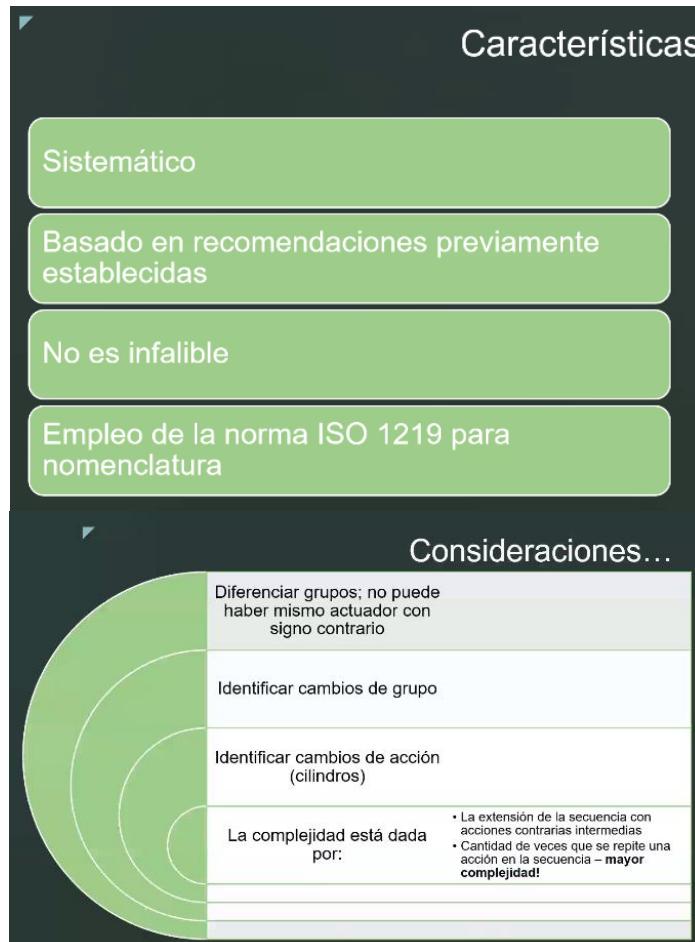
La acción se determinará en B+ y A-



## Identificación de partes en un Circuito Neumático en Cascada:

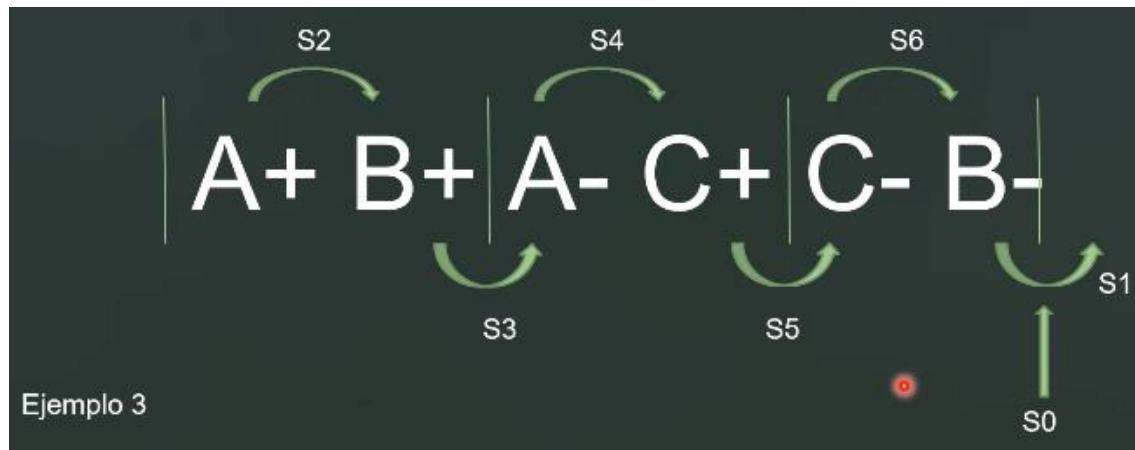


## Características y Consideraciones del Circuito en Cascada:

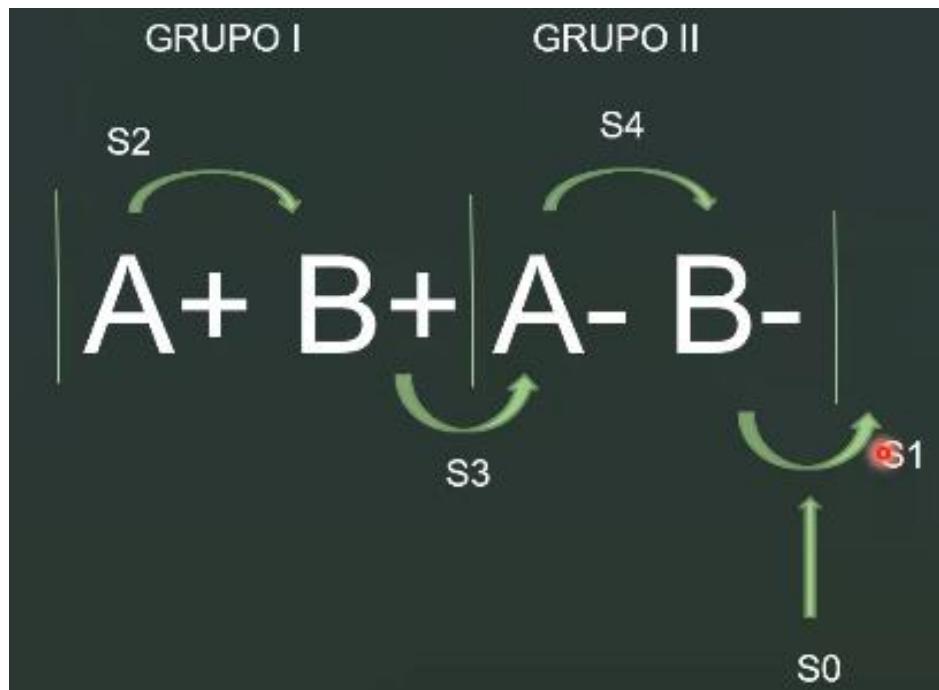


# 1.- Ejercicio de un Circuito en Cascada 3 Grupos

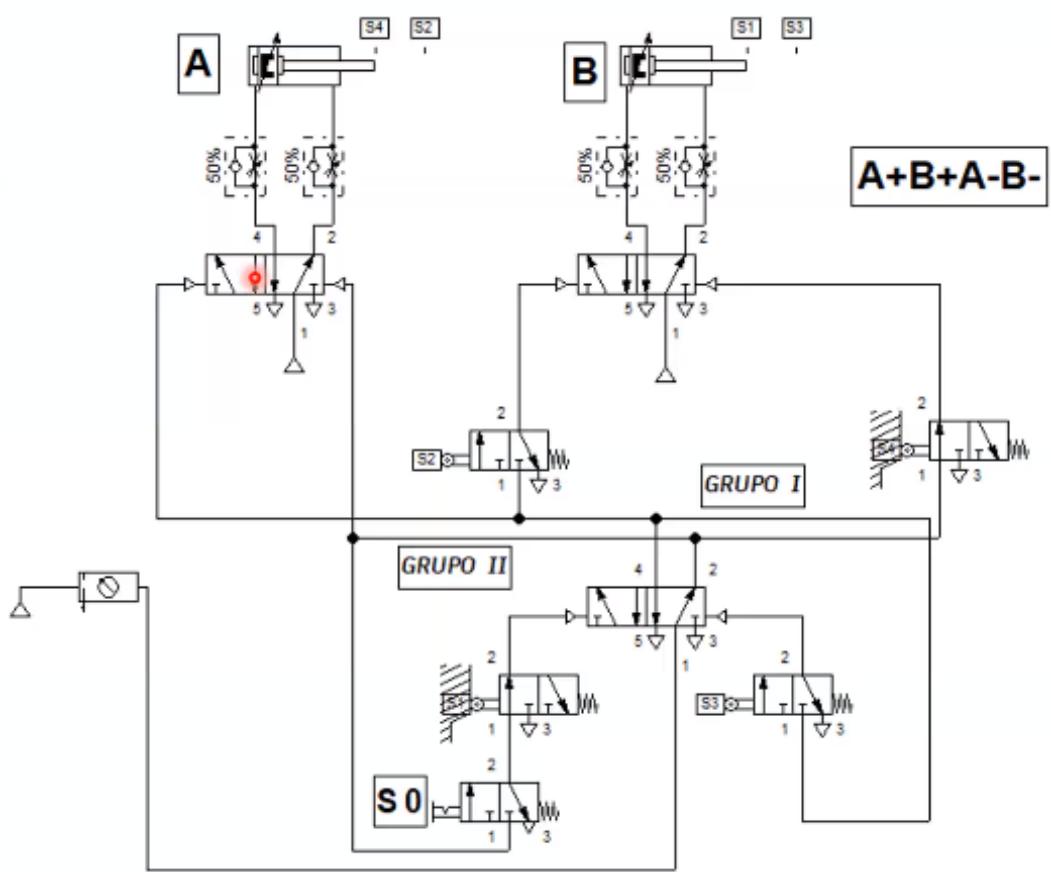
- En los circuitos neumáticos del método en cascada se usan válvulas 5/2 (5 entradas y 2 estados) para controlar los cambios de las fases del circuito.
- Los grupos se crean para saber el número de válvulas 5/2 que necesitamos para controlar el circuito
- Se crea un nuevo grupo cuando se hace un cambio de signo en un mismo cilindro, donde las marcas S1, S2, S3, S4, S5 y S6 son las posiciones de los vástagos, que son necesarios para activar las fases del circuito y S0 siempre es el activador manual.
- A esto de abajo se le llama ecuación de movimiento y se divide en grupos.



Este es un ejemplo de un circuito de fases donde existen 2 grupos con 4 Posiciones de dos actuadores A (S2 y S4) y B (S1 y S3), por lo tanto  $2-1 = 1$  válvula 5/2 para su control junto con su ecuación de movimiento.

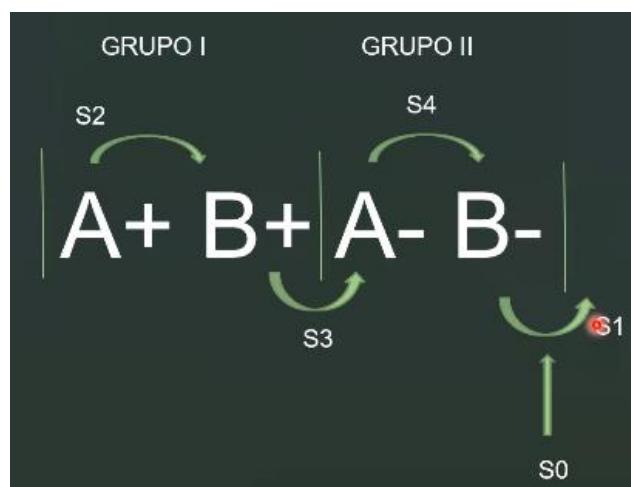


- Los Grupos son representados por una línea de conexión de válvulas a donde se conectan las entradas S1, S2, S3 y S4 de cada actuador.
- Con el botón S0 inicio la secuencia.



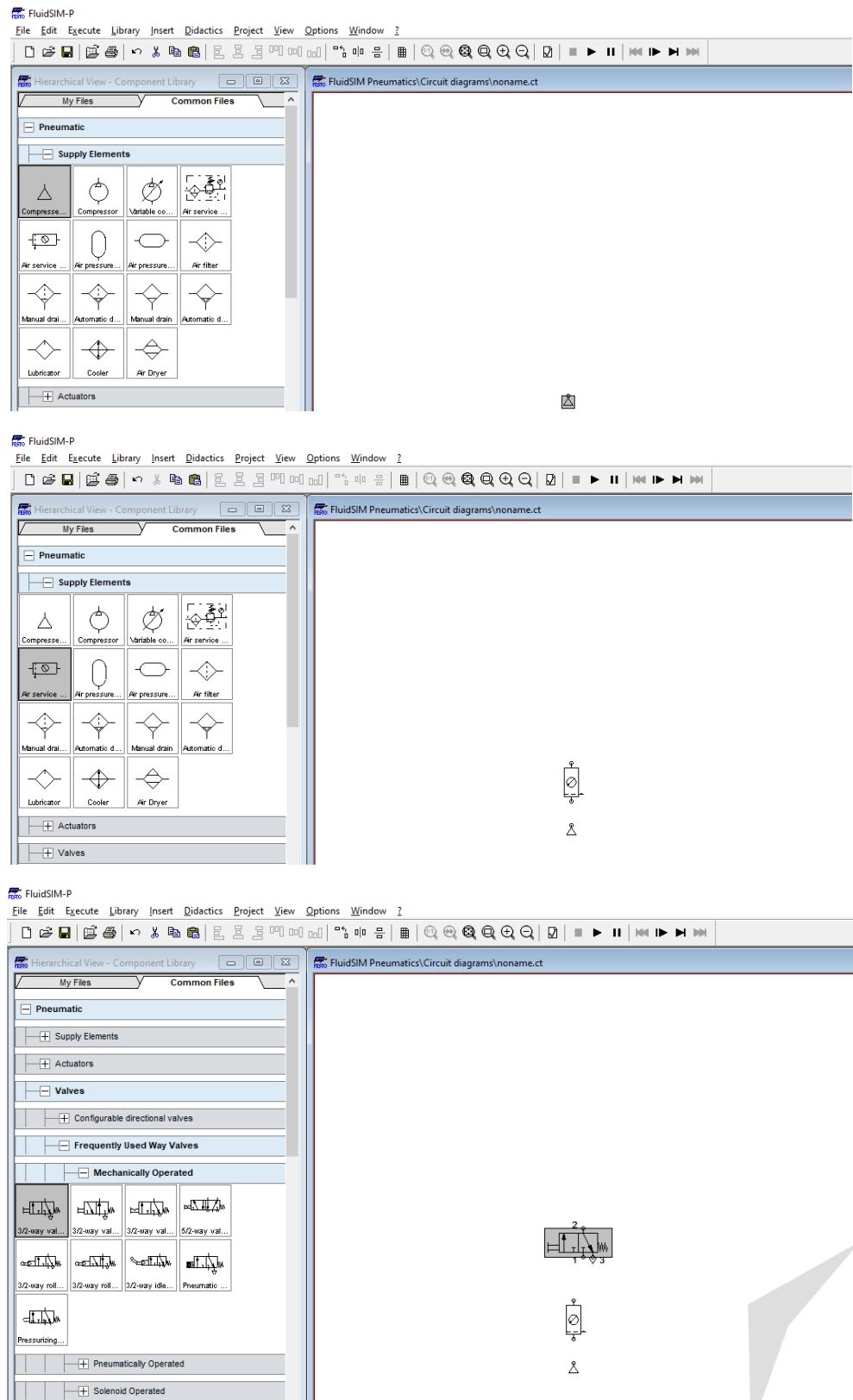
**Secuencia 1: A+ B+ A- B-**

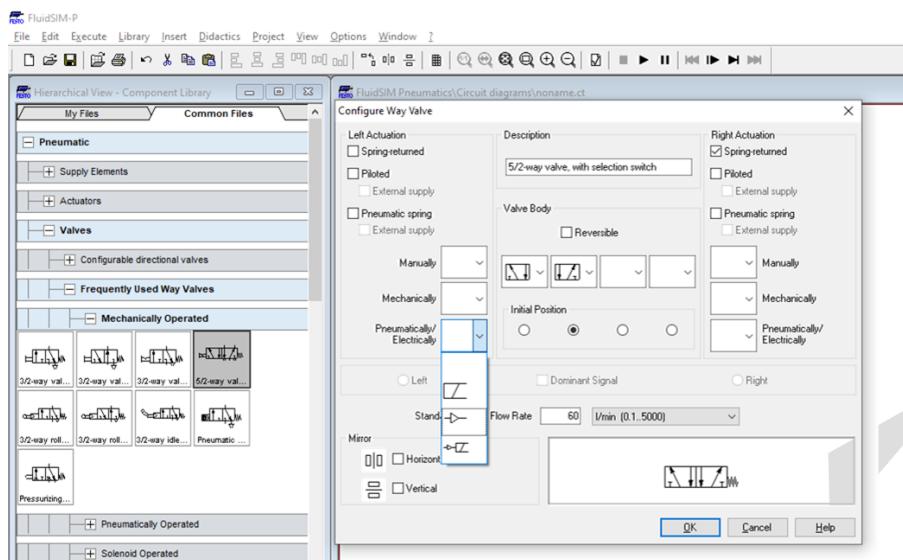
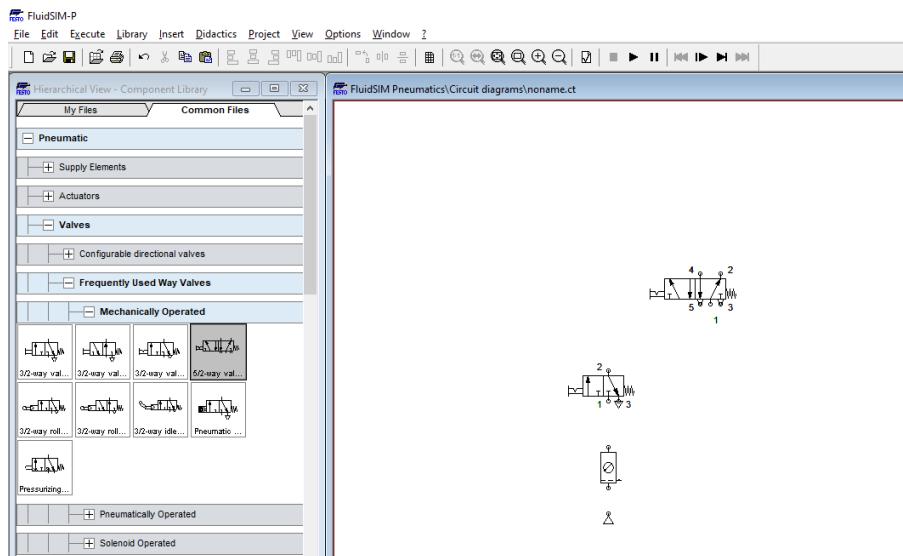
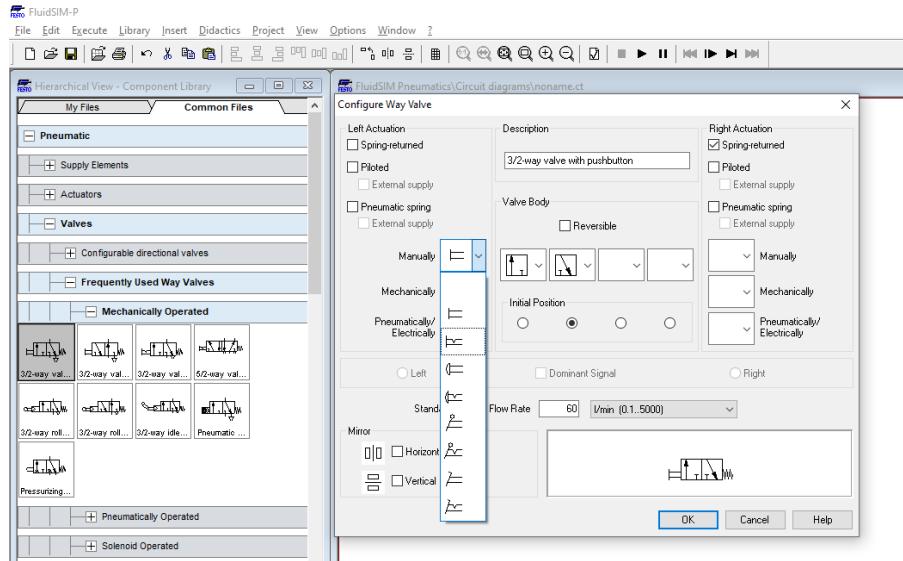
Dependiendo de dónde se vaya a usar cada válvula S0, S1, S2, S3 y S4, estas conectan su alimentación a las distintas salidas de la válvula 5/2 de control como se ve en la figura.

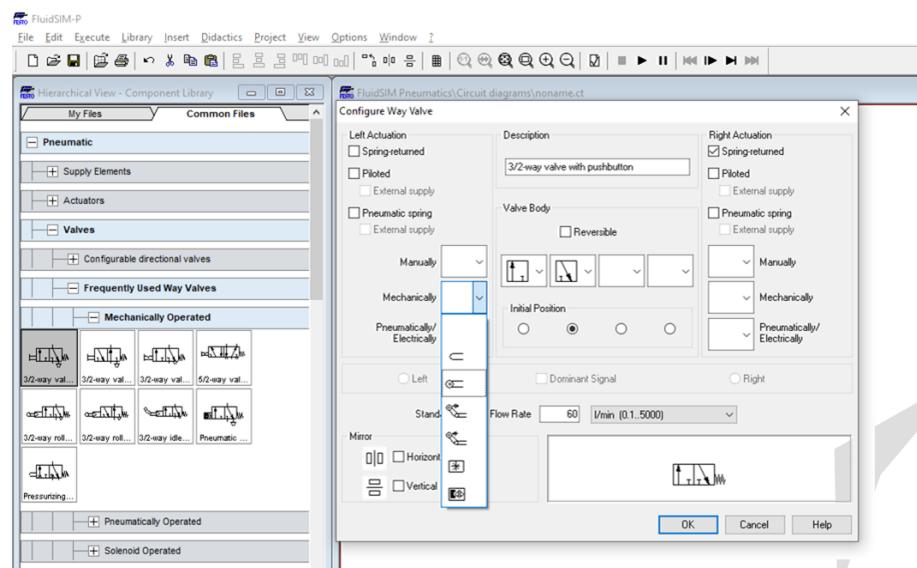
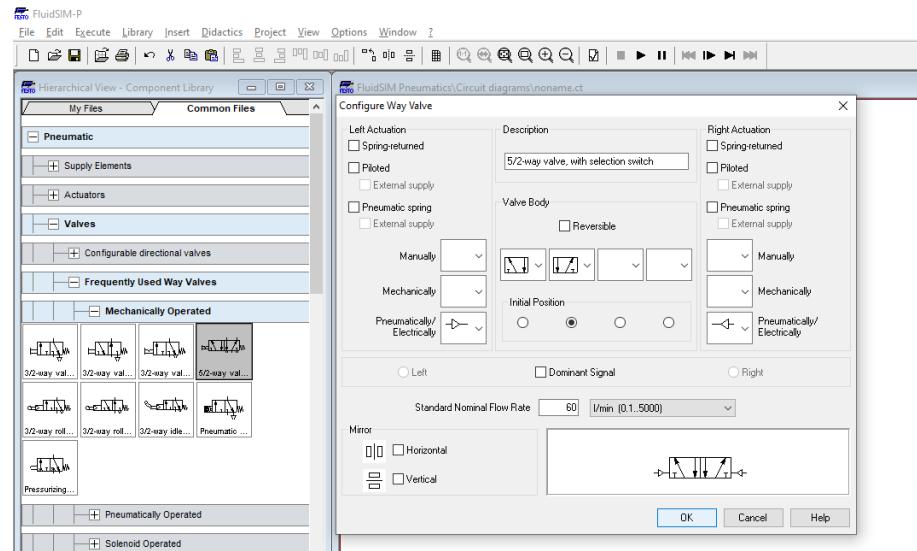
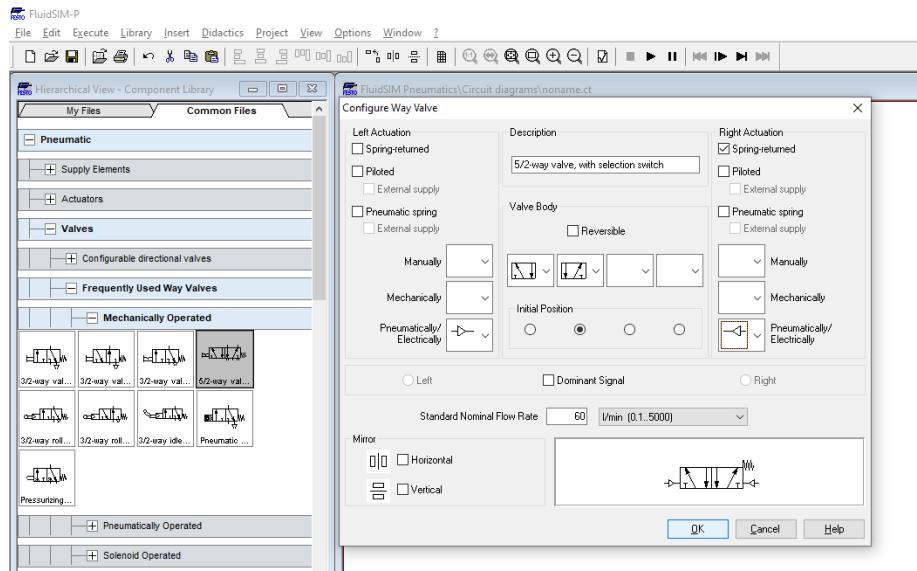


- **Actuador A:** S2 y S3 se conectan a la salida que representa el grupo 1 de la válvula 5/2.
- **Actuador B:** S4, S1 y S0 se conectan a la salida que representa el grupo 2 de la válvula 5/2.

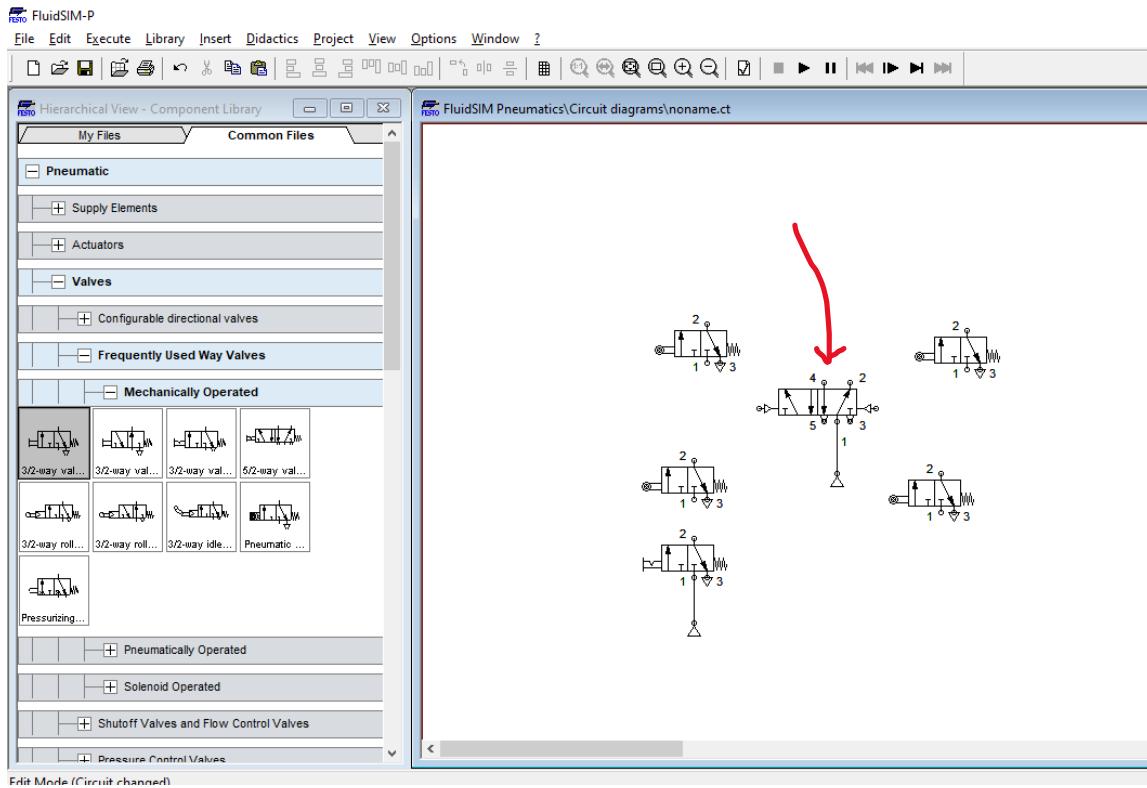
Vamos a representar ahora este circuito en Fluidsim, poniendo primero que nada la fuente de aire (compresor), su silenciador y válvula 5/2 de control.



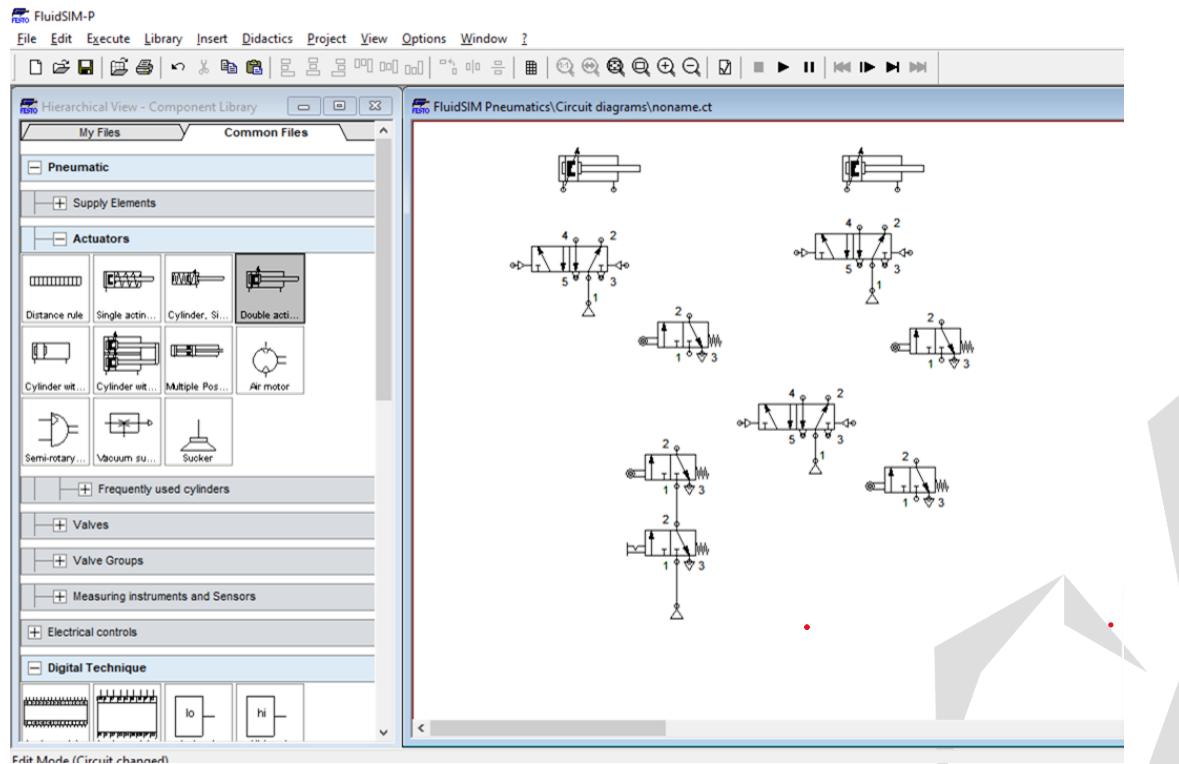




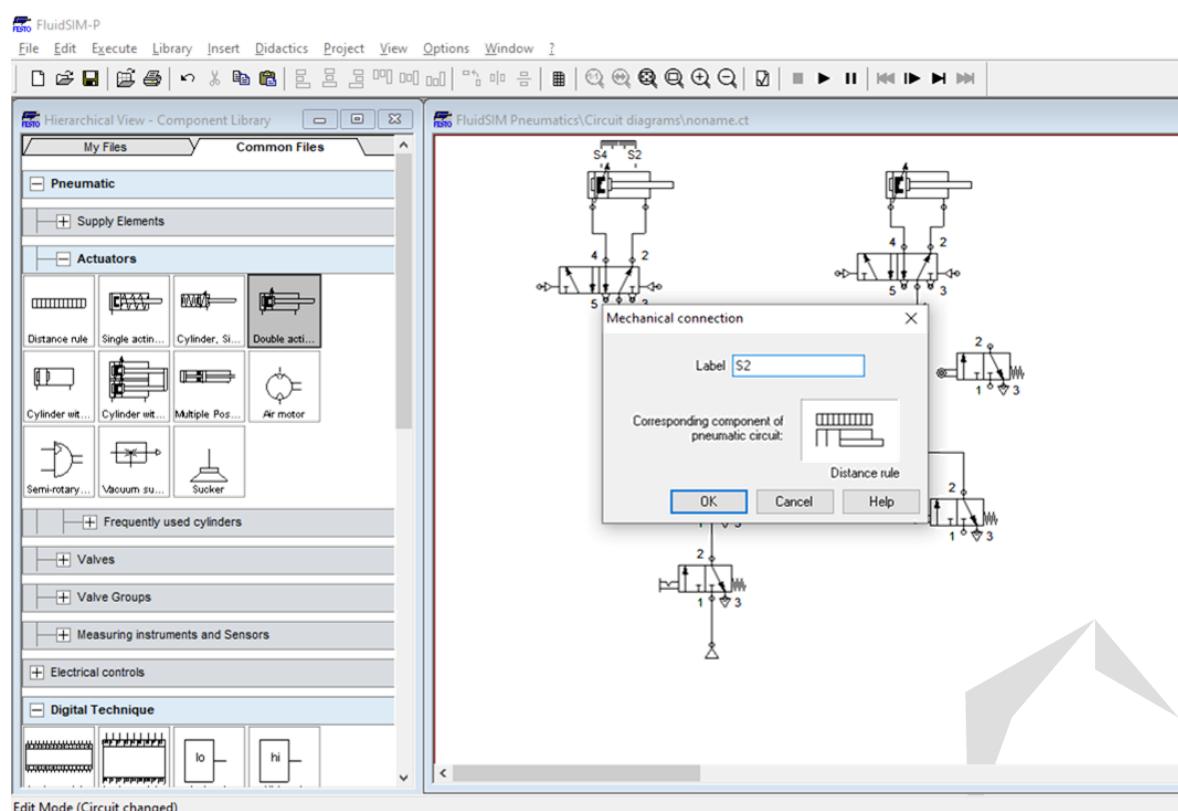
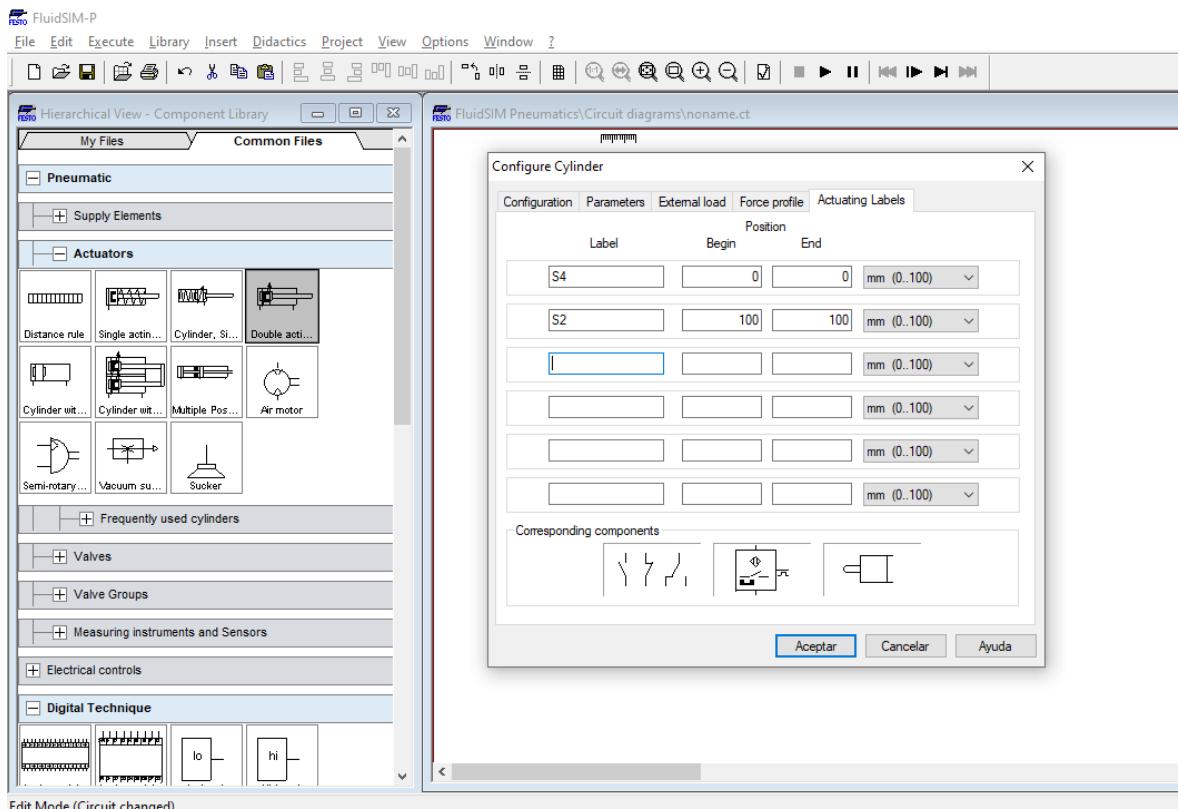
A esta válvula 5/2 es a la que nos referimos cuando decimos que es una sola la que va a gobernar la secuencia.

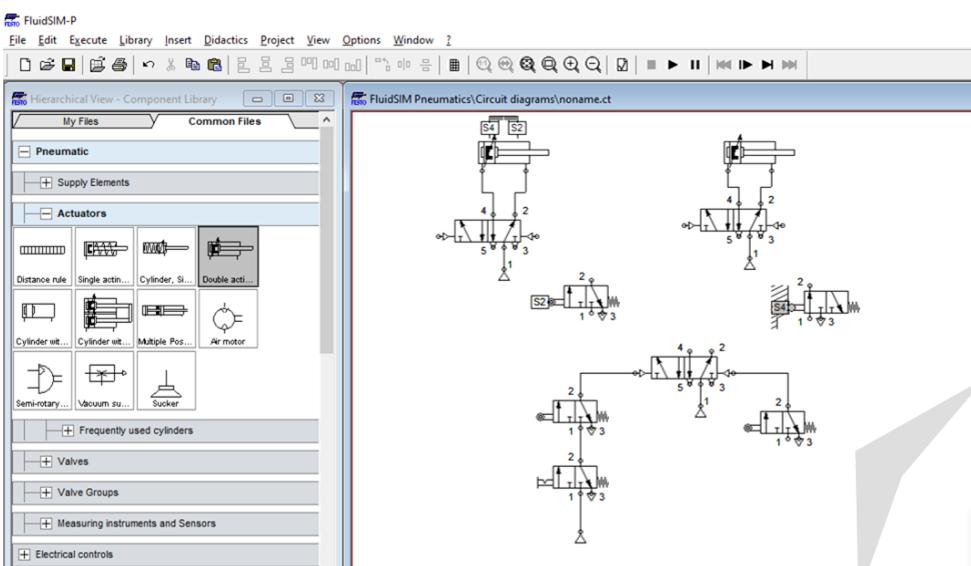
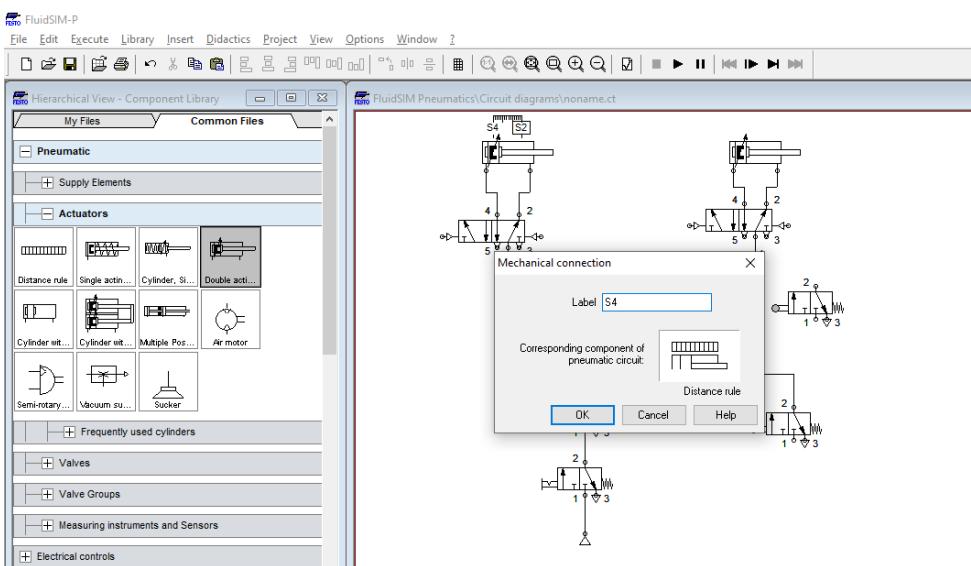
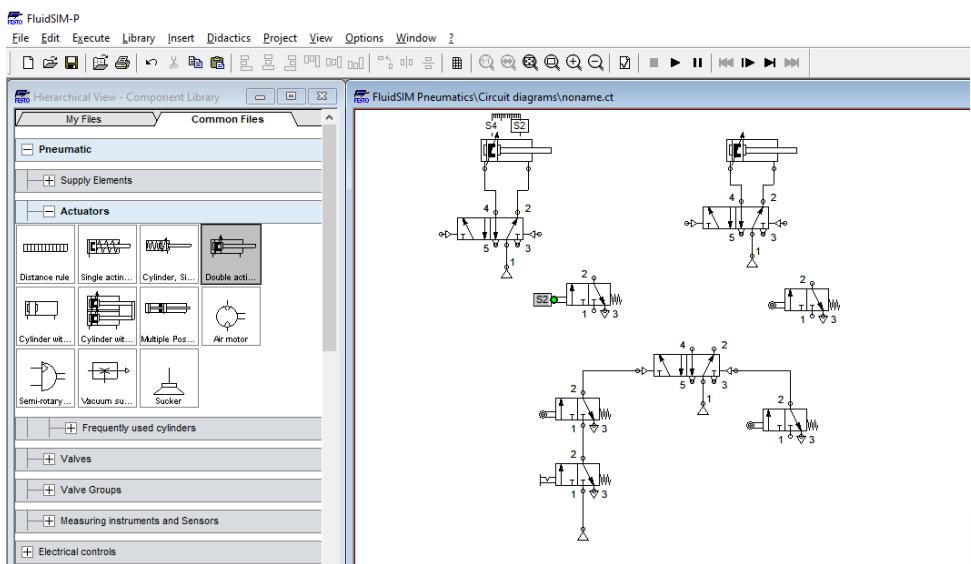


Las demás que agreguemos son las que controlan el movimiento del cilindro de doble efecto.

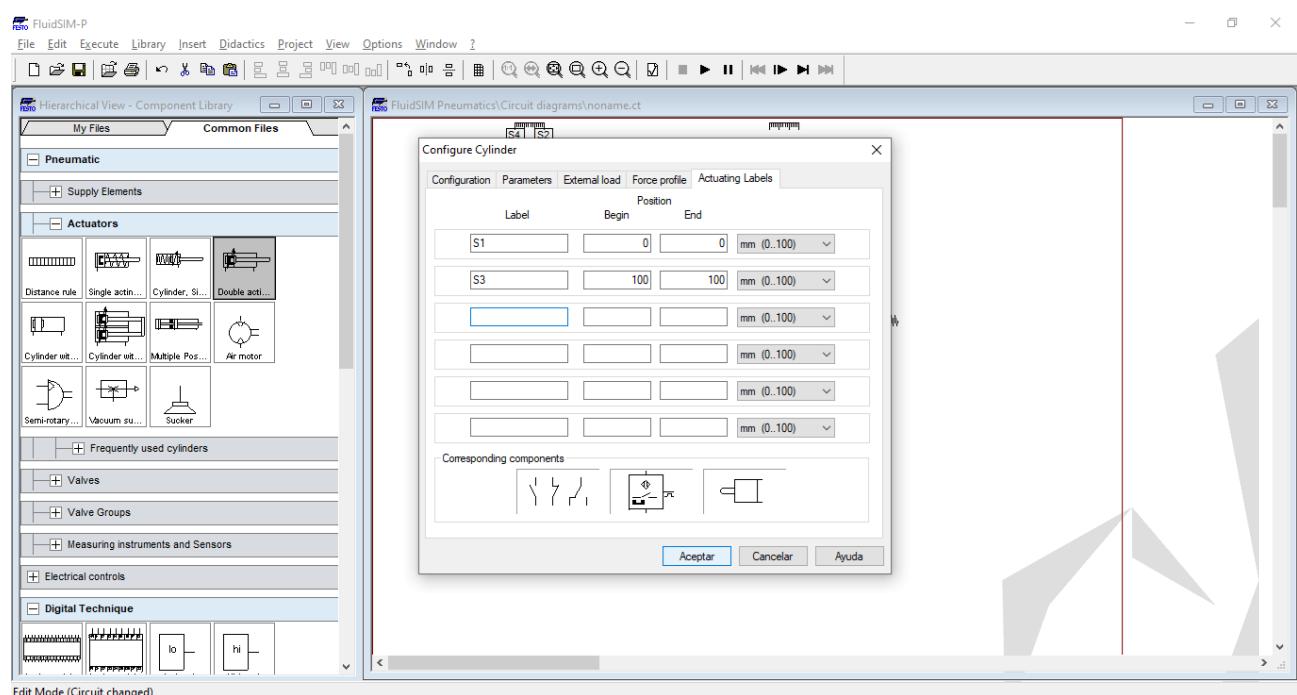
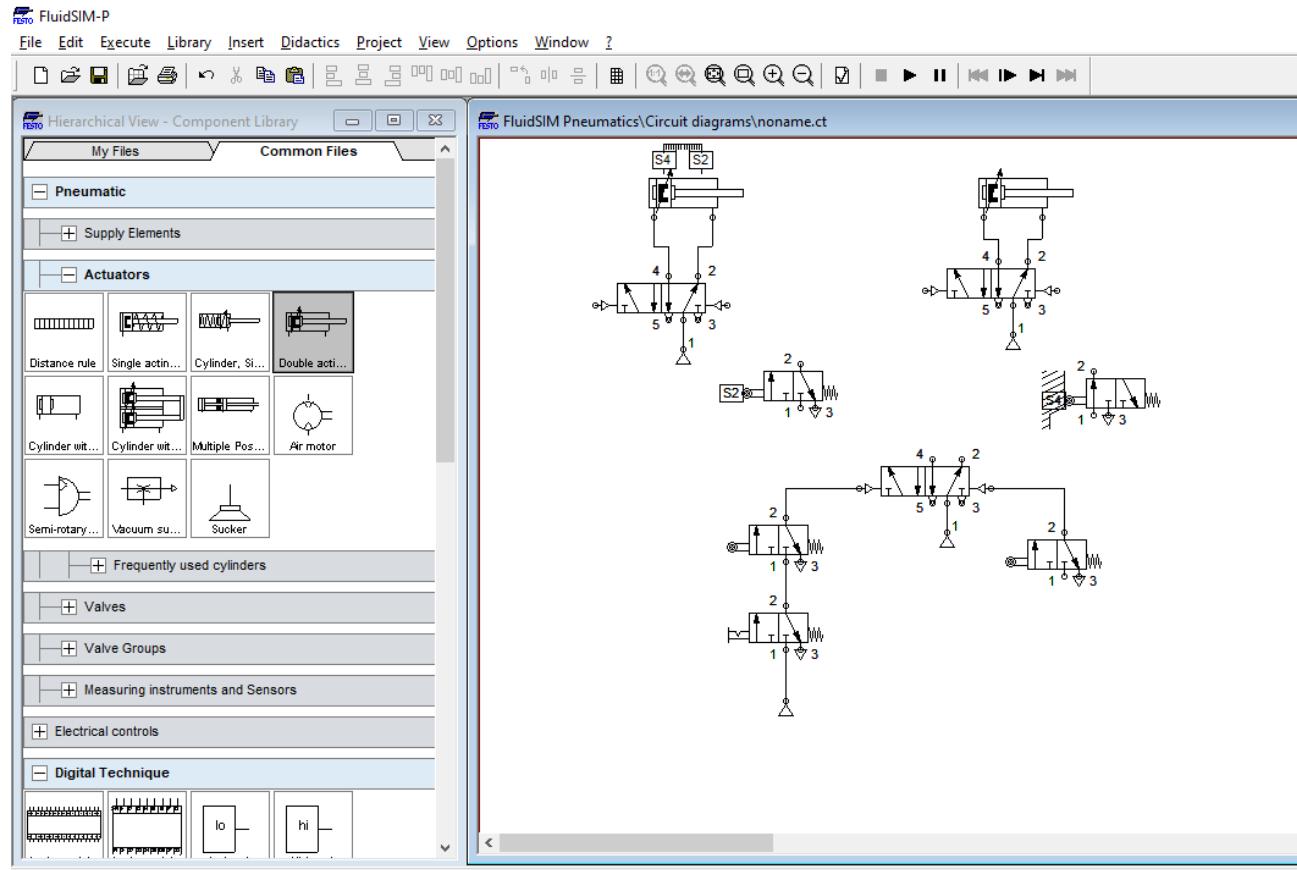


La primera posición de la válvula 5/2 es la que va a alimentar las válvulas del grupo 1 y la segunda posición es la que va a alimentar las válvulas del grupo 2.

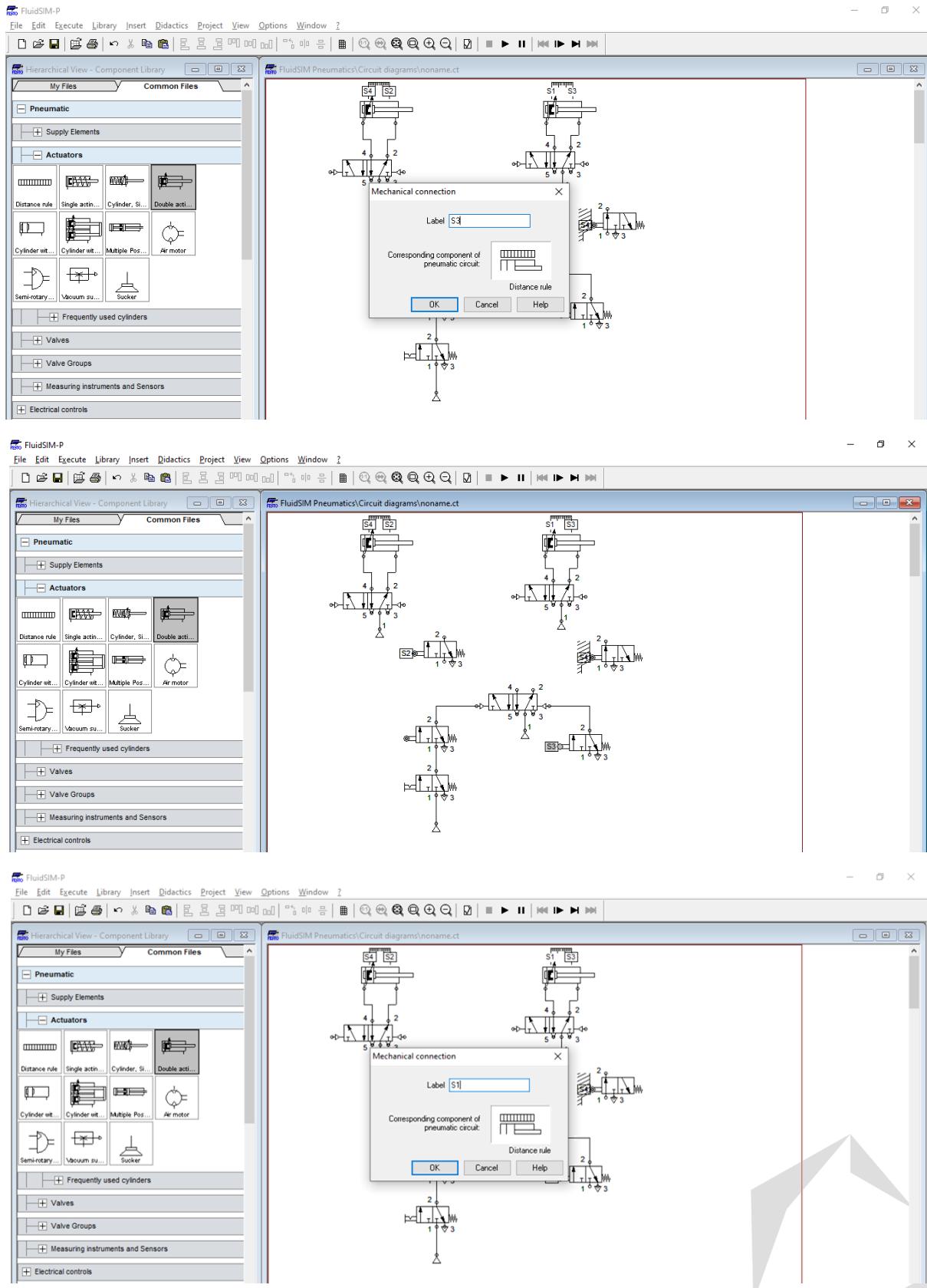


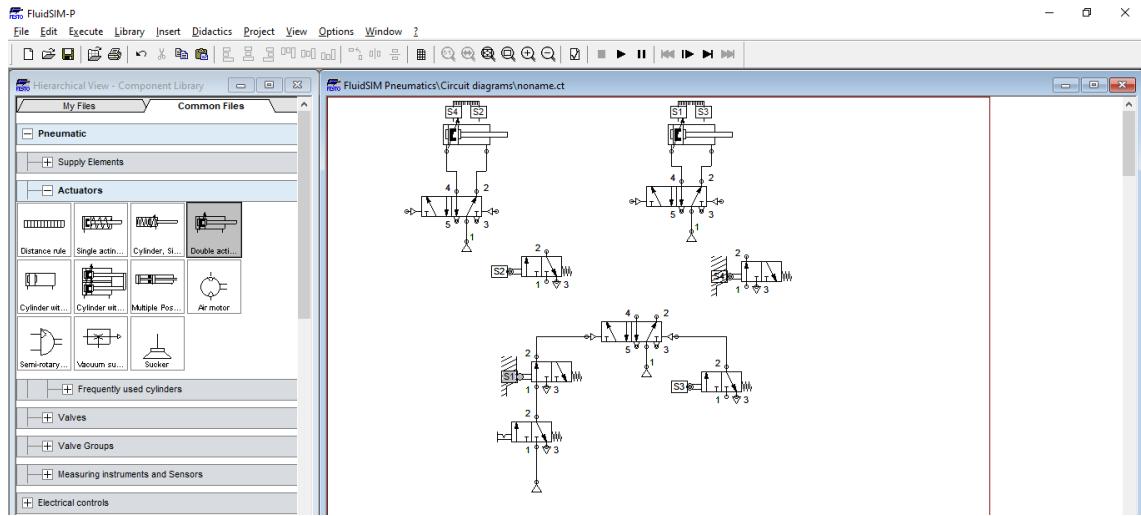


Se pone la pared porque cuando lo vinculo a la etiqueta de la posición se pone que está activa y se pone así porque en este momento que todavía no activo el pistón, está haciendo contacto el rodillo con el vástago.



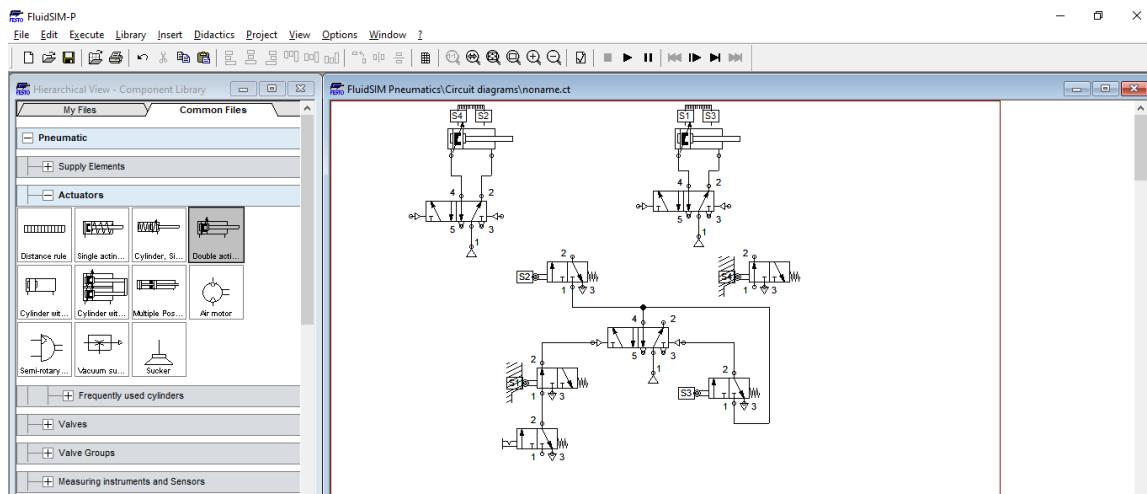
Dando doble clic en el rodillo de la válvula le asigno una etiqueta para que active el rodillo.



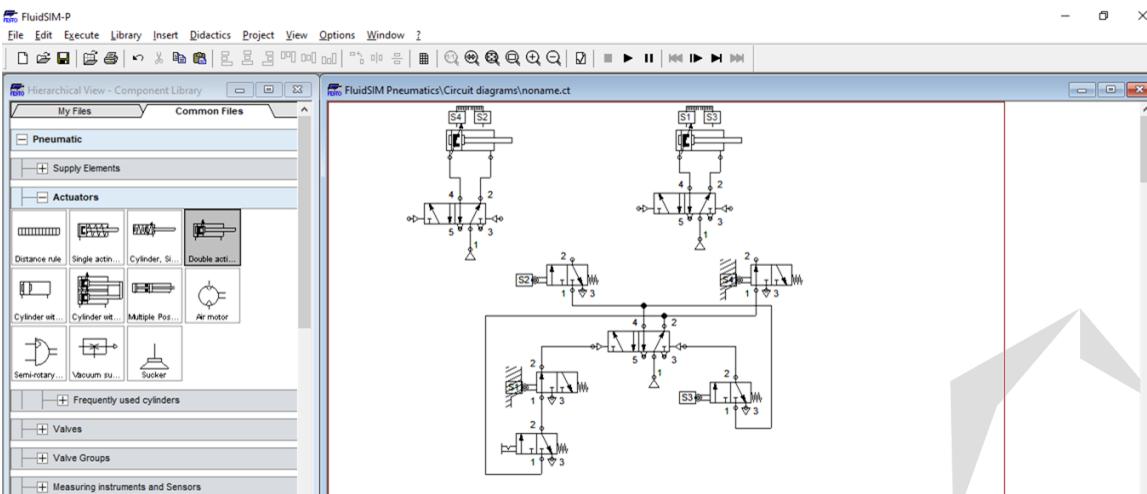


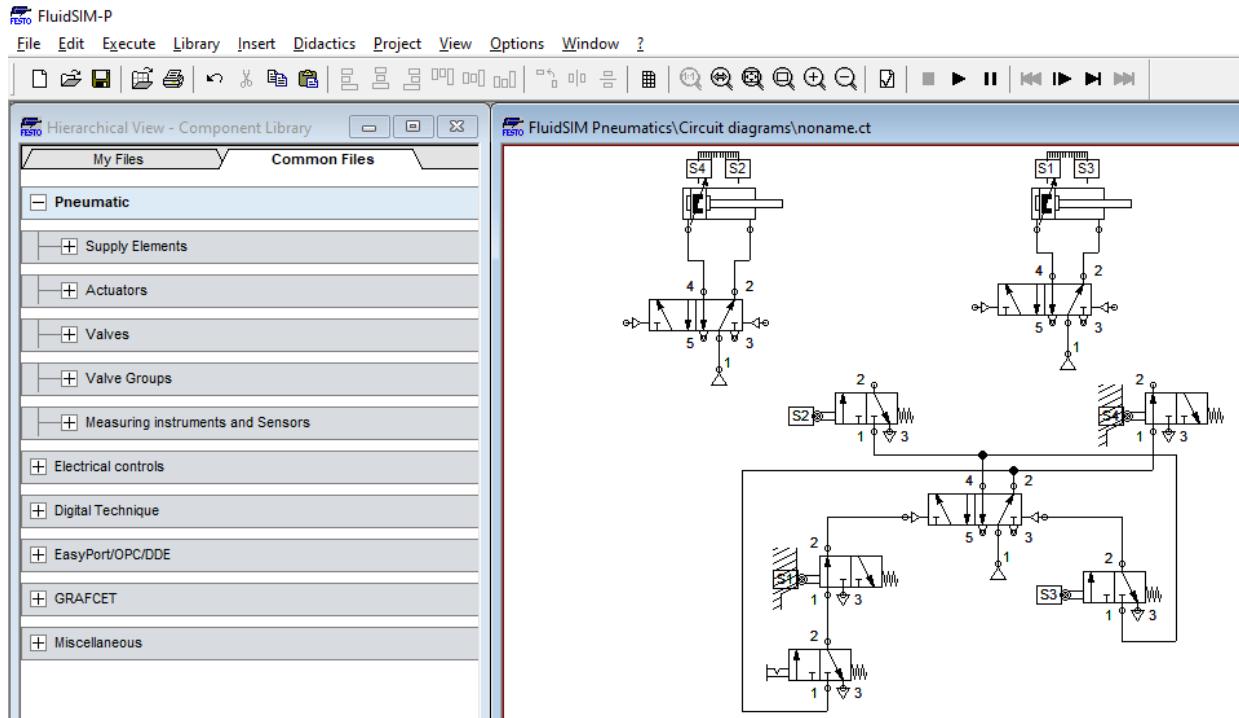
La alimentación estaba mal puesta.

- S2 y S3 se conectan a la salida que representa el grupo 1 de la válvula 5/2.

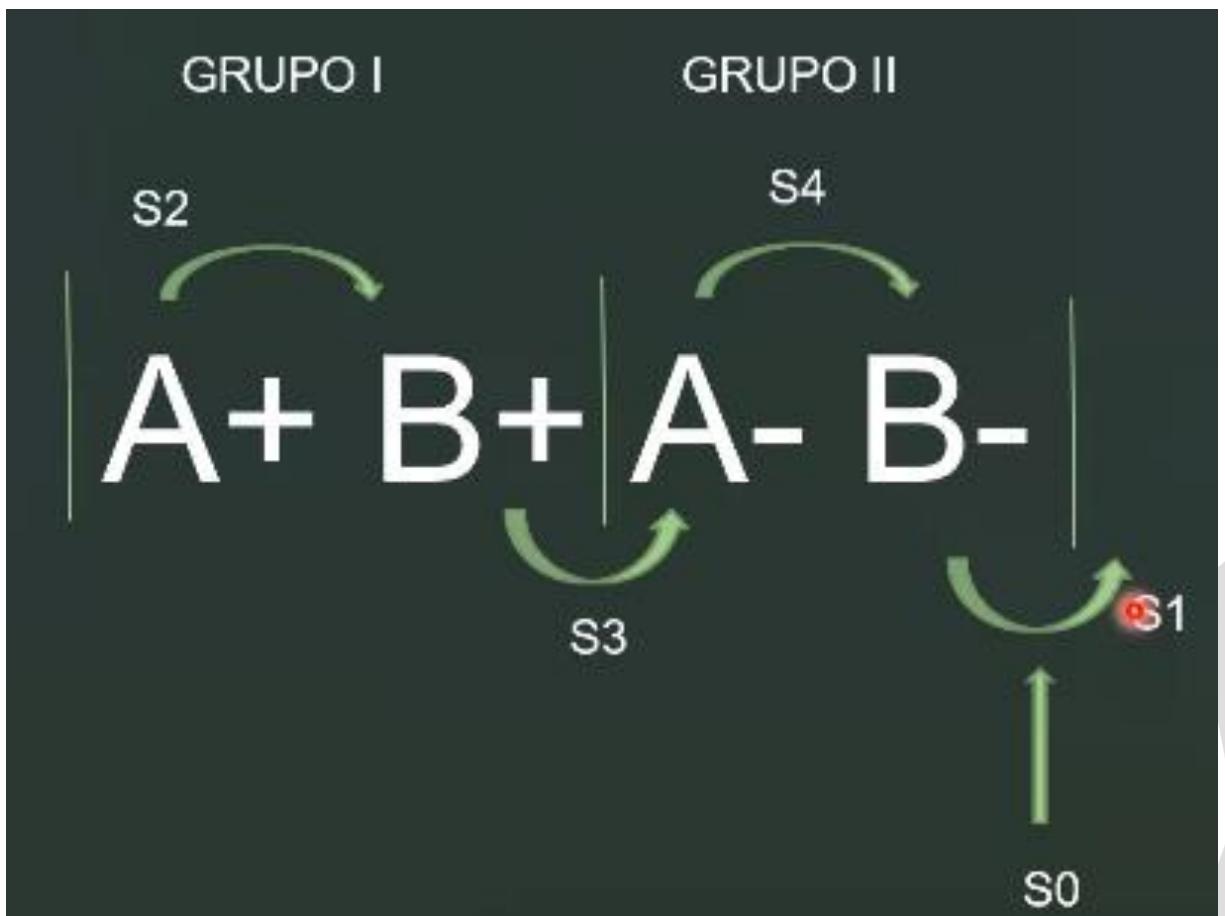


- S4, S1 y S0 se conectan a la salida que representa el grupo 2 de la válvula 5/2.

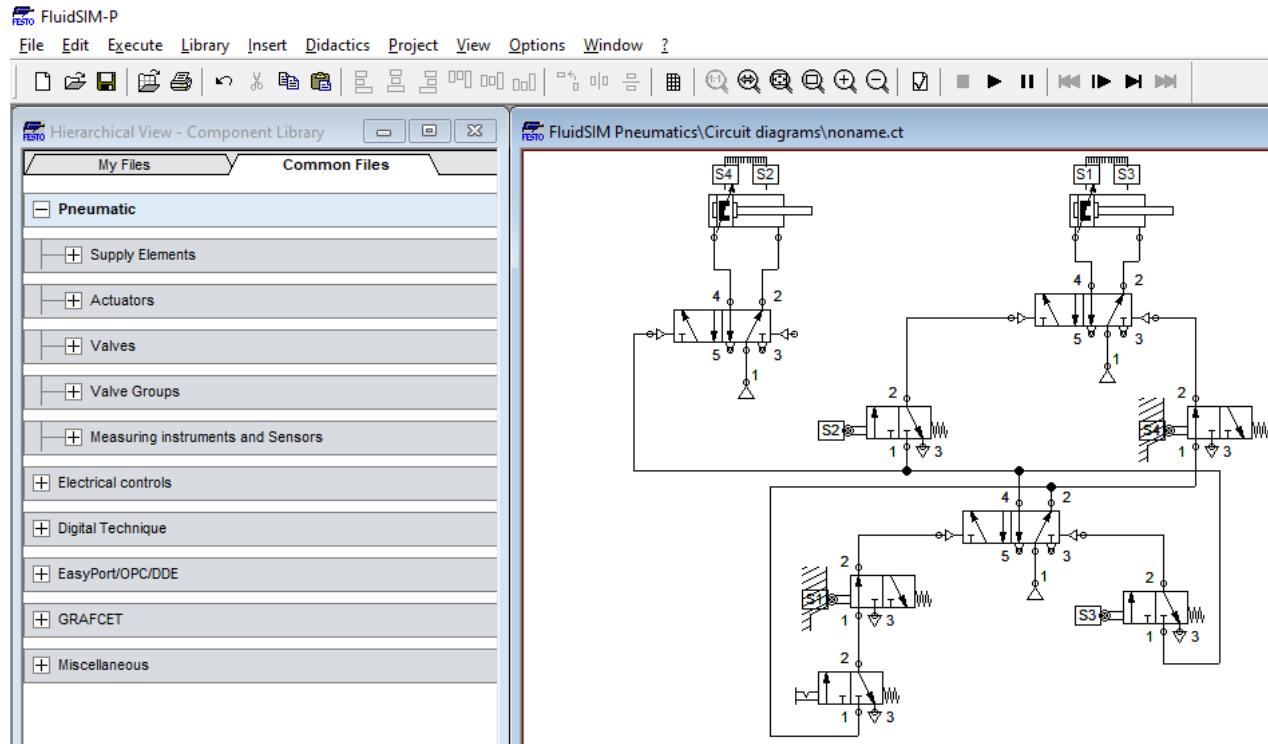




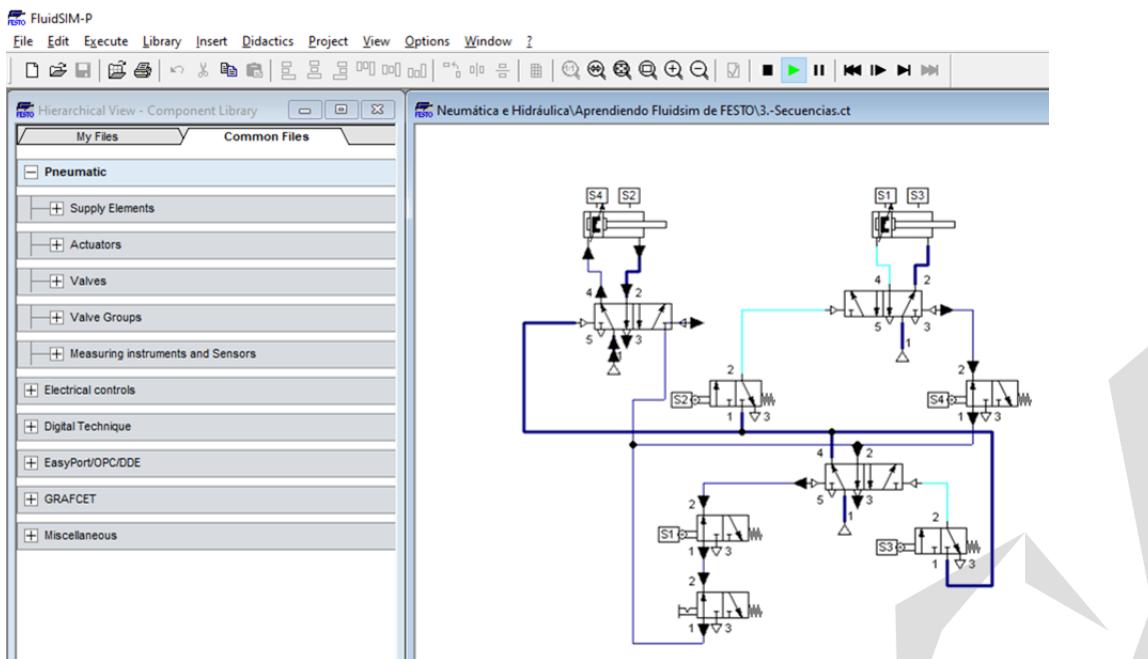
Ya ahora solo se conectarían a las válvulas que controlan el movimiento de los actuadores.



- S2 saca el pistón y S4 regresa al pistón, ellas 2 controlan al pistón B.
- S1 saca el pistón y S3 regresa al pistón, ellas 2 controlan al pistón A, pero por ser las que accionan el circuito, se conectan directamente a los grupos.



Aquí no debo ver tanto el texto de las válvulas sino más bien lo que hace la válvula 5/2 en cada una de sus posiciones para saber dónde conectar cuál.

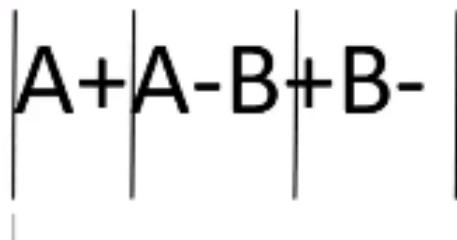


Cuando dé clic al botón S0 se verá la secuencia de los actuadores.

## 2.- Determinación de los Grupos de un Circuito en Cascada

Establecer los grupos y carreras del cilindro que satisfagan la siguiente ecuación de movimiento.

Hay 3 grupos en este:

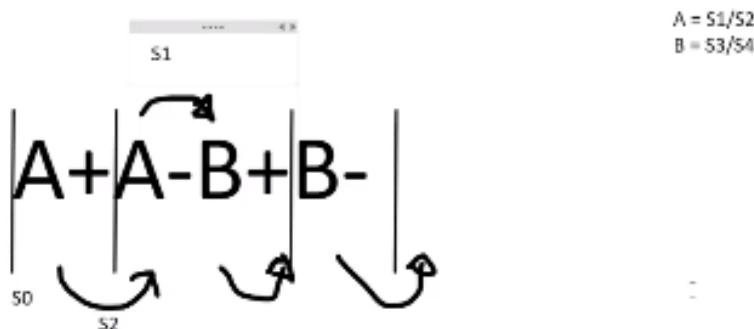


En este se pondrán 3-1 = 2 válvulas 5/2 para el control de la secuencia.

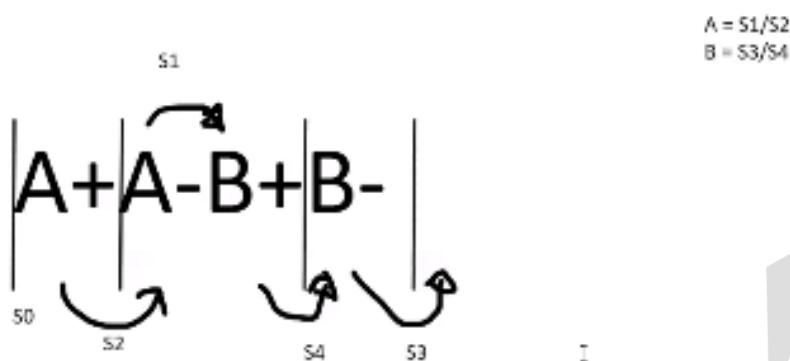
Cuando se hace un cambio de grupo o cuando se hace un cambio de cilindros se usan válvulas 3/2 con actuador por cilindro, donde se declaran estados S1 y S2 para el movimiento del actuador de doble efecto A y S3 y S4 para el cilindro B.

Cuando se llegue a la posición S2 se alcanza la posición A+ y se cambia de grupo.

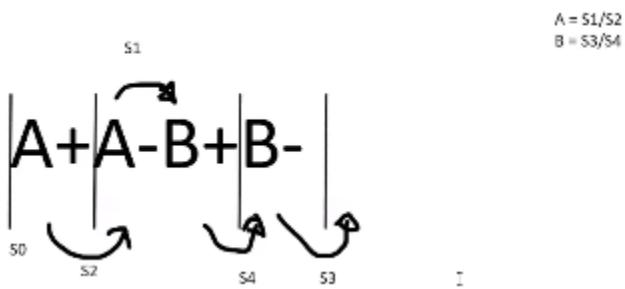
Luego cuando se llegue a la posición S1 que marca la posición A- saldrá el vástagos del cilindro B, osea B+.



Luego se usa S4 para indicar que ha salido el vástagos del cilindro B, osea B+ y al final cuando regrese B, osea B- se alcanzará la posición S3, cuando lleguemos a S3, se reiniciará el ciclo y se hará que salga el cilindro del pistón A, osea A+.



S0 es un botón que inicia el cilindro, lo hace por medio de enclavamiento.



### 3.- Circuito en Cascada con Diagrama de Estado

En este circuito en cascada se cuenta son 3 grupos, para que se cree un grupo debemos ver que se repita un actuador, pero con signo contrario.

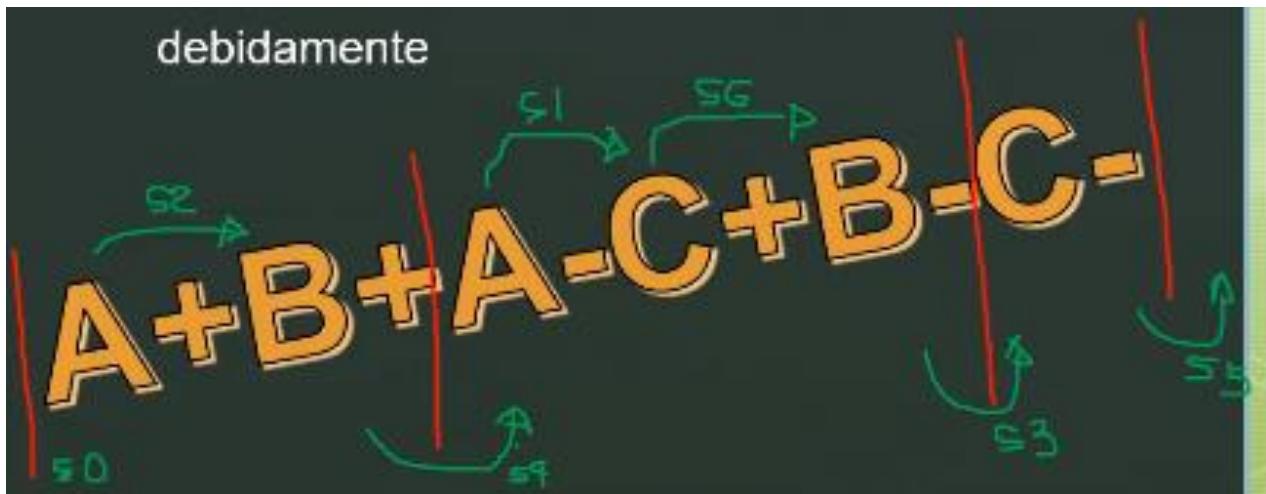
Realizar el análisis de la secuencia dada y establecer:

- ✓ El diagrama de fase estado
- ✓ Los sensores de captación pertinentes
- ✓ El diagrama neumático que realice la secuencia de manera indefinida
- ✓ Rotular los componentes neumáticos debidamente

**A+B+A-C+B-C-**

**A+B+A-C+B-C-**

Estos son los 3 grupos y para cada cilindro debe haber 2 carreras dando en total 6 carreras, S1 o A1 (A-), S2 o A2 (A+), S3 o B1 (B-), S4 o B2 (B+), S5 o C1 (C-) y S6 o C2 (C+).



Secuencia neumática:

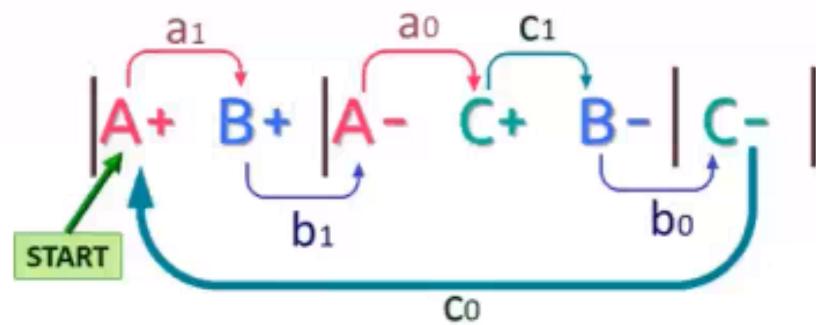
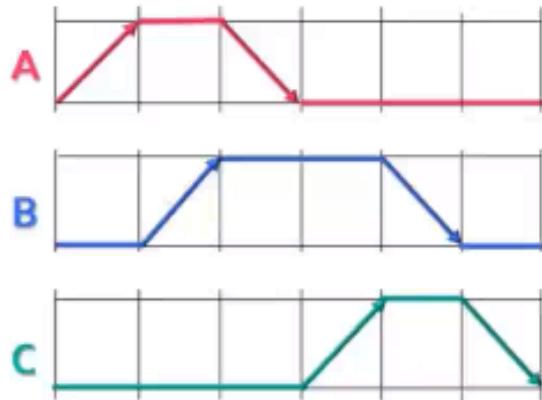
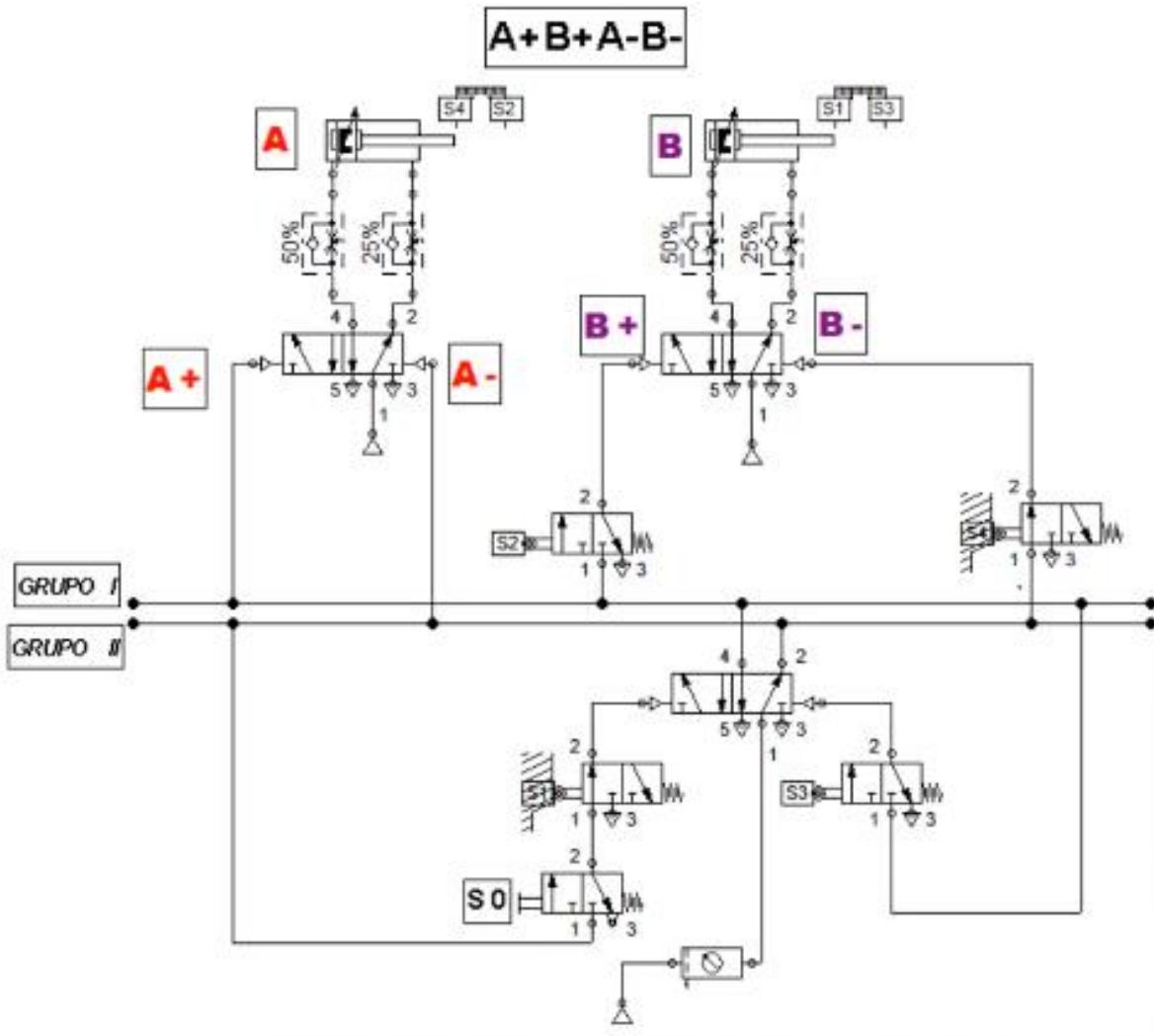


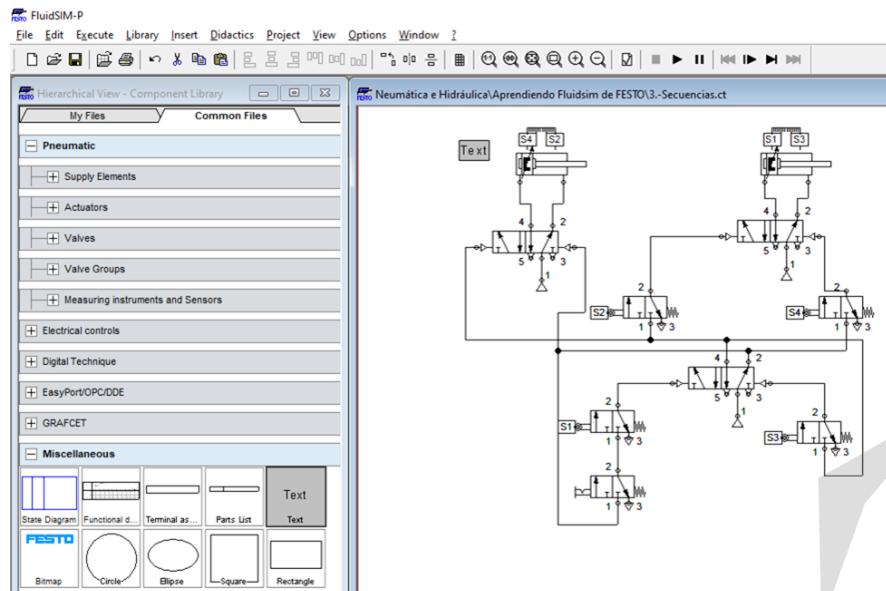
Diagrama estado | fase:

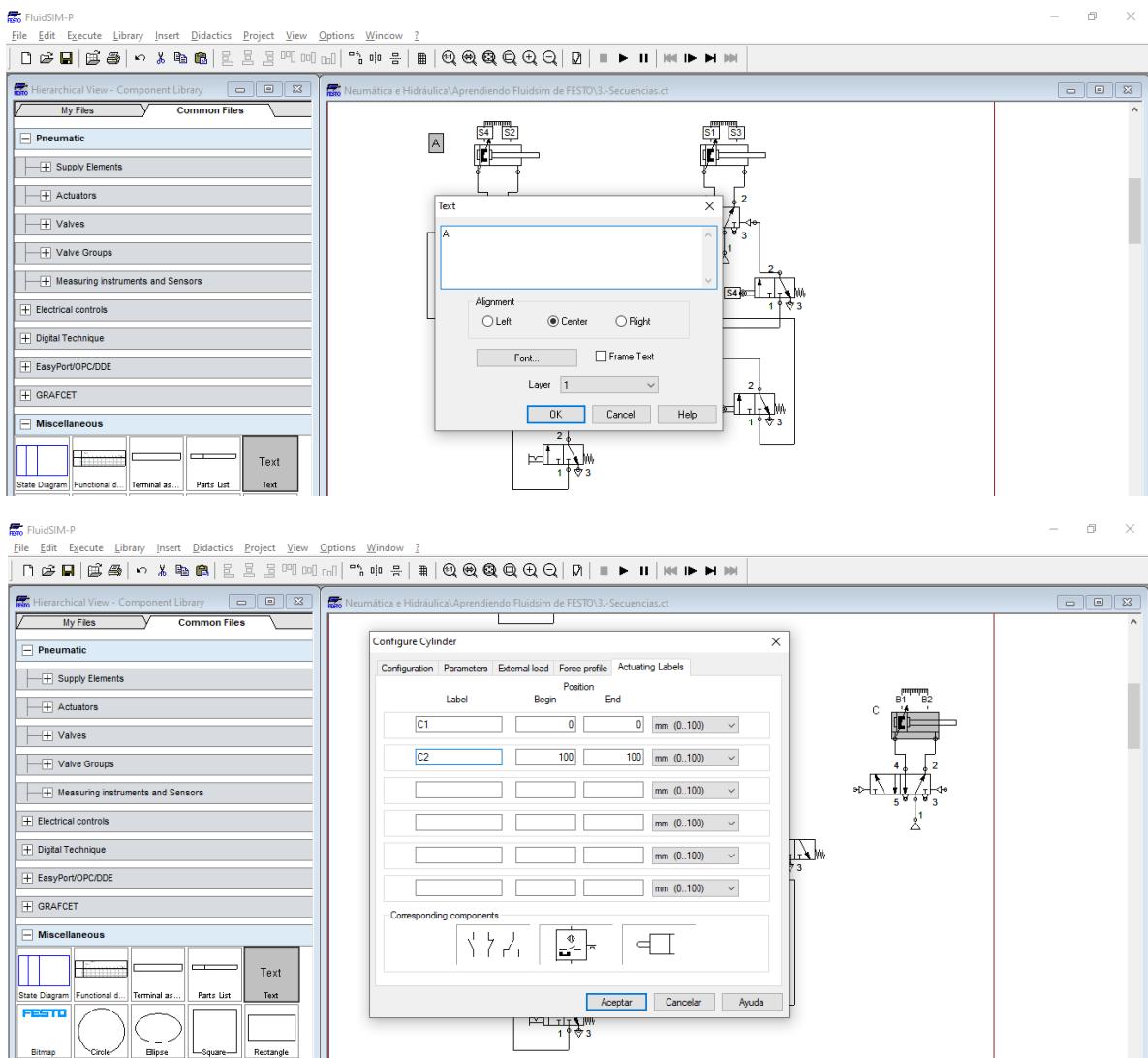


Como tenemos 3 grupos, vamos a tener 3 líneas que representen cada una en el circuito neumático, así como se vió en el ejemplo de otra secuencia de 2 grupos.

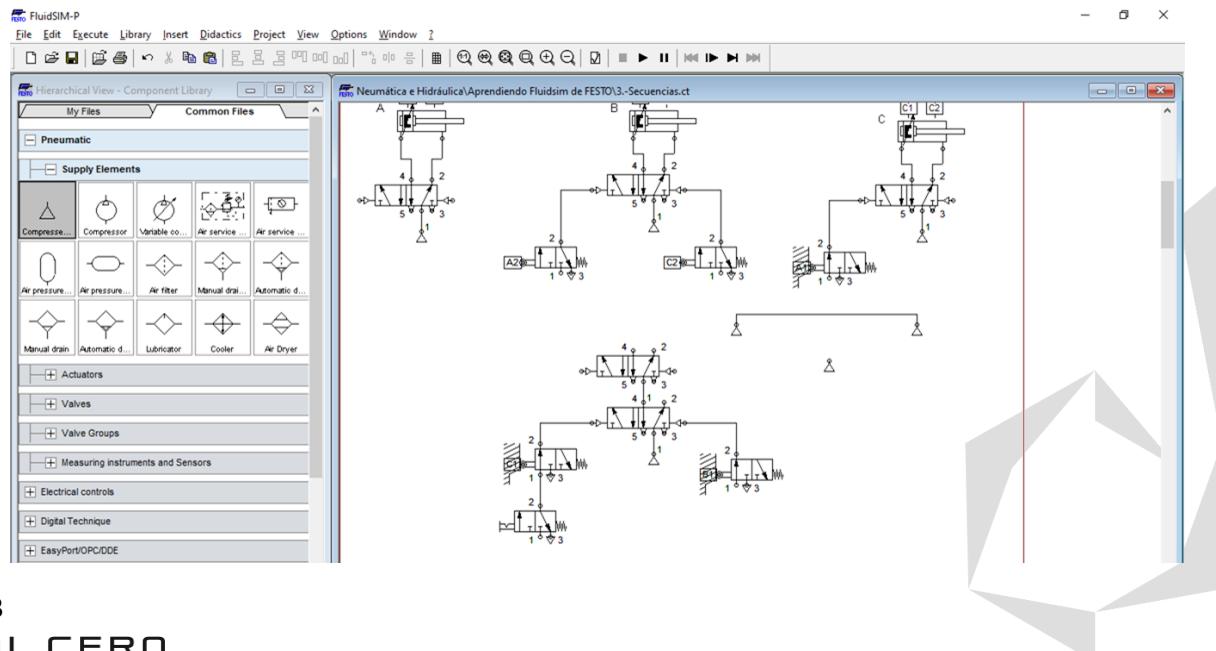


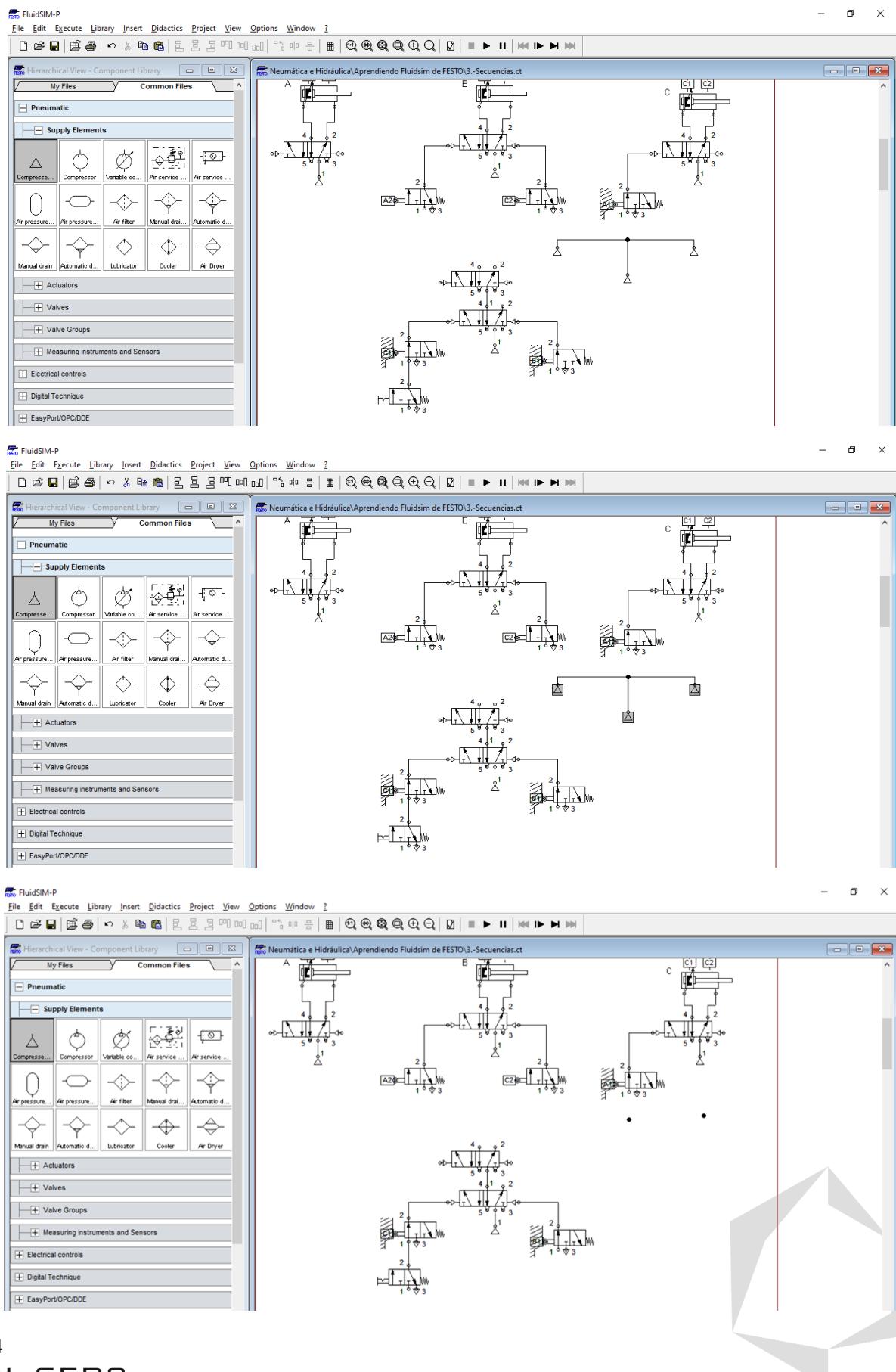
Ahora si vamos a hacer la simulación.

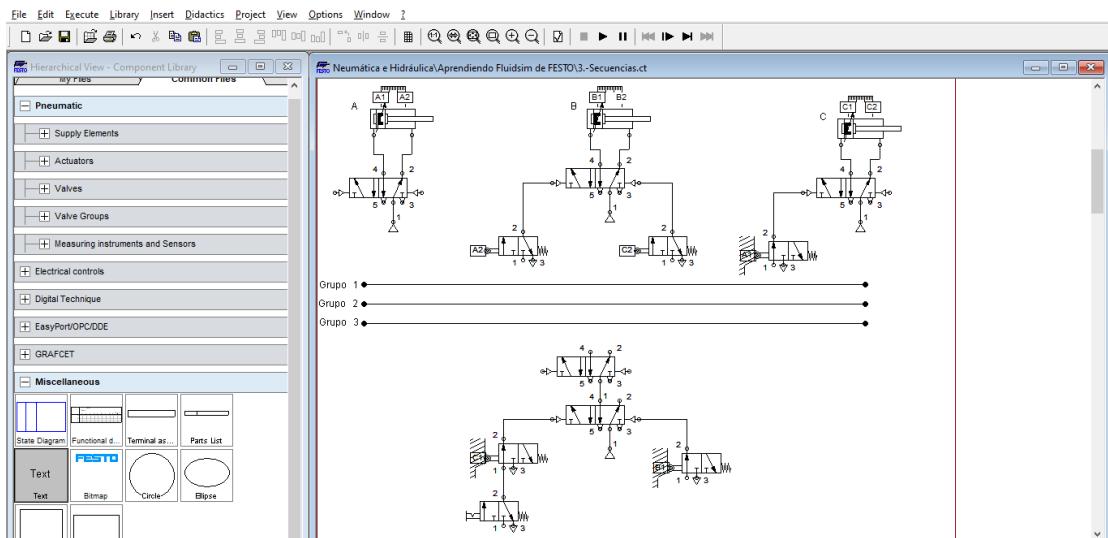
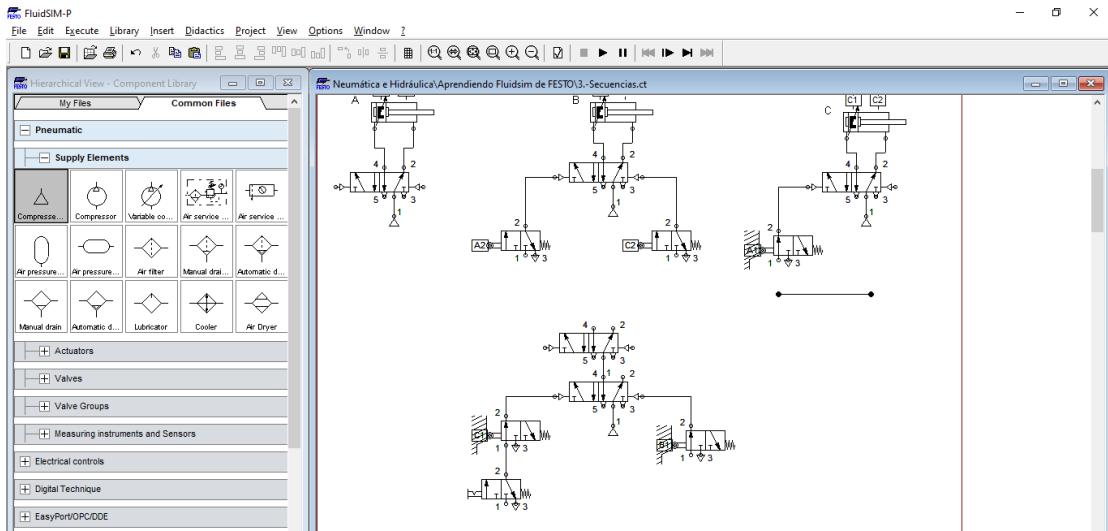




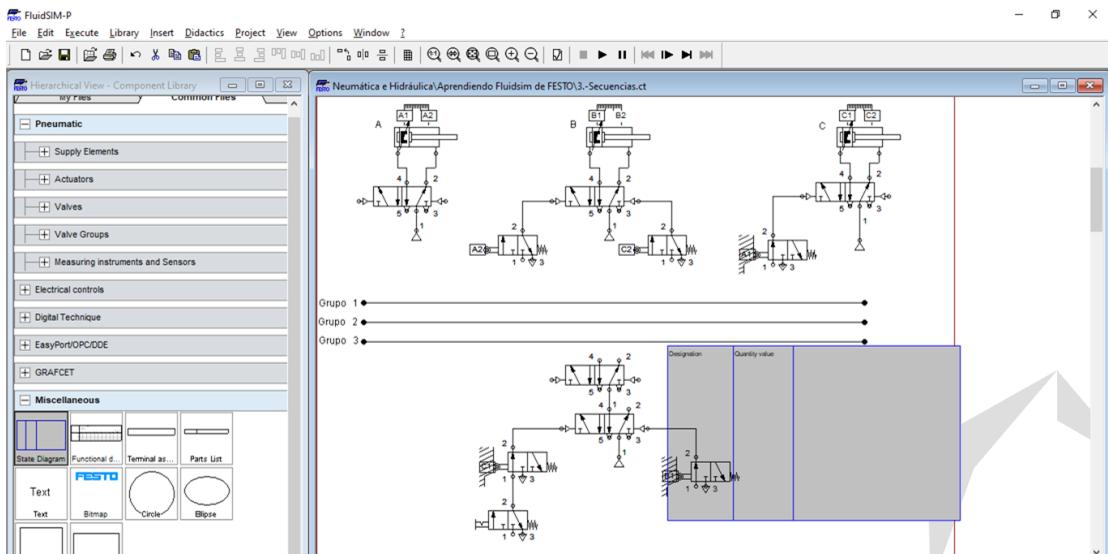
Para crear los nodos de los grupos hago lo siguiente.

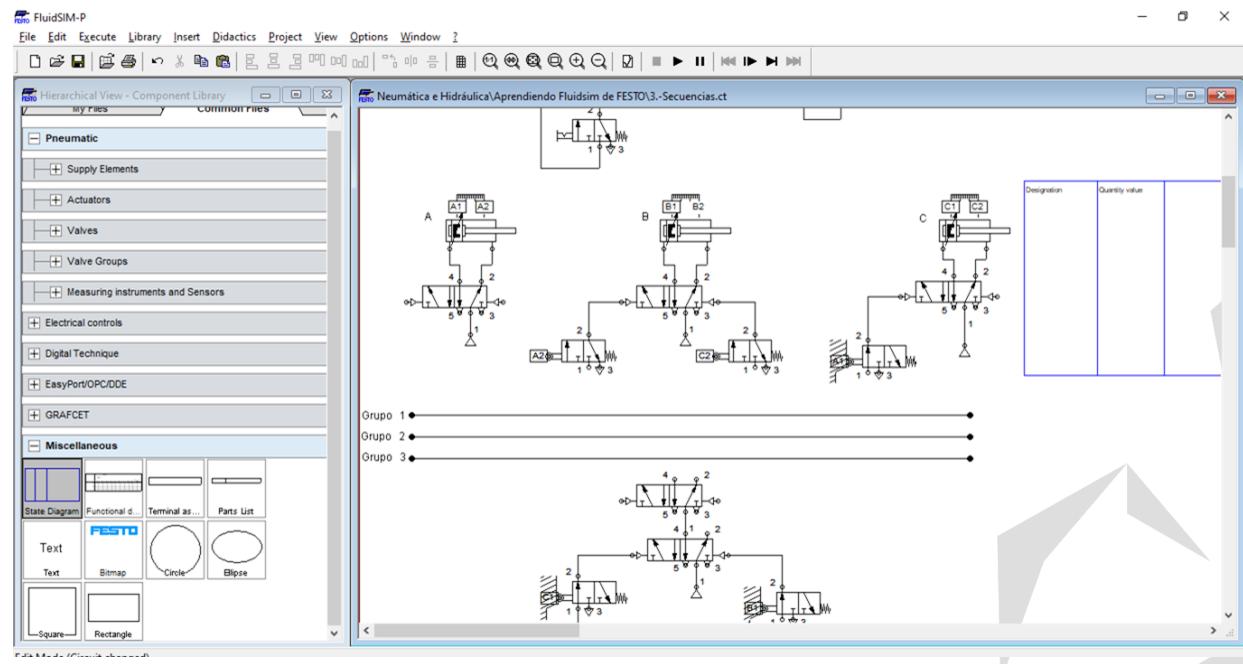
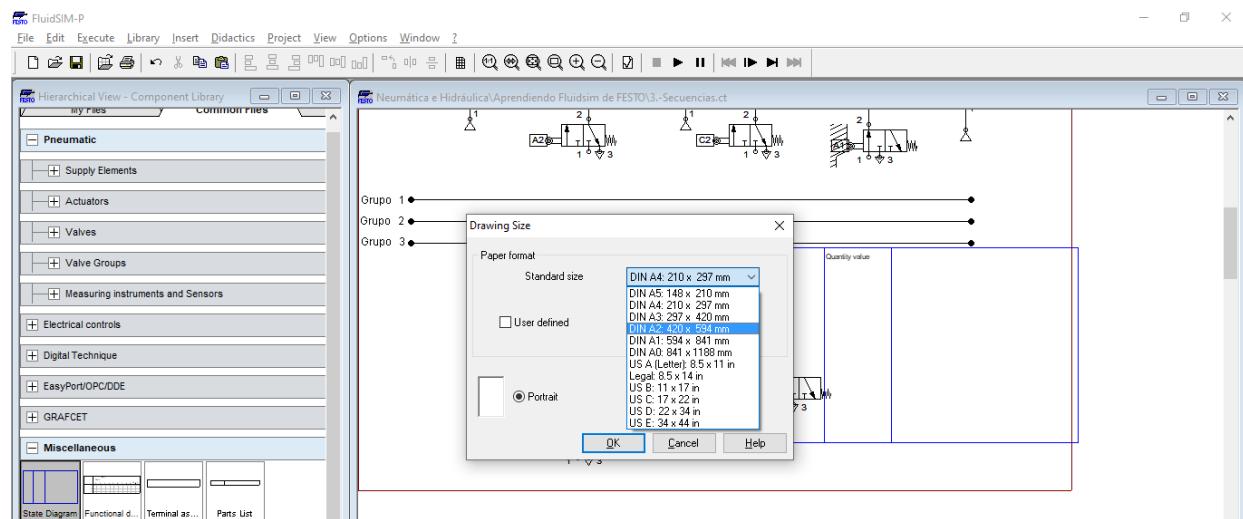
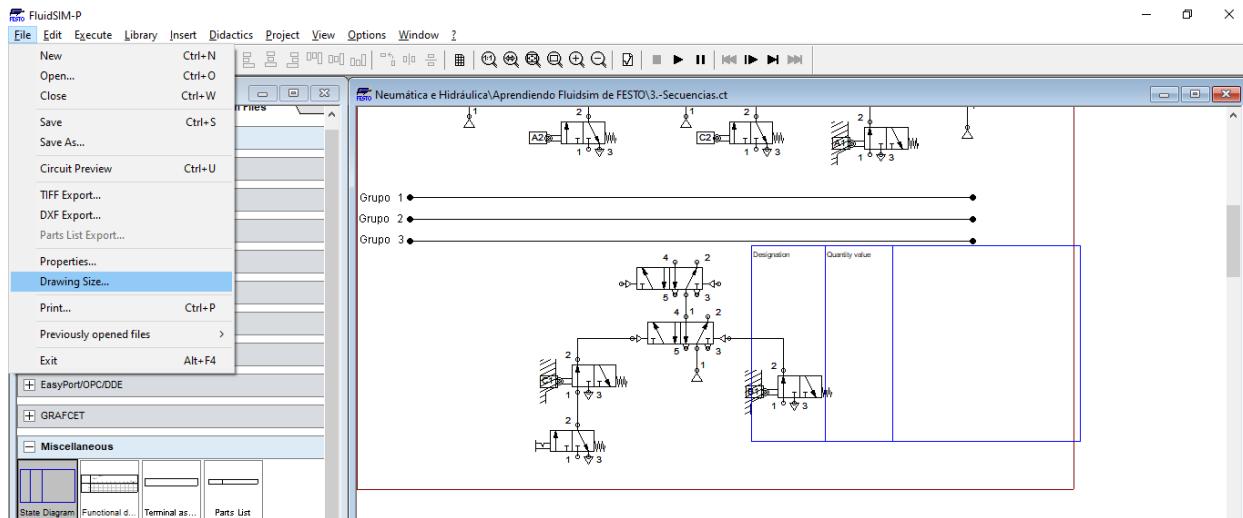


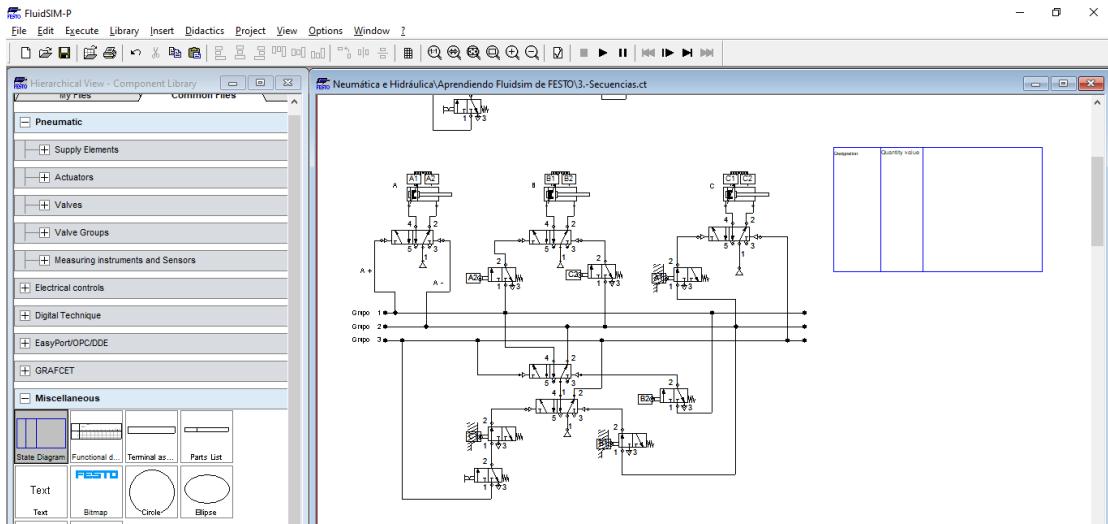




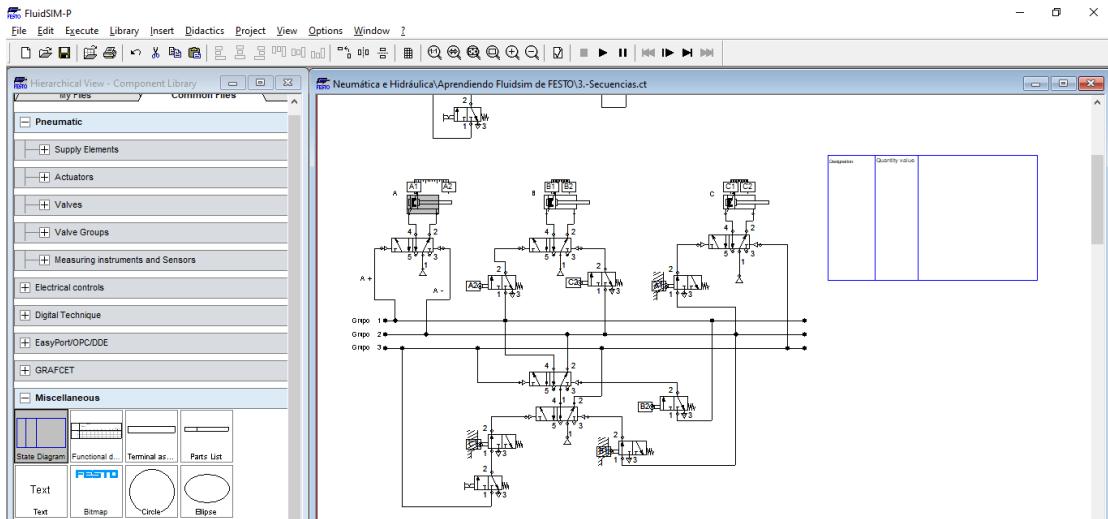
Para añadir un diagrama de estado.



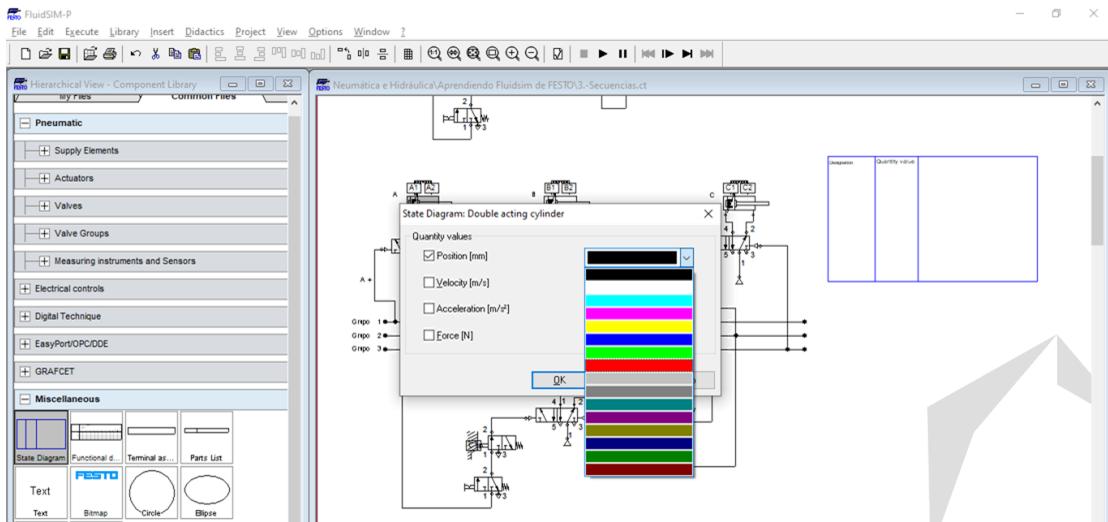


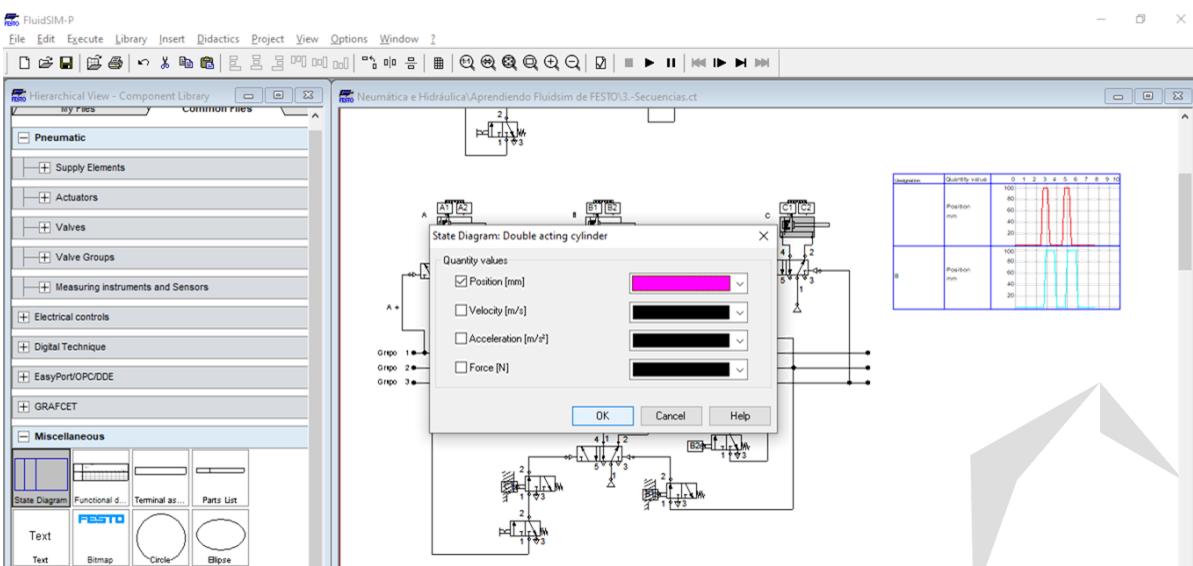
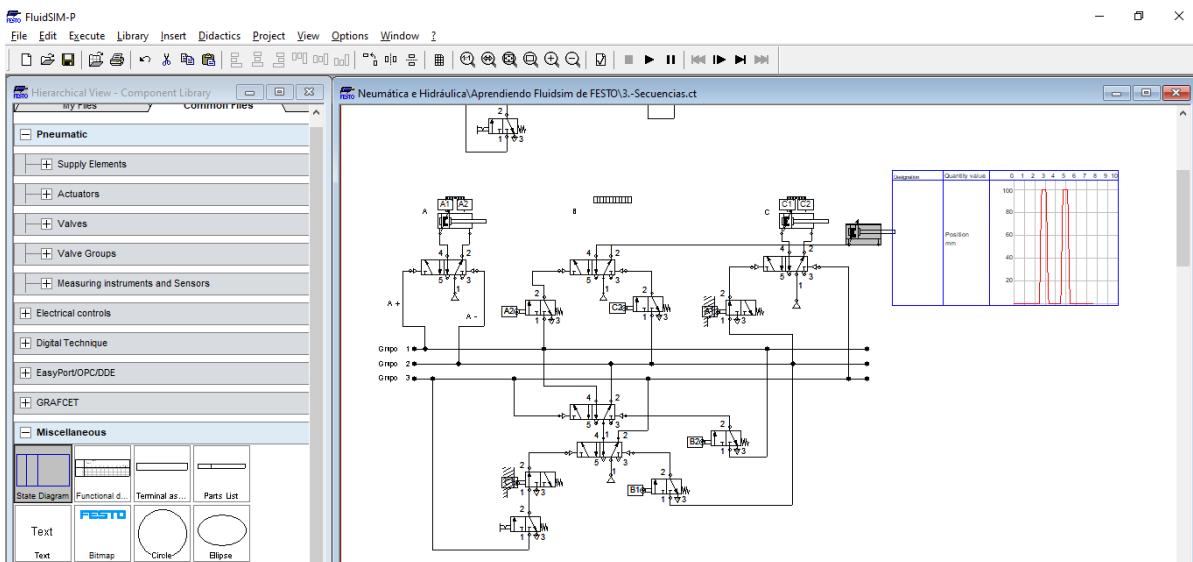
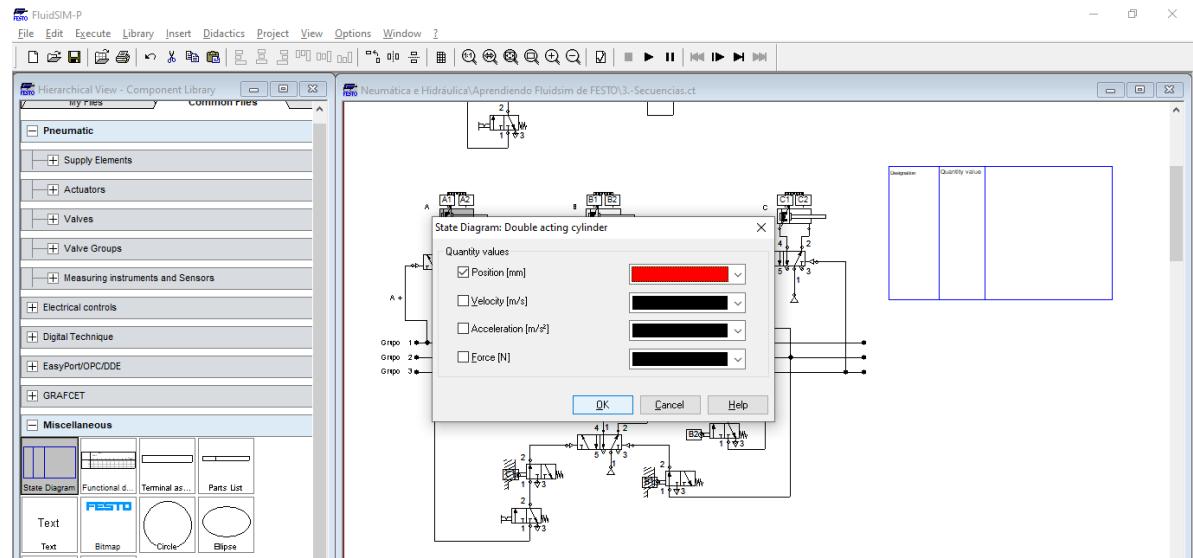


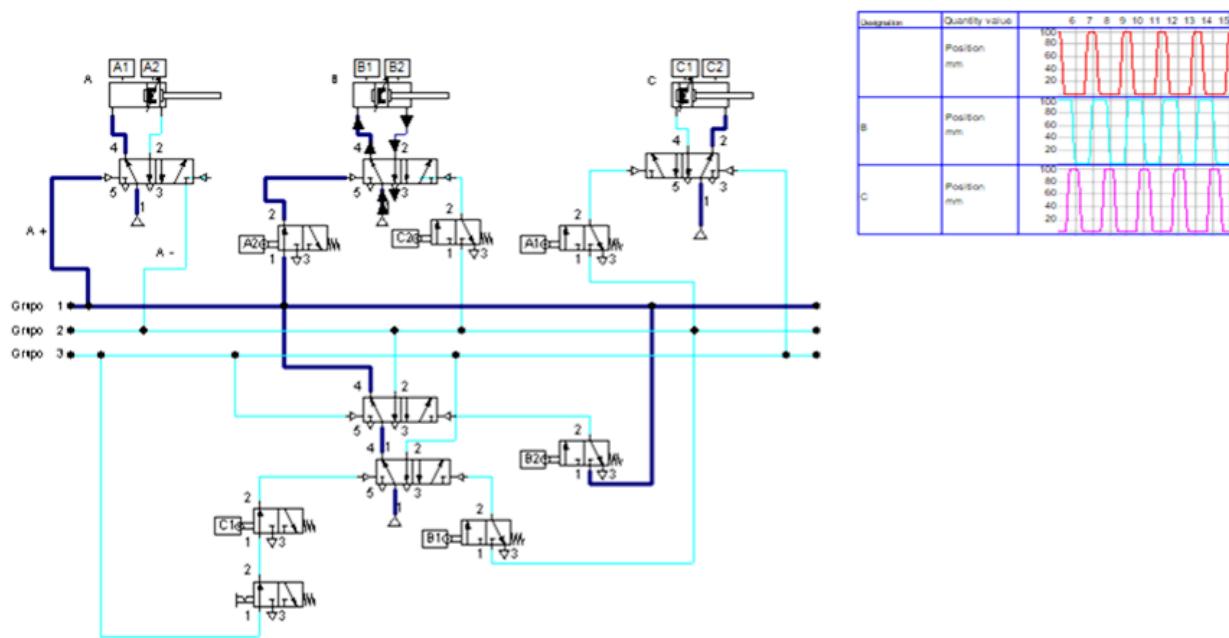
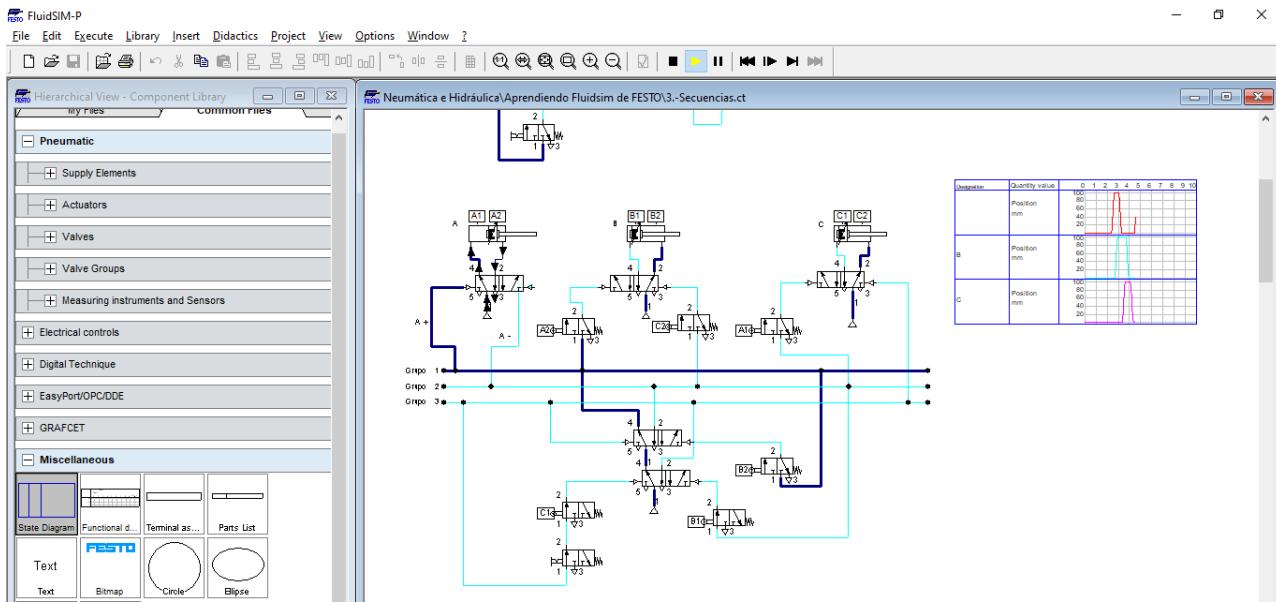
Para hacer el diagrama de estados vamos a arrastrar los cilindros al cuadro.



Y darle un color.







## Referencias:

Neheyler Mecatrónico, "MÉTODO CASCADA NEUMÁTICA | SECUENCIAS A+ B+ B- A- | A+ B+ A- C+ B- C-", 2020 [Online], Available: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_NeUdfqNLPE](https://www.youtube.com/watch?v=_NeUdfqNLPE)

