

INGENIERÍA MECATRÓNICA



DI\_CERO

DIEGO CERVANTES RODRÍGUEZ

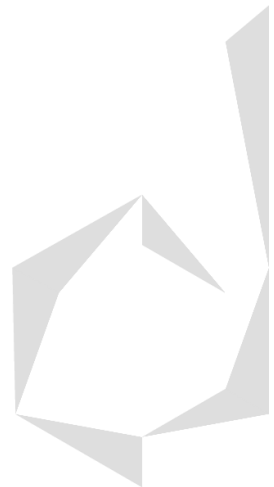
NEUMÁTICA E HIDRÁULICA

FLUIDSIM PNEUMATICS V 4.2 DE FESTO

Circuitos en Cascada Simultáneos

## Contenido

<b>Introducción a los Circuitos en Cascada:</b> .....	2
Diagrama Fase-Estado.....	2
1.- Ejercicio de un Circuito en Cascada Simultáneo de 2 Grupos .....	2



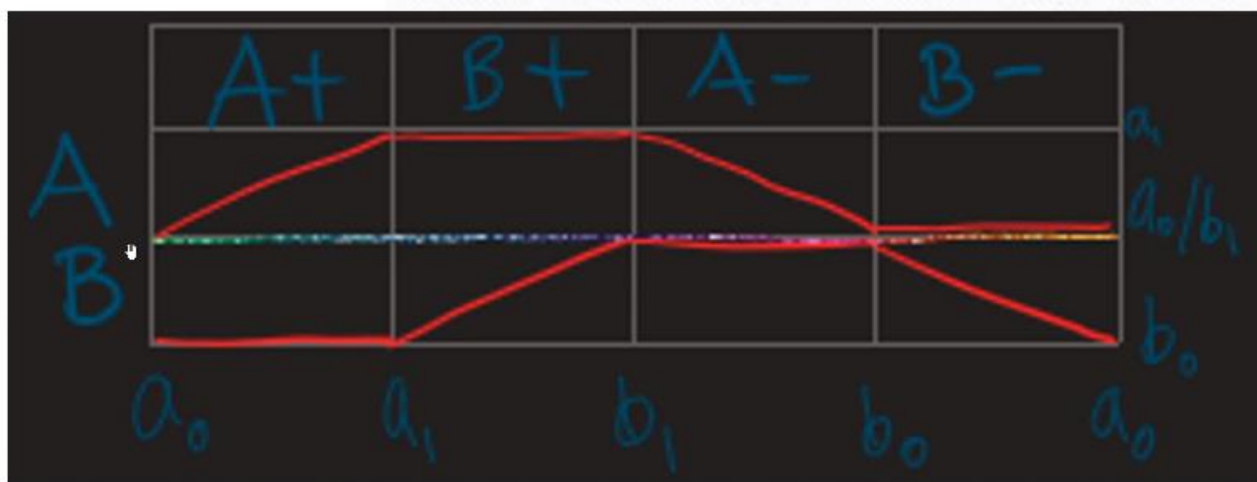
# Introducción a los Circuitos en Cascada:

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 vástago (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 vástago 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 vástago y llega a la posición A0, al llegar a esta posición el cilindro B que se mantuvo en la posición B0, retrae su vástago, 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.

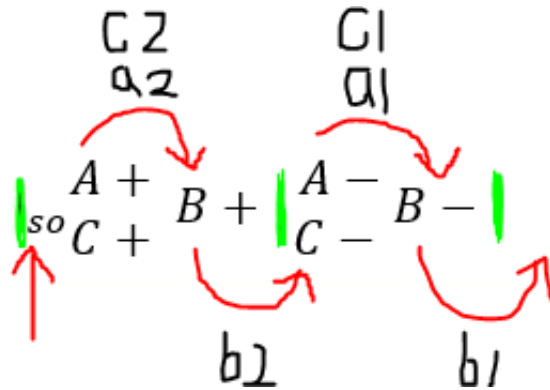


## 1.- Ejercicio de un Circuito en Cascada Simultáneo de 2 Grupos

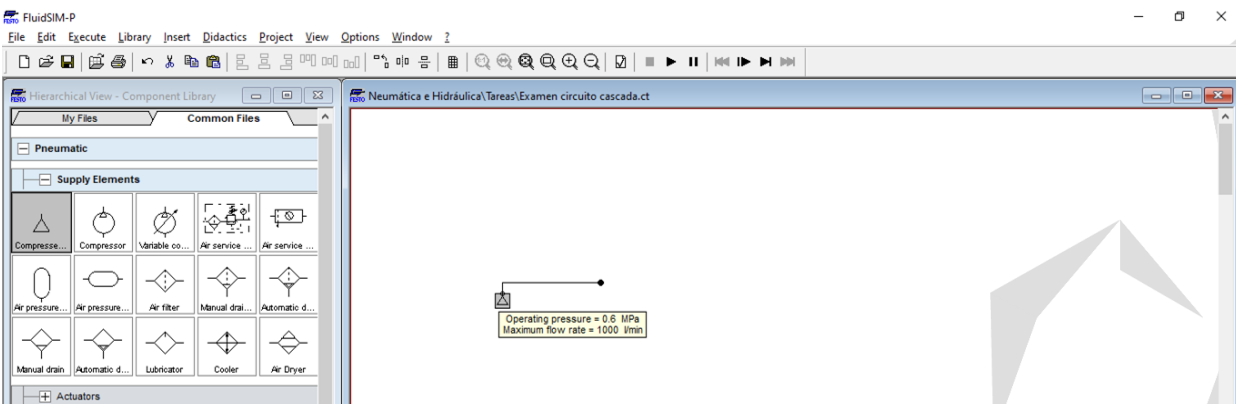
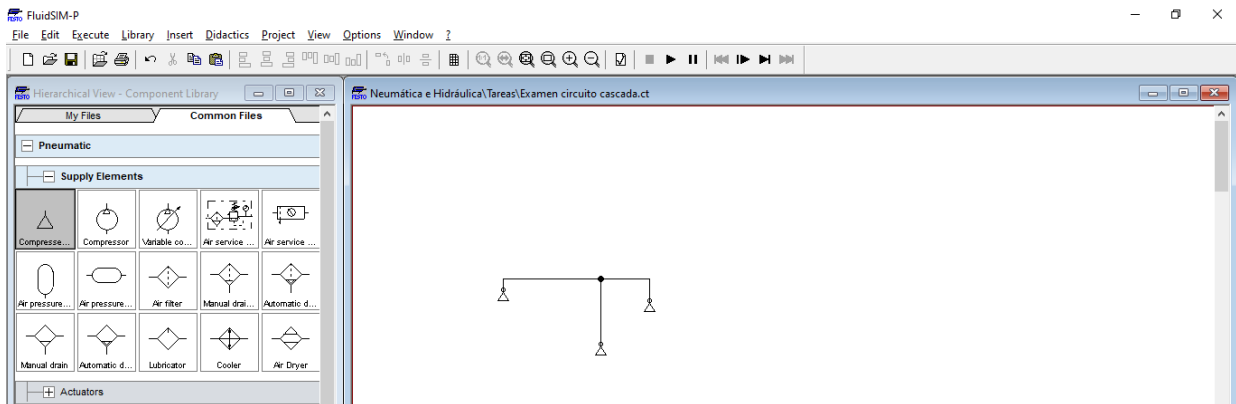
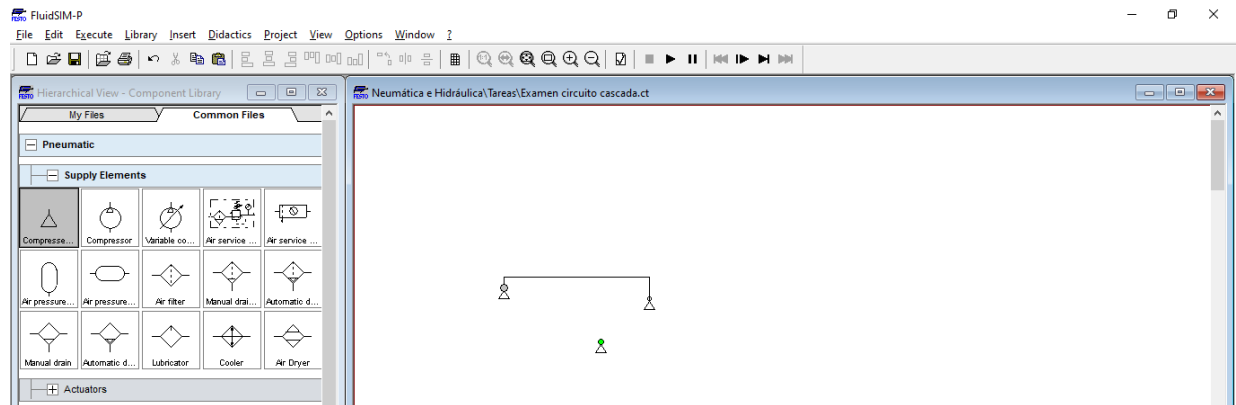
Vamos a hacer un circuito en cascada simultáneo donde se van a efectuar dos acciones a la vez:

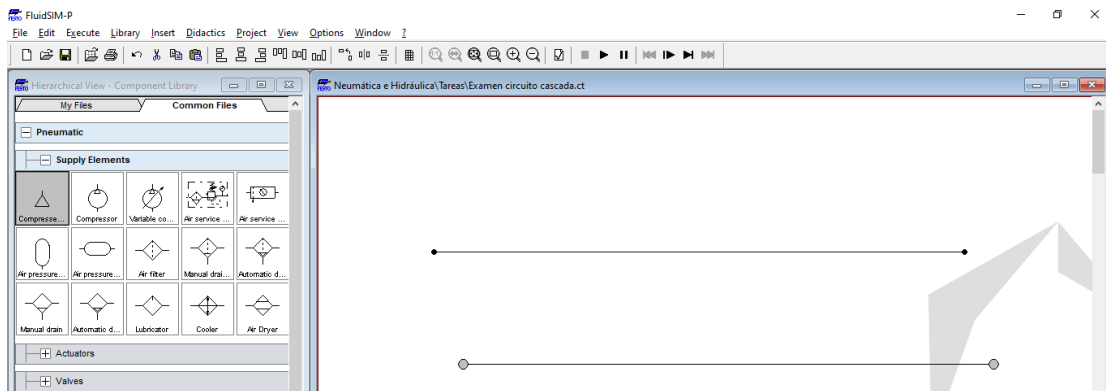
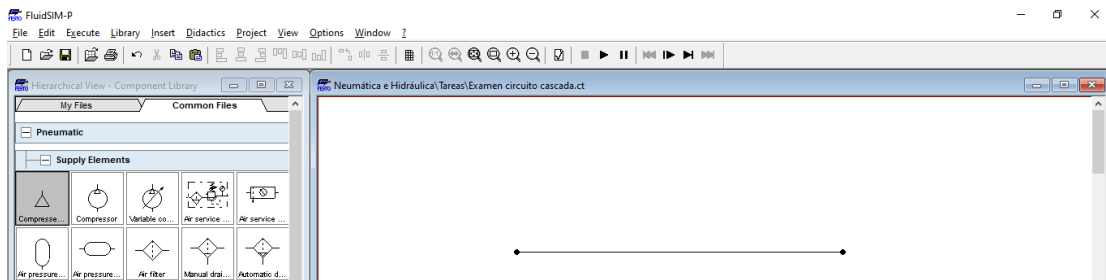
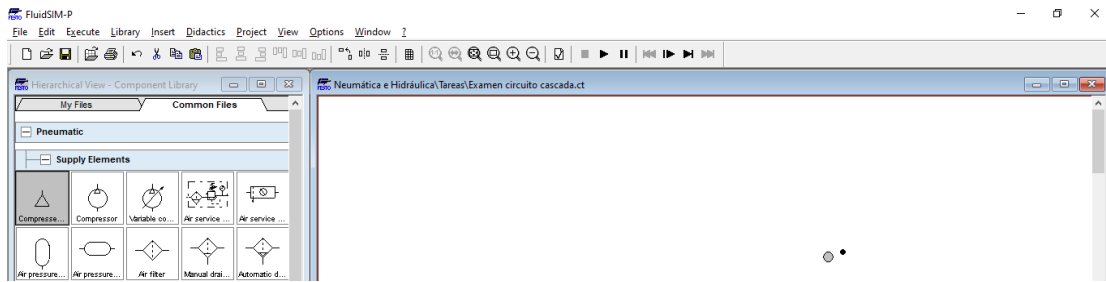
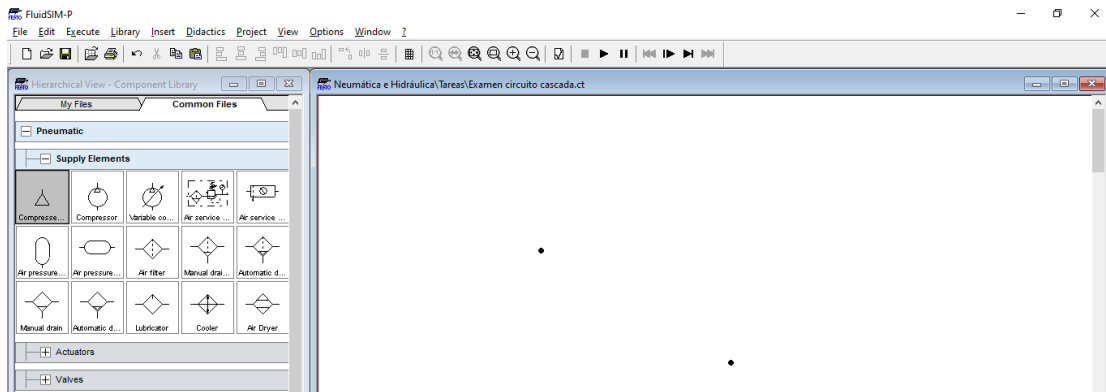
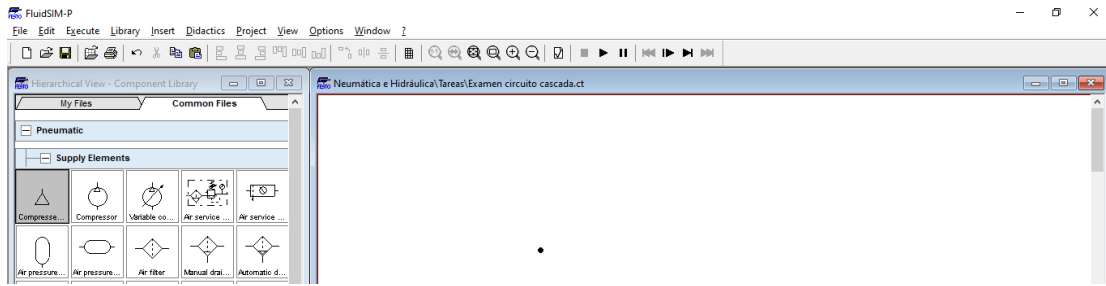
$$\begin{matrix} A+ & B+ & A- & B- \\ C+ & & C- & \end{matrix}$$

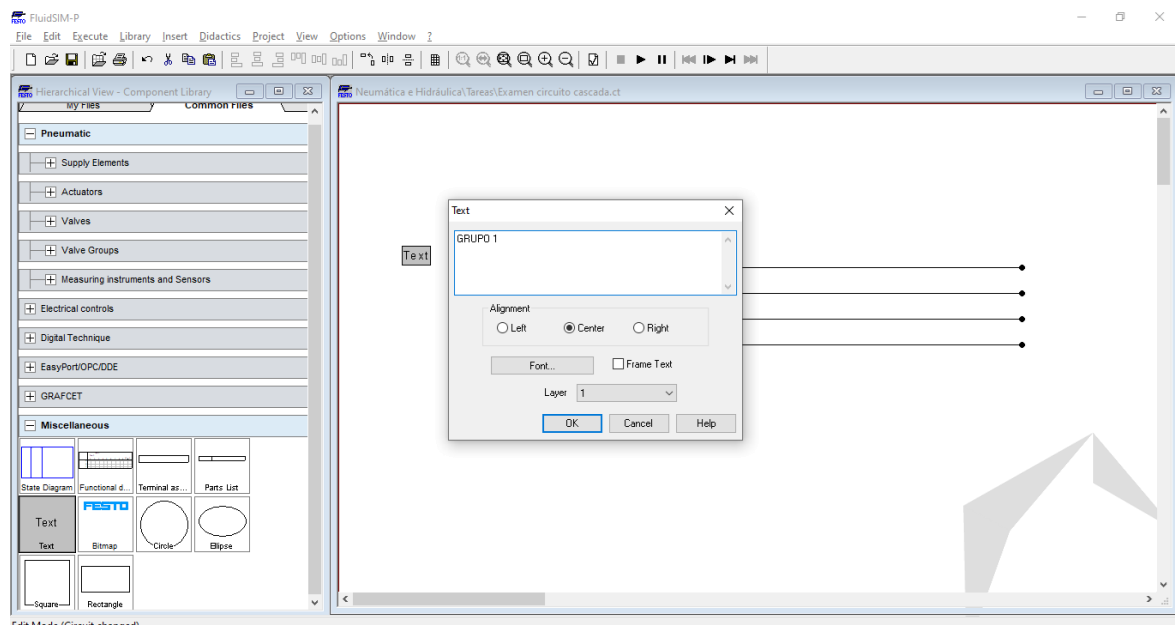
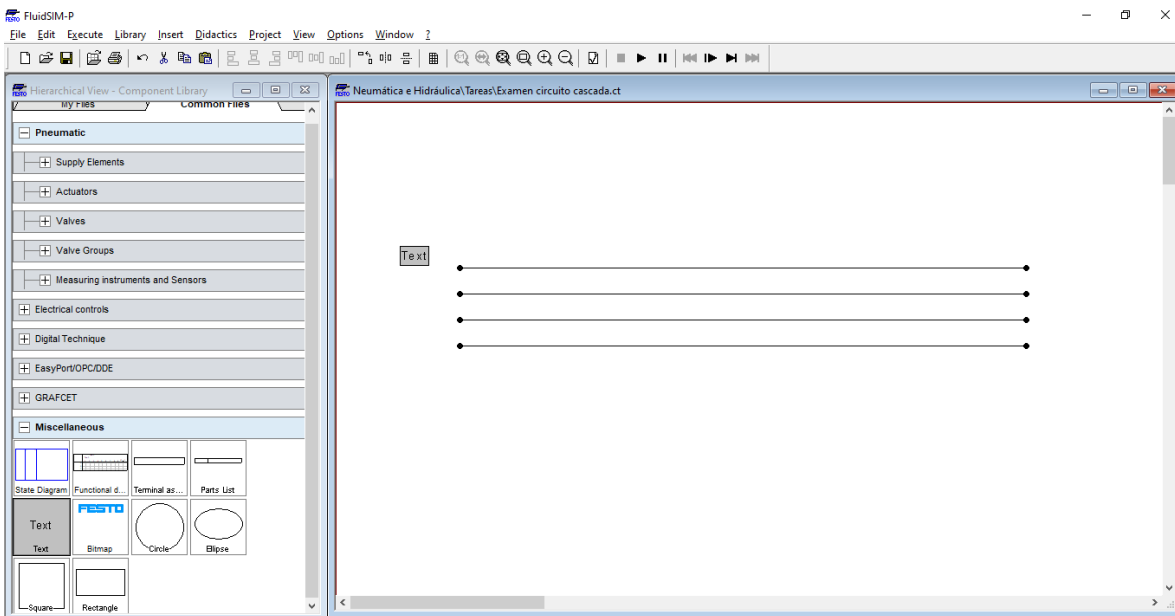
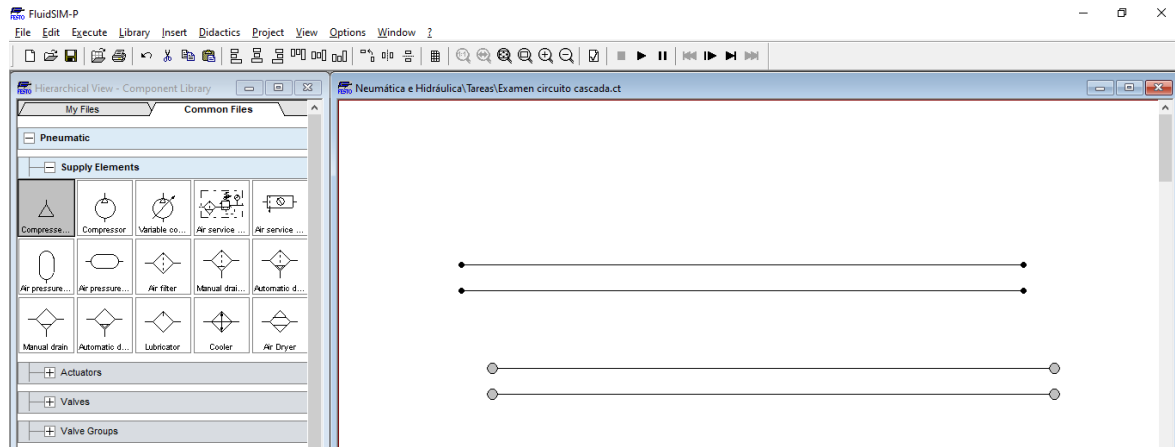
Podemos ver que de la siguiente ecuación podemos obtener 2 GRUPOS diferentes y que sus límites de carrera no se repiten nunca en GRUPOS distintos, por lo que primero que nada crearemos la forma general de su secuencia en cascada.



Primero que nada, debo crear los nodos para que creen las líneas de mis 4 GRUPOS.

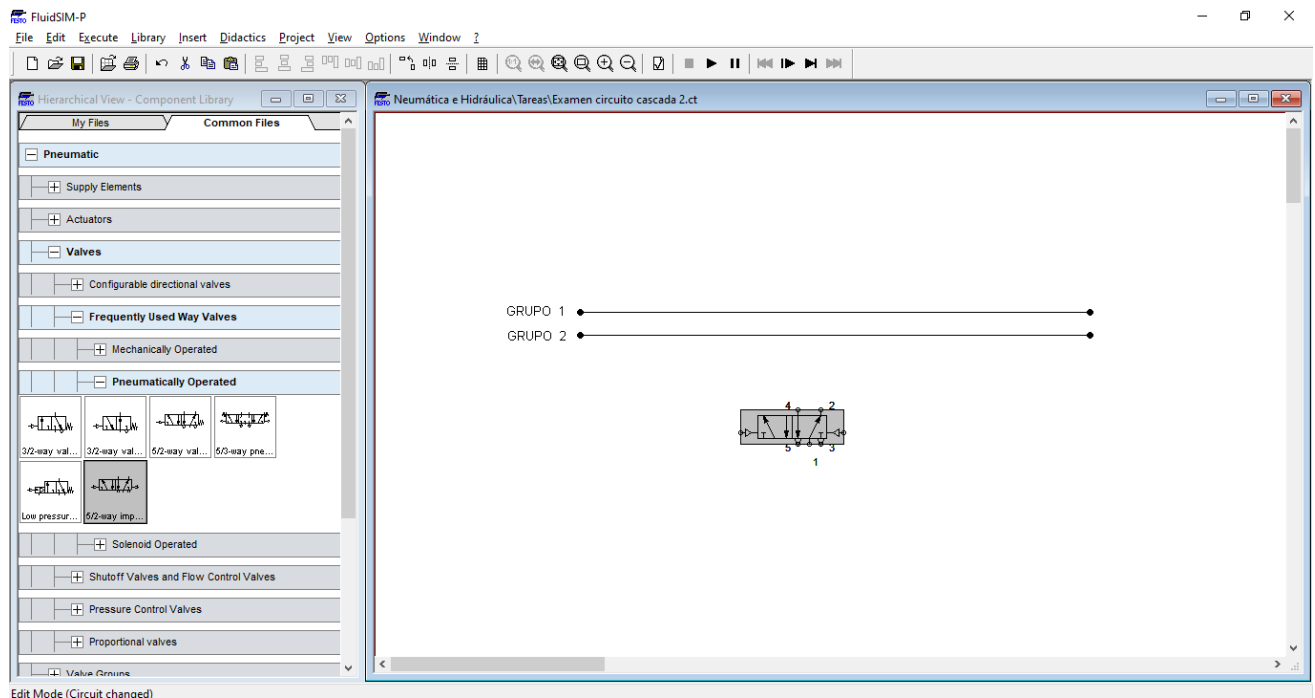




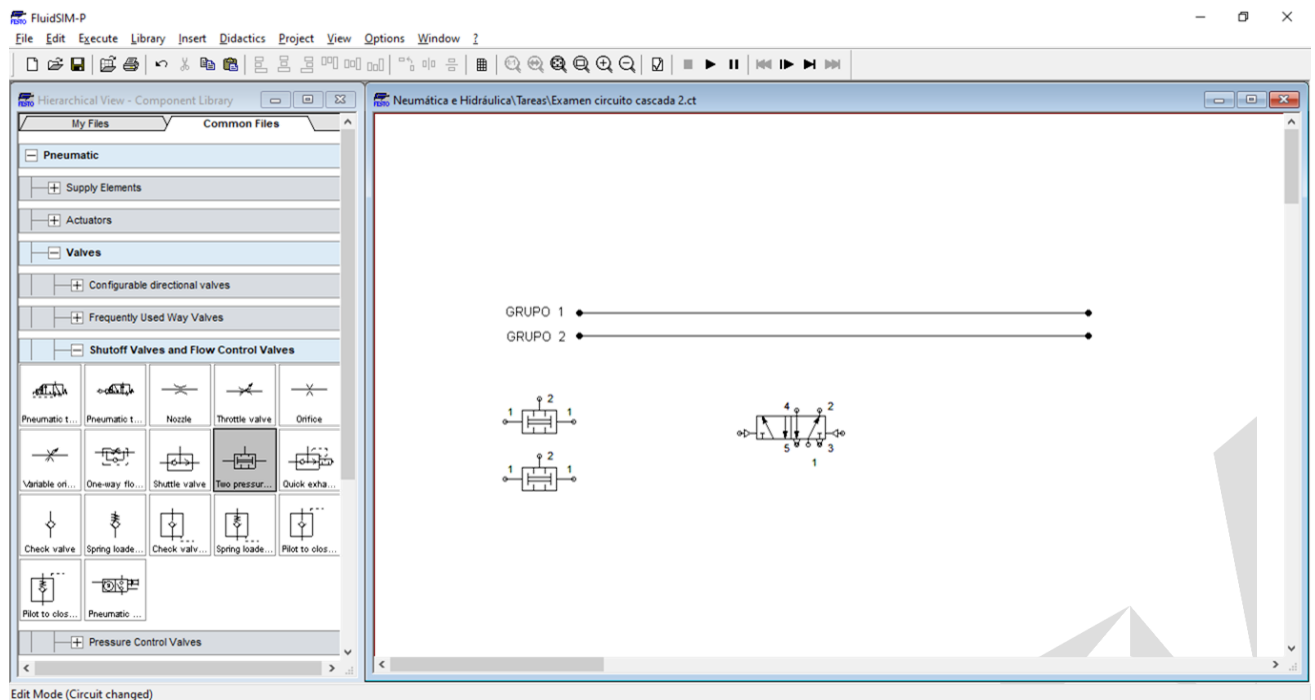


Ahora voy a poner 2-1 = 1 válvula 5/2 para controlar la secuencia de 2 grupos.

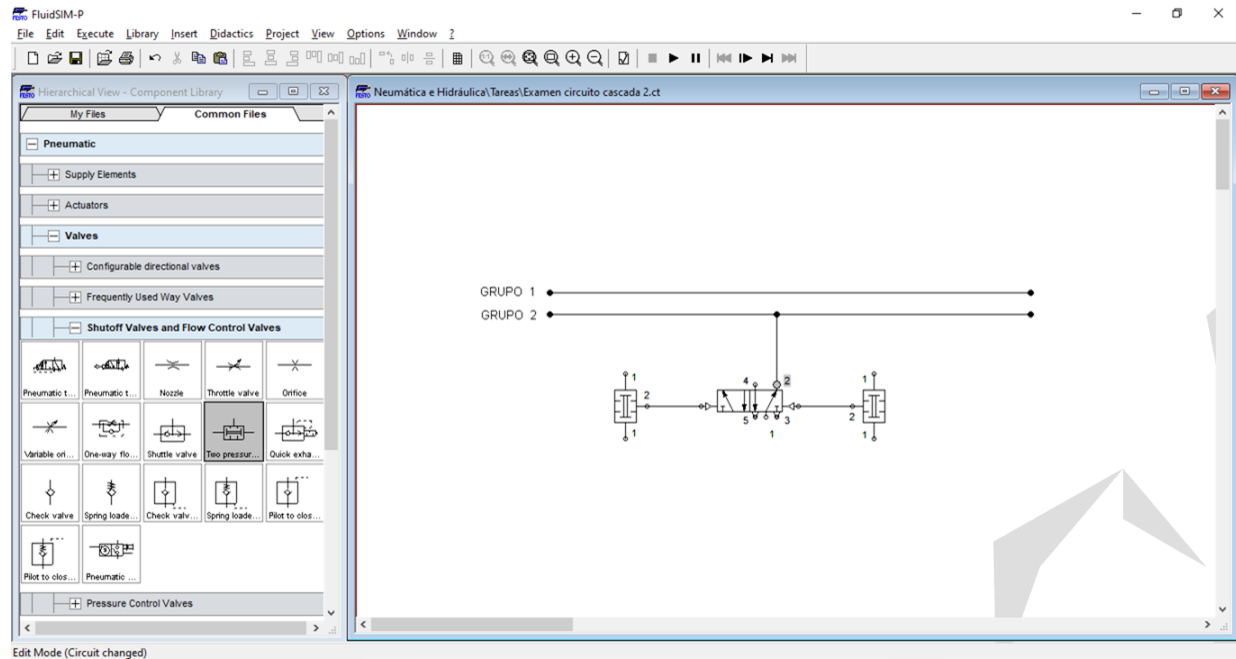
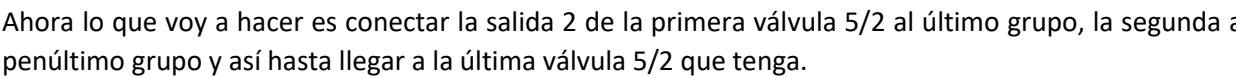
Nota: las válvulas 5/2 deben ser accionadas neumáticamente.



Luego voy a agregar al circuito válvulas AND, debo poner el mismo número de válvulas que el número de grupos que hay, por lo que pondré 2 válvulas AND.

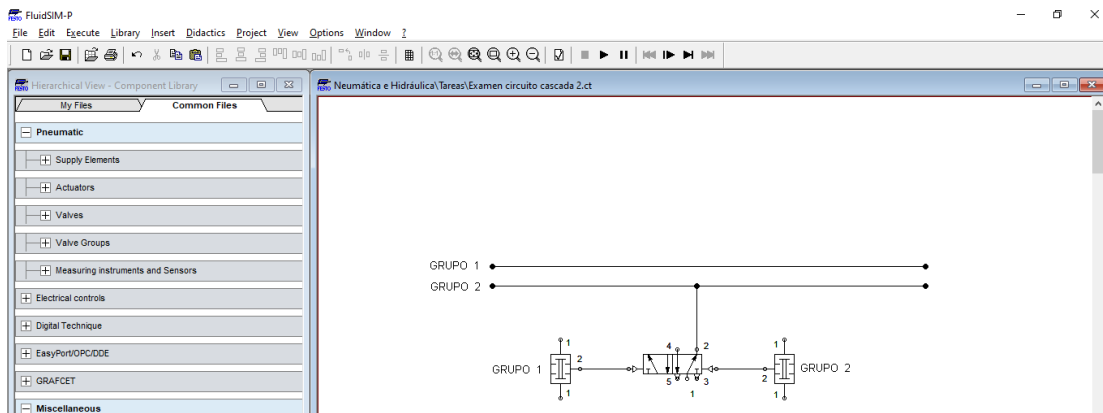


Una de las válvulas AND siempre debe ir ubicada a la izquierda de la primera válvula 5/2 de abajo hacia arriba.

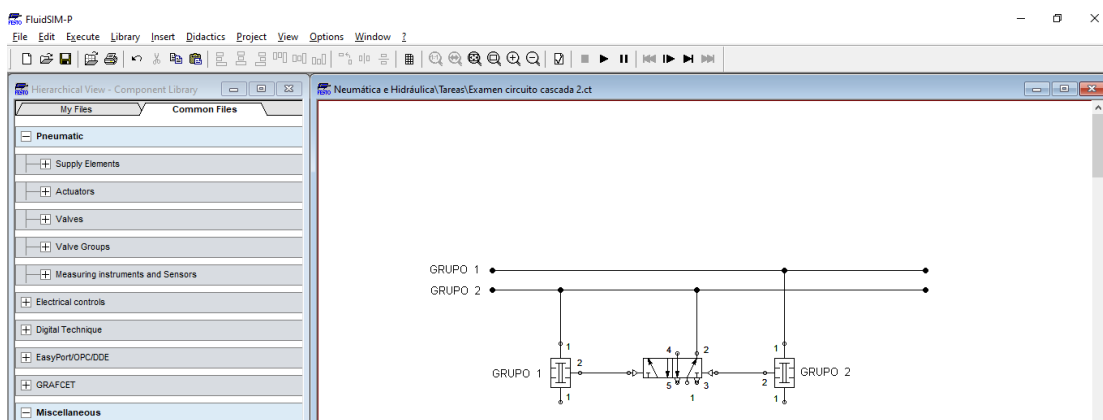




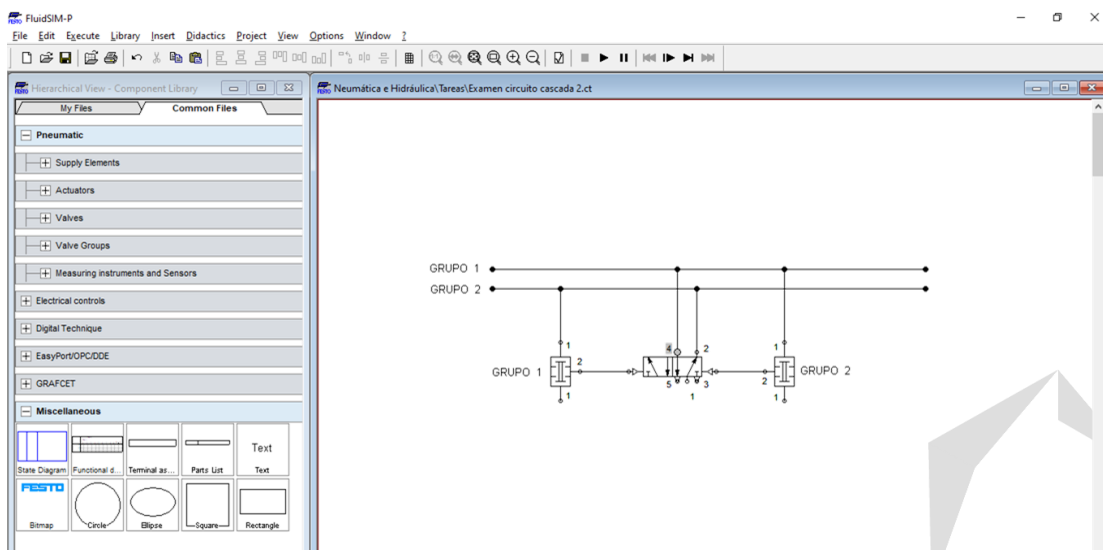
Posteriormente, la primera válvula AND que se encuentra a la izquierda de la válvula de hasta abajo, la voy a considerar como el GRUPO 1 y la de la derecha como el GRUPO 2.



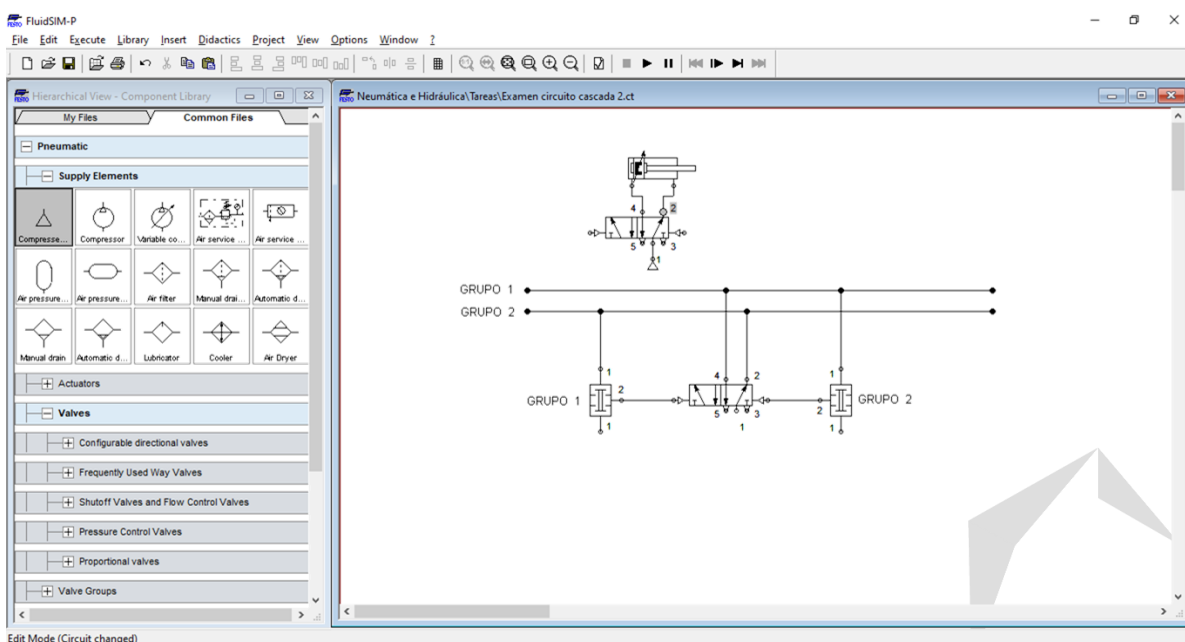
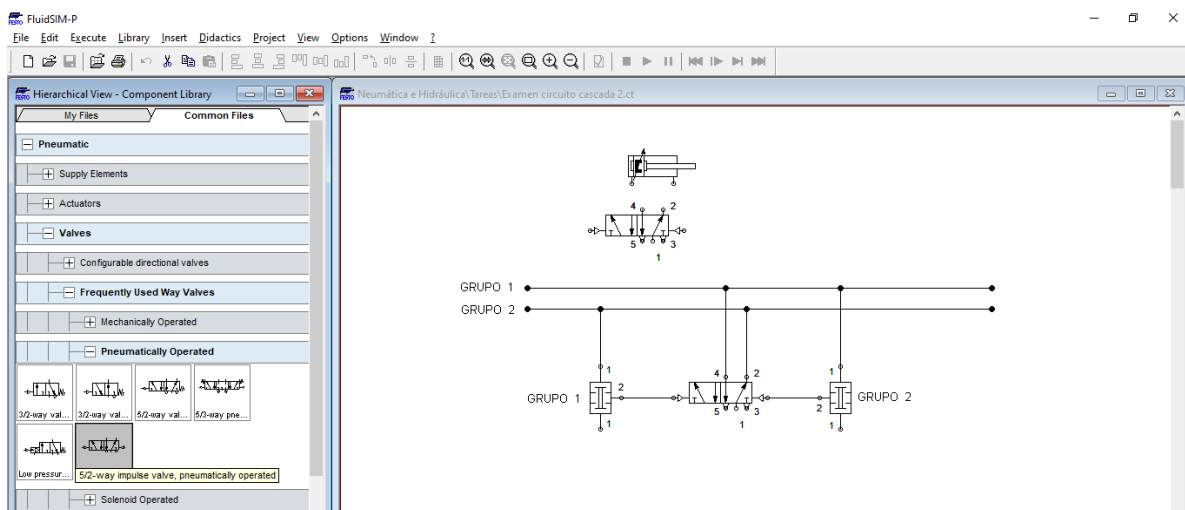
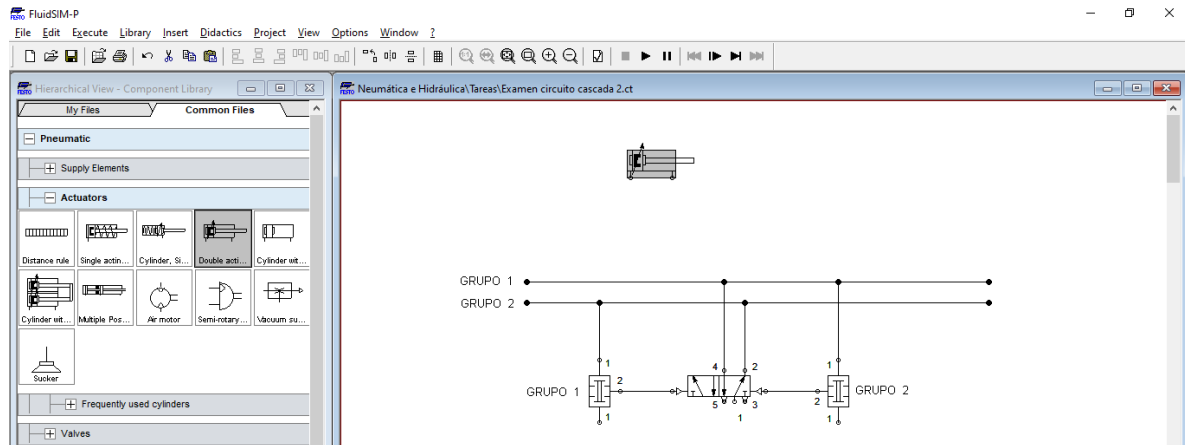
Para unir todos los grupos debo unir la salida 1 de las diferentes válvulas AND con el grupo que le sigue, por ejemplo, la válvula AND del GRUPO 1 la conectaré a la línea del GRUPO 2 y la del GRUPO 2 la conectaré a la línea del GRUPO 1.

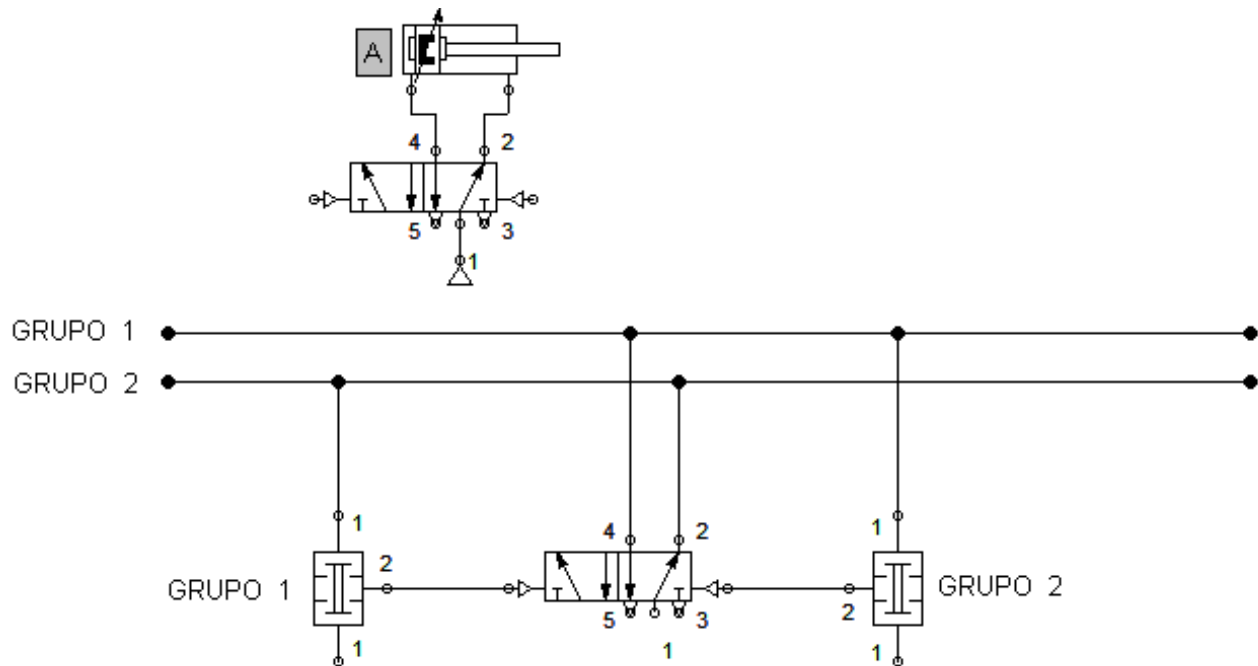


Y la salida restante de la válvula 5/2 la conectaré al primer grupo que haya, osea al GRUPO 1.

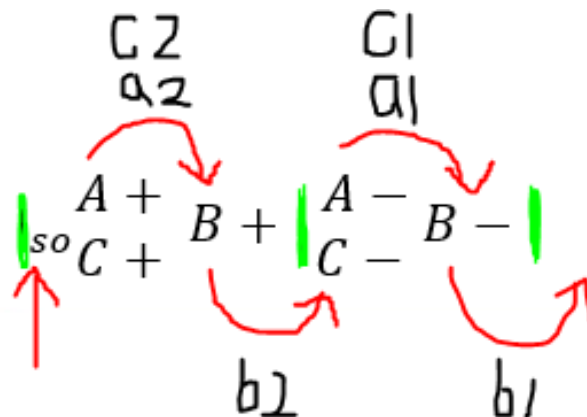


Este es el esquema general, ahora debo añadir los elementos actuadores y de control de los distintos grupos.





Y de una vez vamos a configurar los límites de carrera:



#### Actuador A:

A -: Se mete su vástago en el límite de carrera a1 de 0 mm.

A +: Sale su vástago en el límite de carrera a2 de 100 mm.

#### Actuador B:

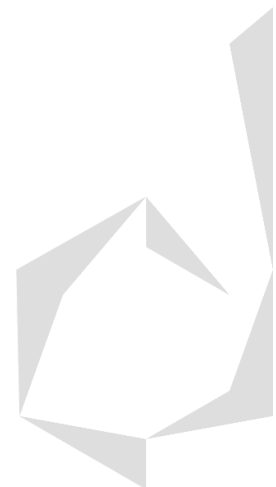
B -: Se mete su vástago en el límite de carrera b1 de 0 mm.

B+: Sale su vástago en el límite de carrera b2 de 100 mm.

#### Actuador C:

C -: Se mete su vástago en el límite de carrera c1 de 0 mm.

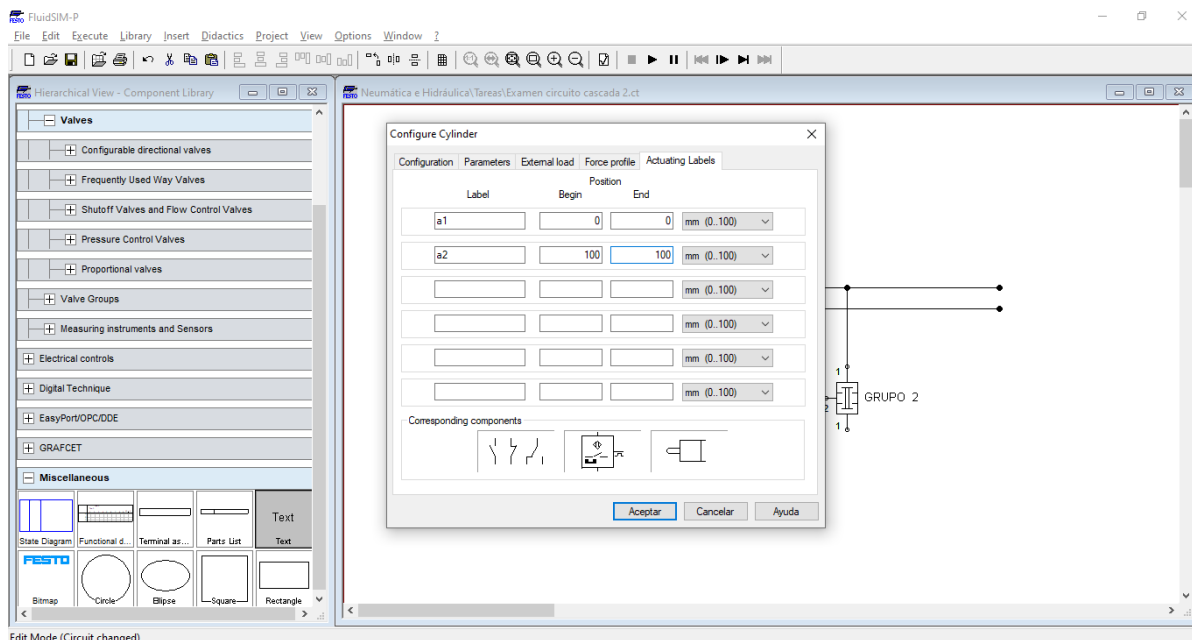
C+: Sale su vástago en el límite de carrera c2 de 100 mm.



Dando clic en el cilindro fijo los límites de carrera para el Actuador A, se ponen puntos de inicio y final que abarca cada carrera del actuador:

A -: Se mete su vástago en el límite de carrera a1 de 0 mm.

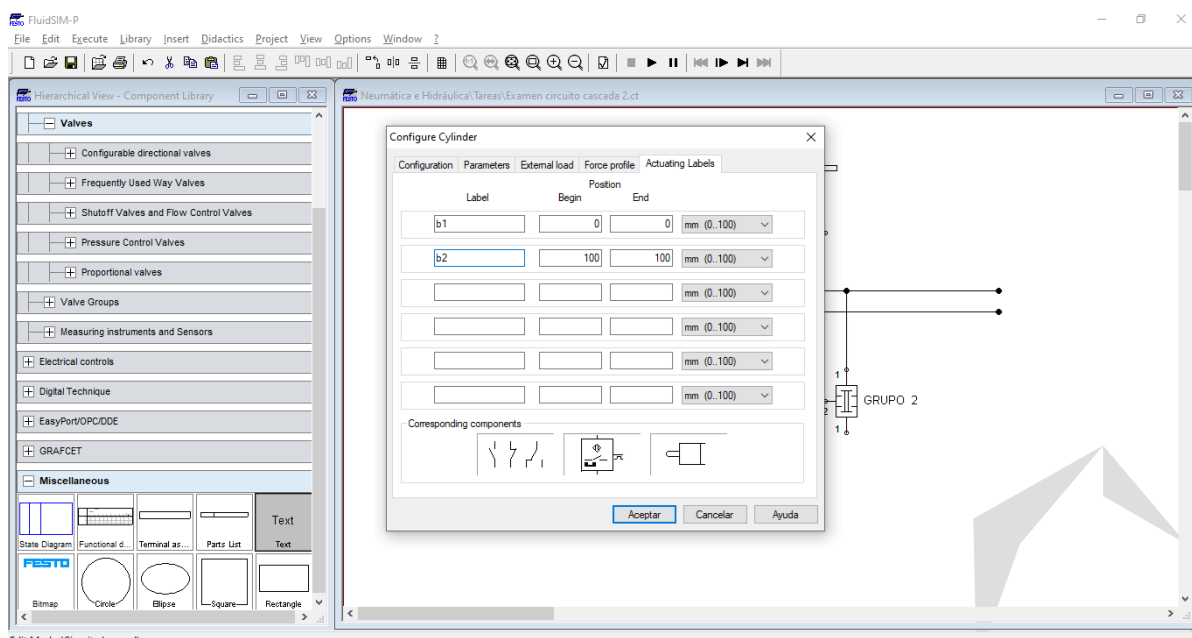
A +: Sale su vástago en el límite de carrera a2 de 100 mm.



Dando clic en el cilindro fijo los límites de carrera para el Actuador B, se ponen puntos de inicio y final que abarca cada carrera del actuador:

B -: Se mete su vástago en el límite de carrera b1 de 0 mm.

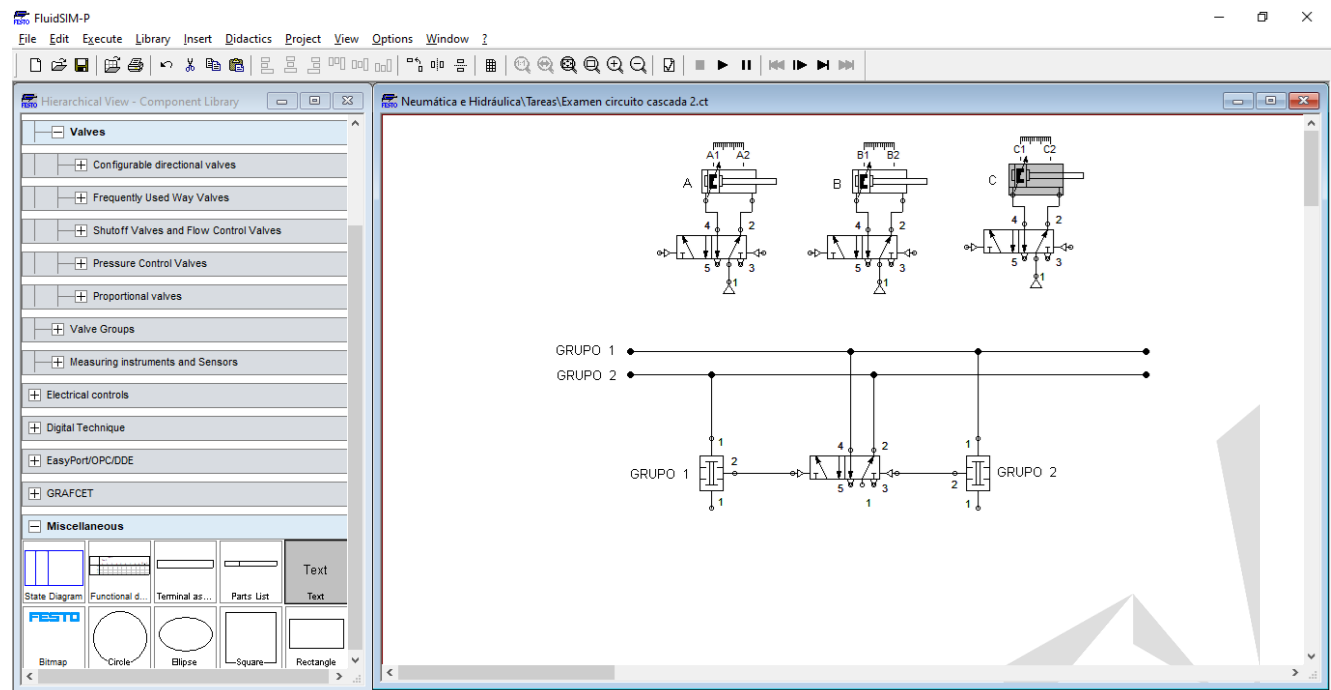
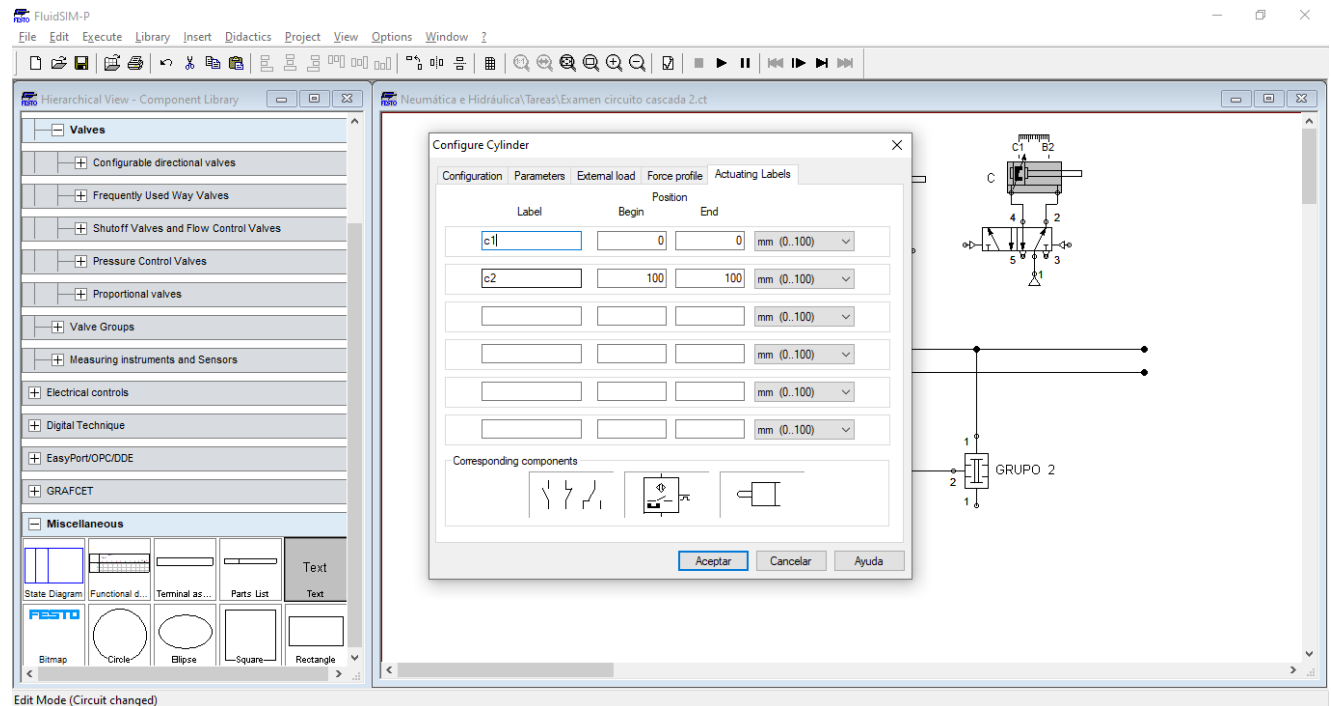
B +: Sale su vástago en el límite de carrera b2 de 100 mm.



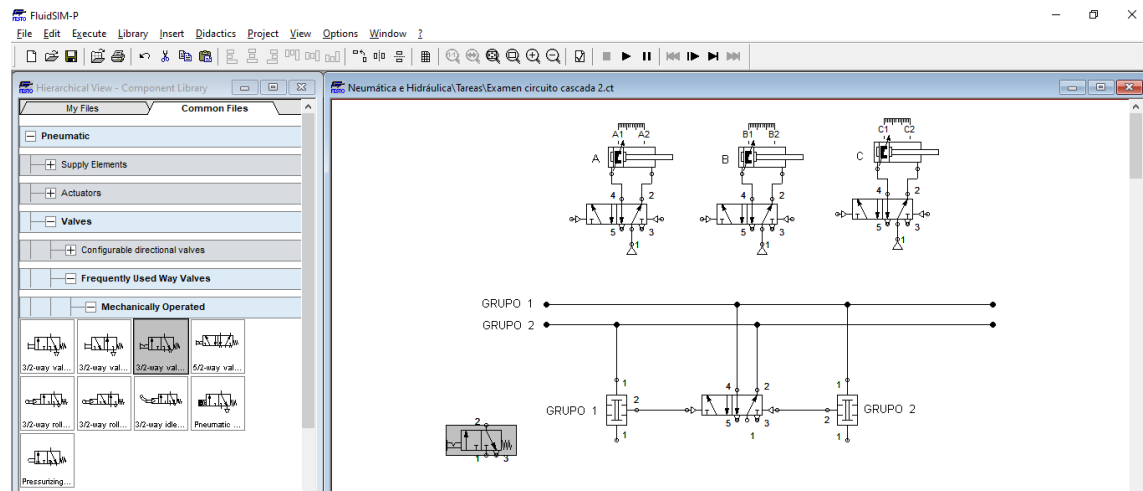
Dando clic en el cilindro fijo los límites de carrera para el Actuador C, se ponen puntos de inicio y final que abarca cada carrera del actuador:

C -: Se mete su vástago en el límite de carrera c1 de 0 mm.

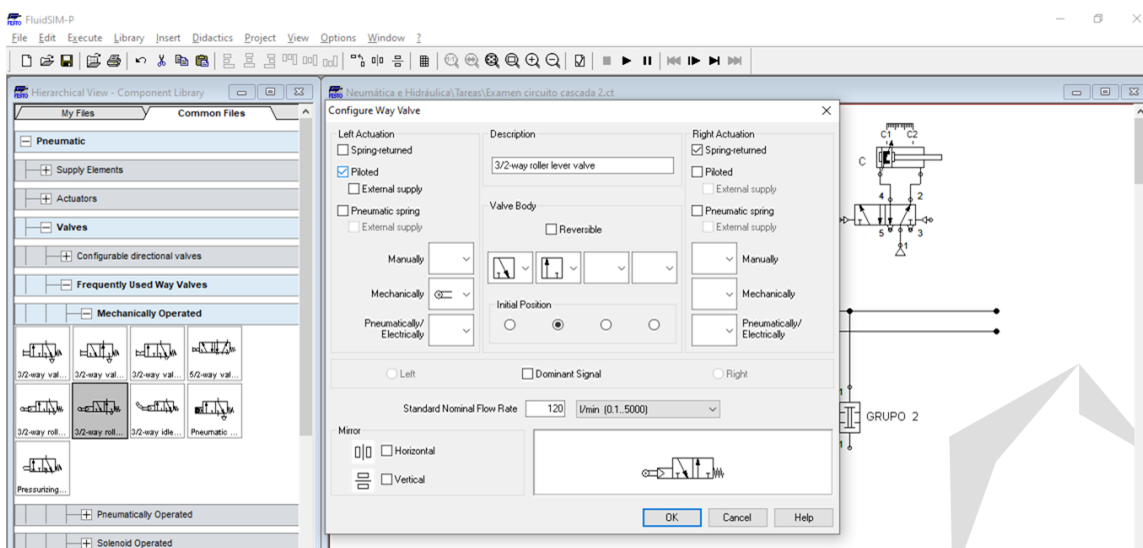
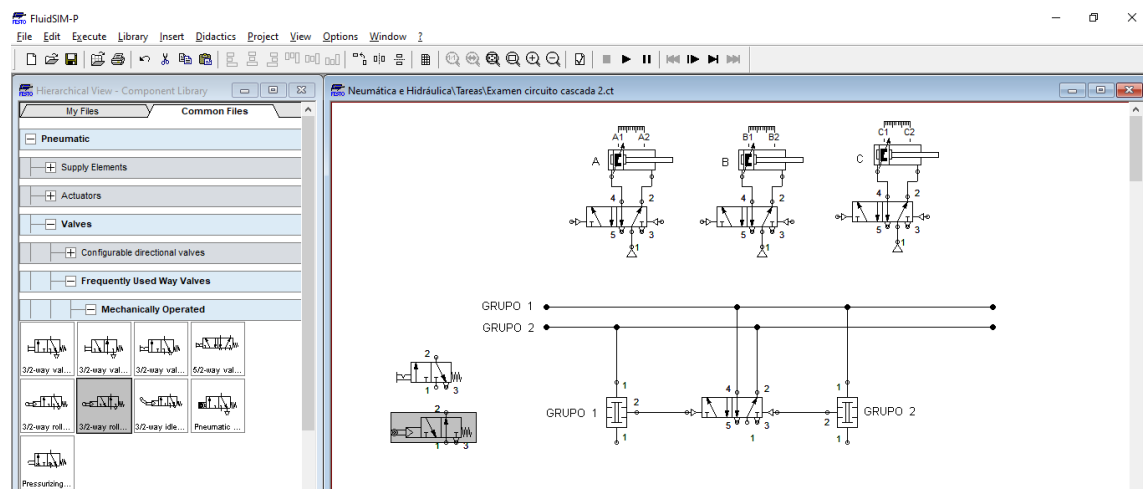
C +: Sale su vástago en el límite de carrera c2 de 100 mm.

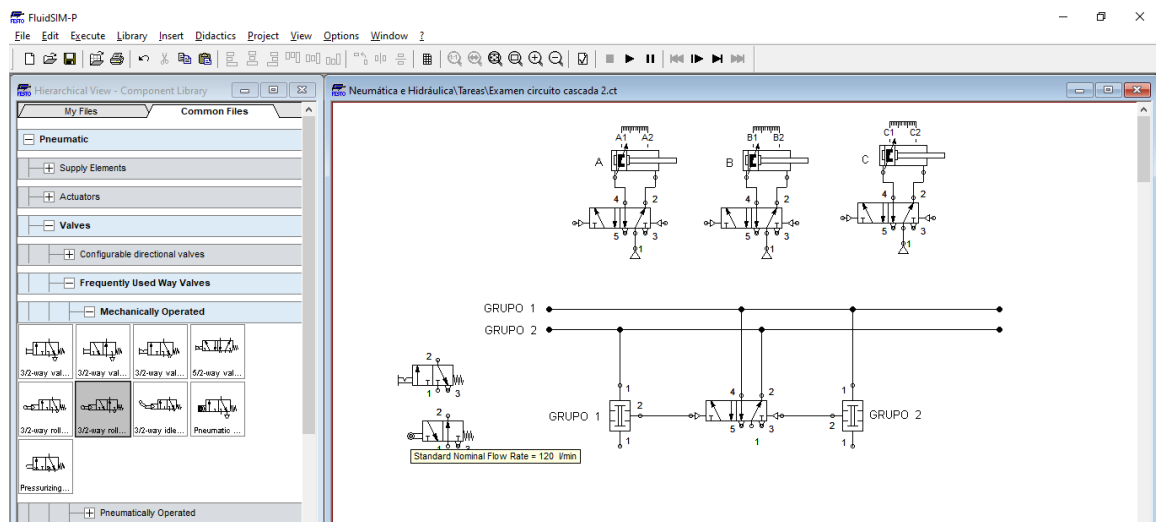
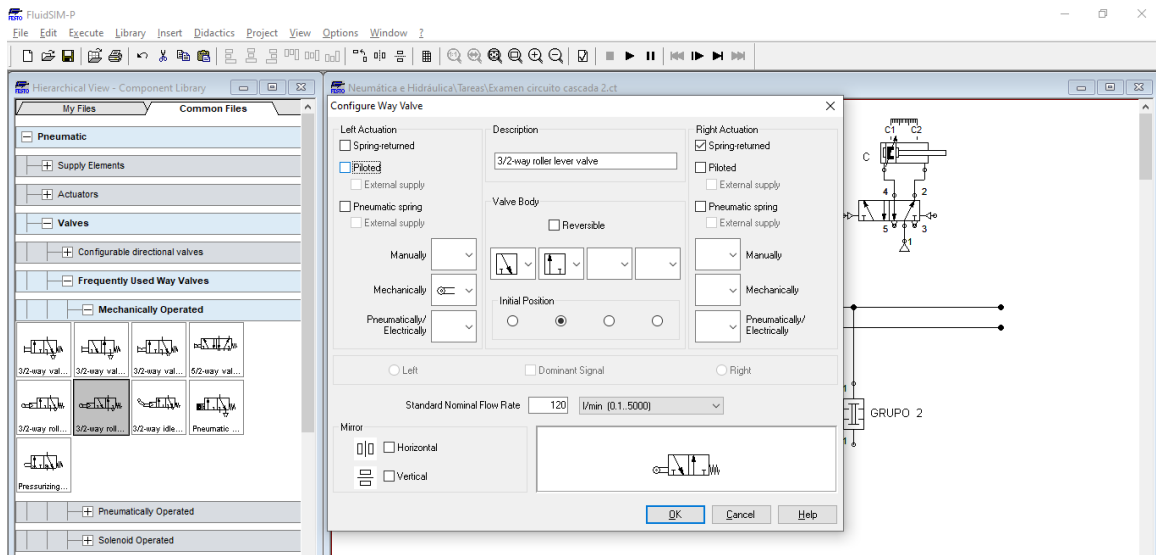


Ahora debo añadir el pulsador para iniciar la secuencia representado por una válvula 3/2 con pulsador manual con enclavamiento.

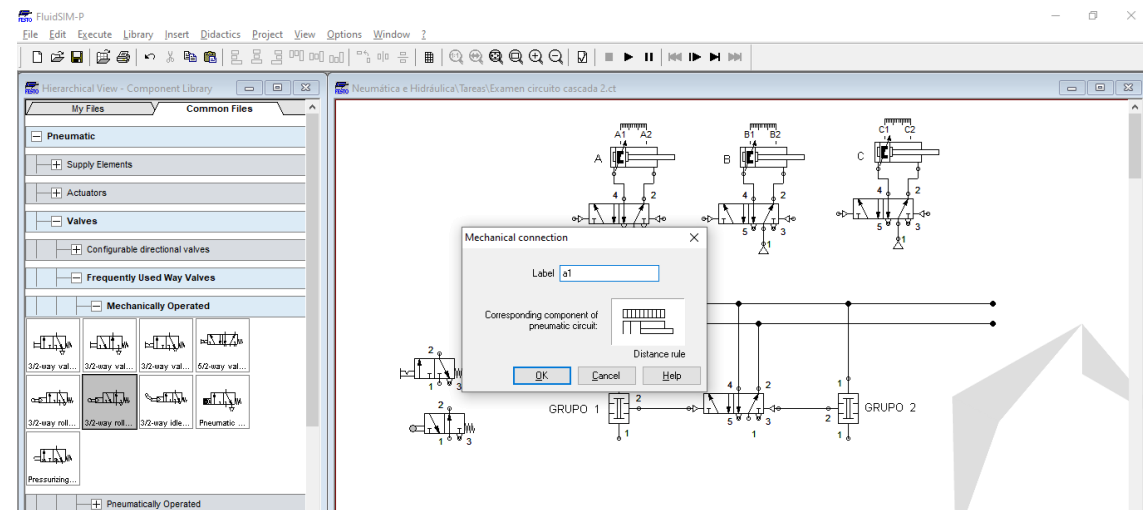


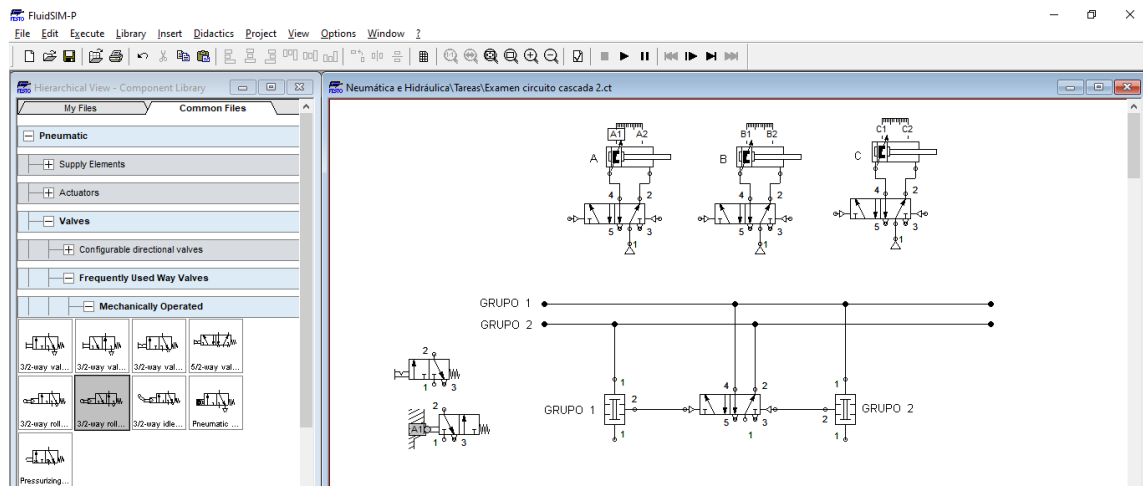
Y 6 válvulas con rodillo, una para cada límite de carrera, osea a1, a2, b1, b2, c1 y c2.



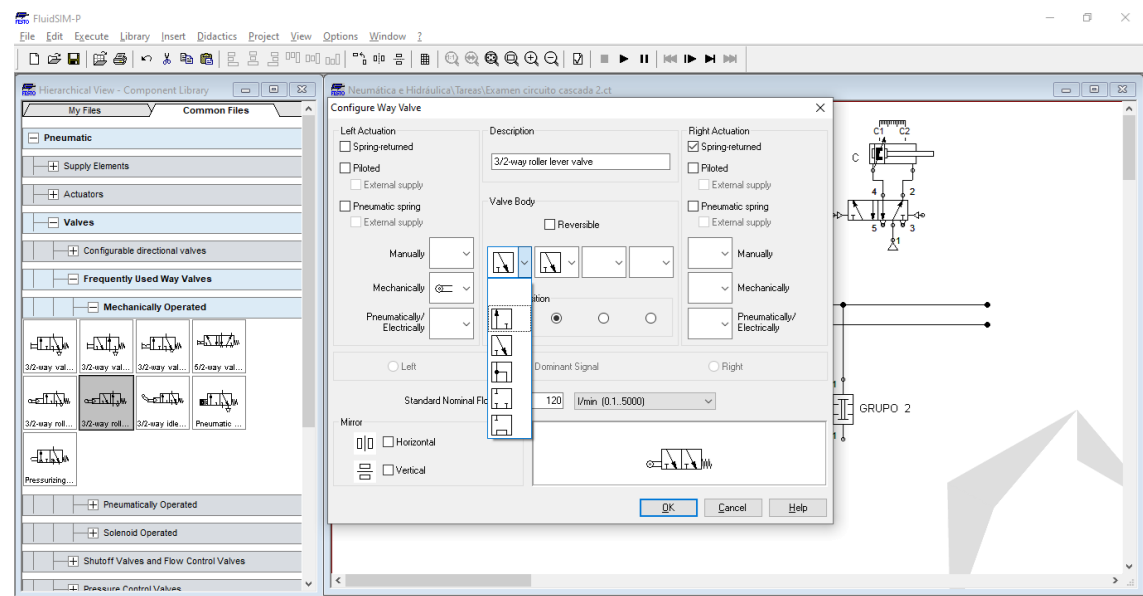
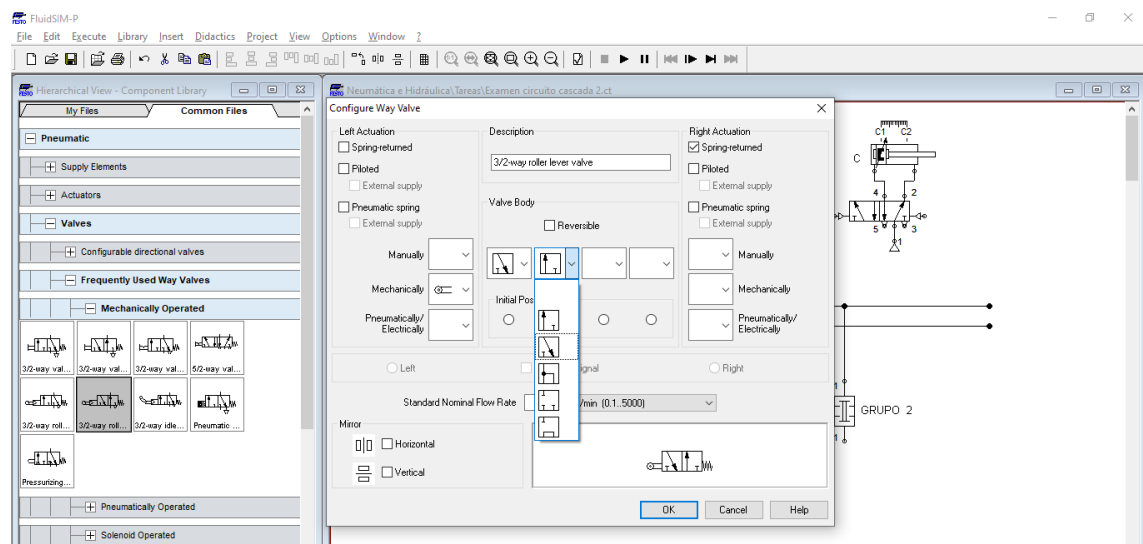


Y dando doble clic en la punta de su rodillo puedo asignarla a algún límite de carrera perteneciente a alguno de los cilindros A, B o C.

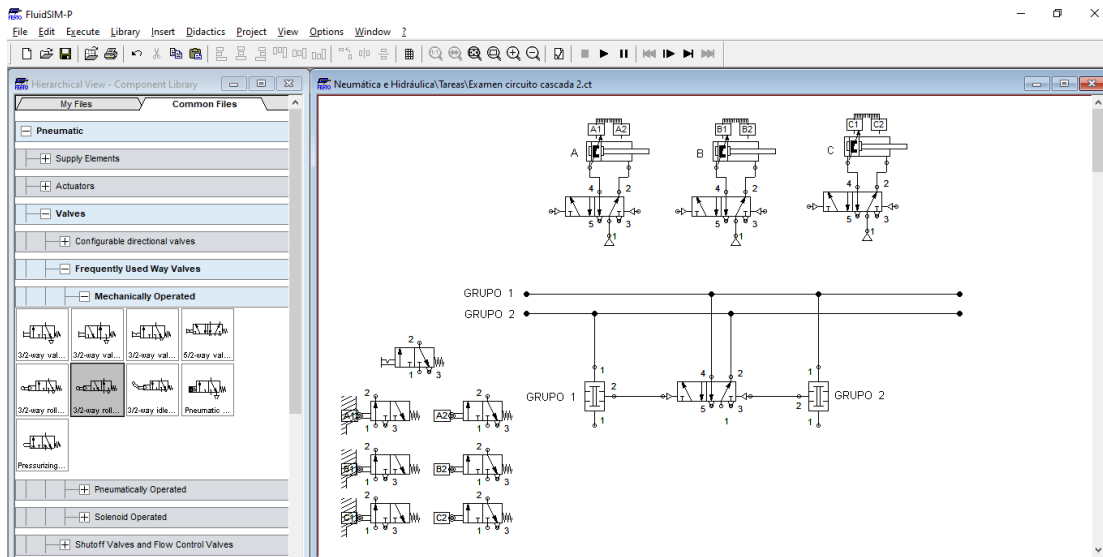




Esto lo repito con las demás válvulas de rodillo, pero sin antes cambiar la configuración de las válvulas.

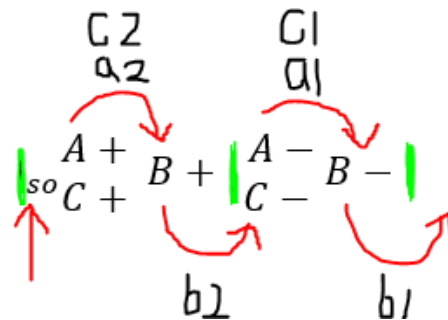




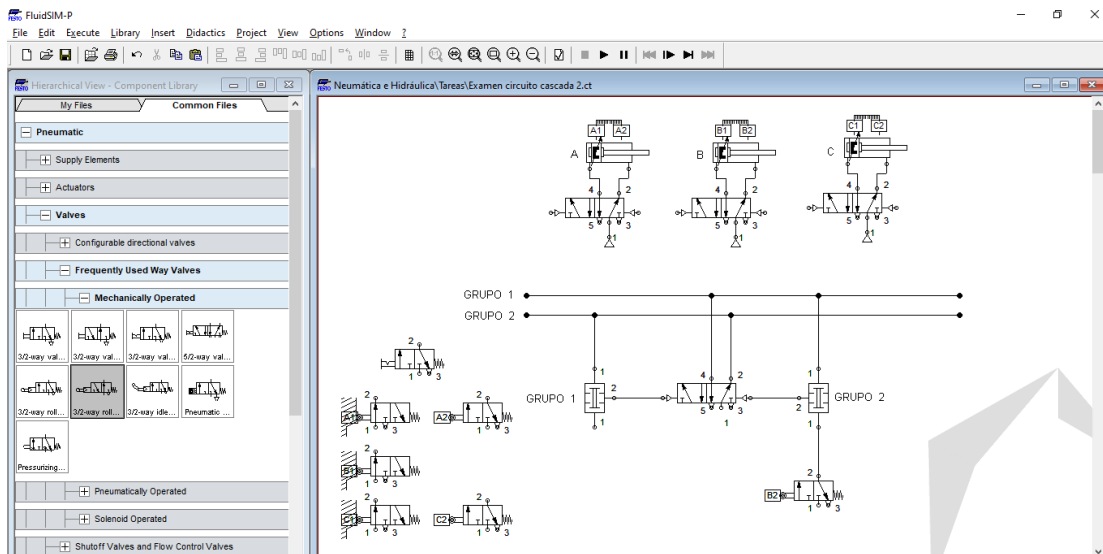


Ahora por el momento solo iré colocando los límites de carrera inferiores que están asociados a las válvulas AND que corresponden a cada grupo, osea el pulsador S0, b2 y b1.

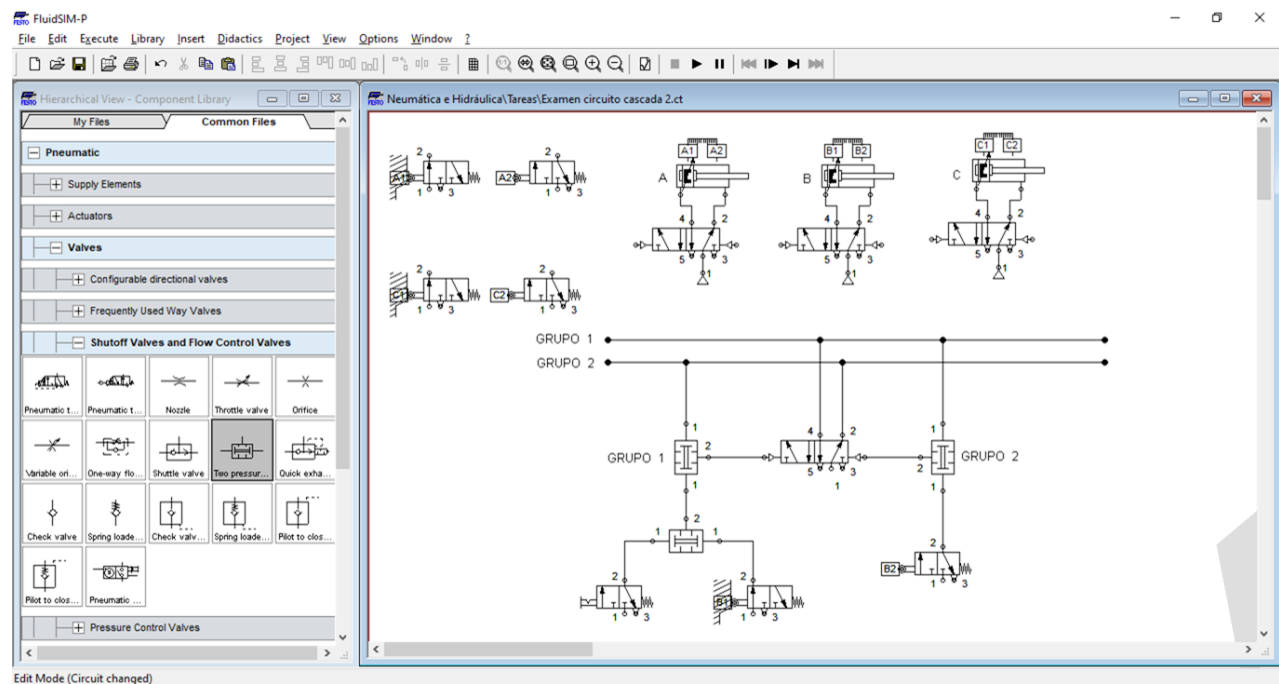
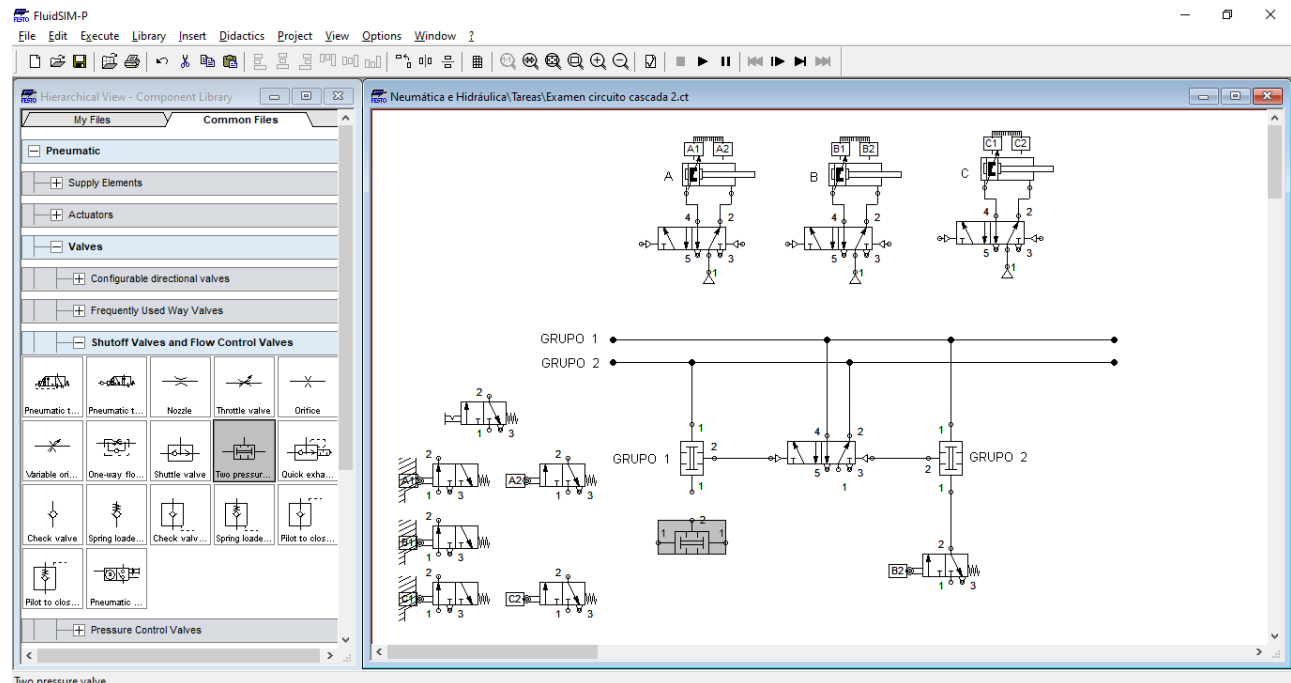
Conecto directamente b2 al GRUPO 2 porque hace que se cambie de grupo solito.



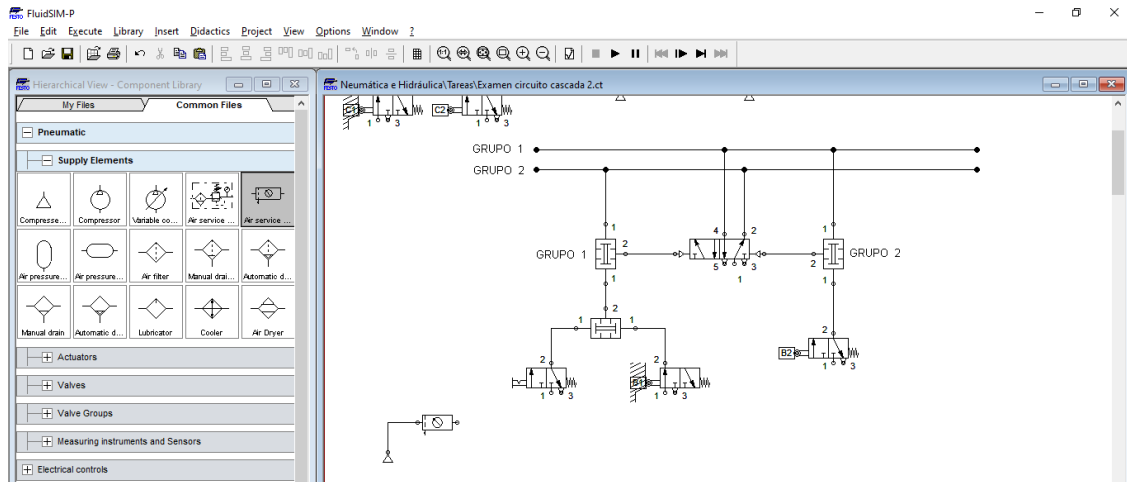
Todavía no conecto al pulsador manual S0 y a B1, porque el GRUPO 1 debe ser accionado por S0 y por B1 a la vez.



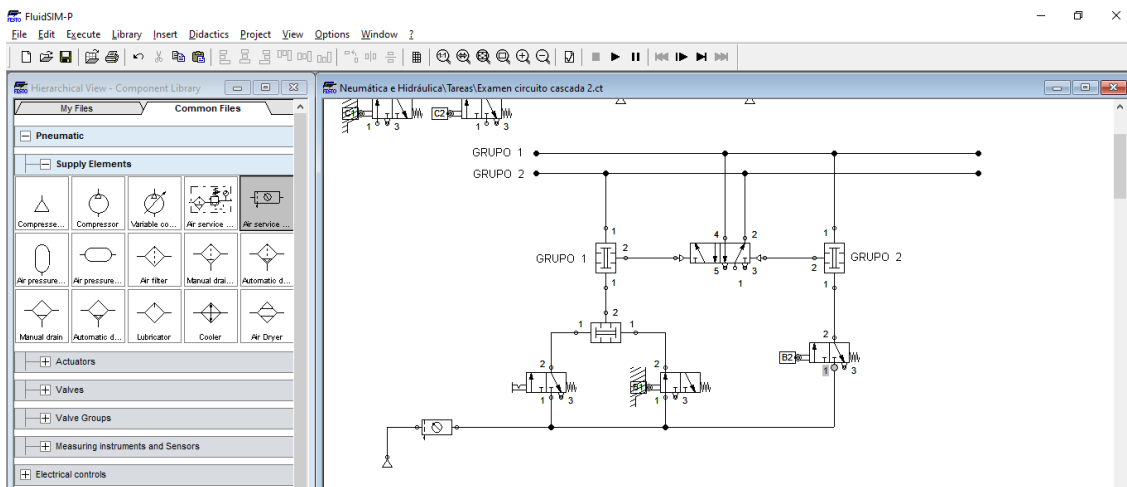
Ahora como para iniciar la secuencia veo que necesito estar en el límite de carrera B1 y además tener presionado el pulsador S0, lo que voy a hacer es agregar una válvula AND que solo permita el flujo de aire cuando las dos condiciones se cumplan y su salida la conectaré al GRUPO 1.



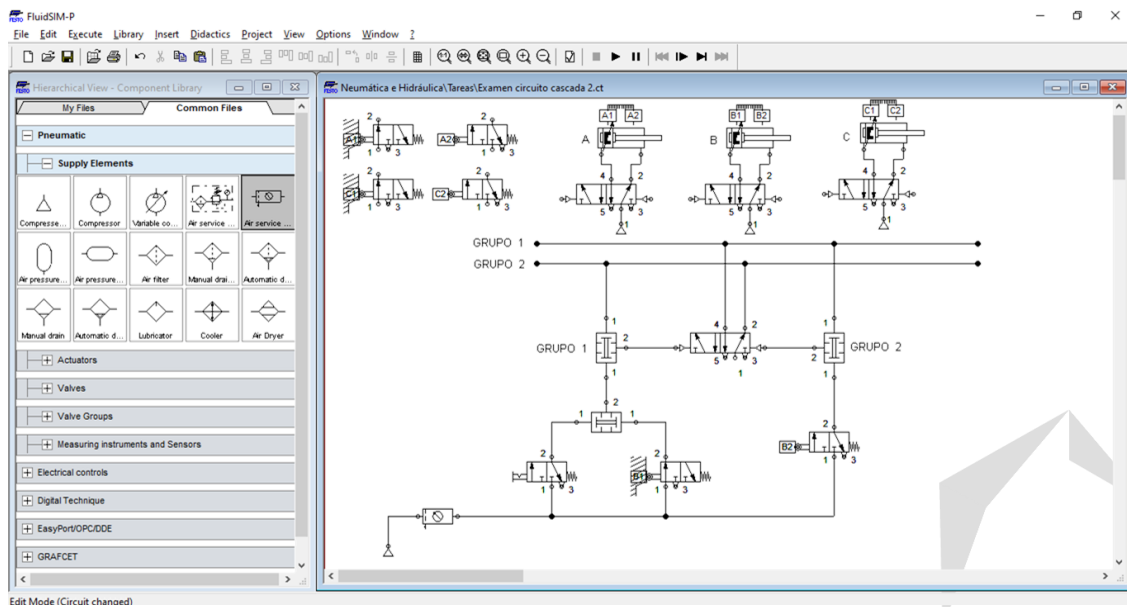
Ahora debo agregar la fuente de alimentación para todas las válvulas que están en la parte de debajo de la ecuación de movimiento y añadir su unidad de mantenimiento.



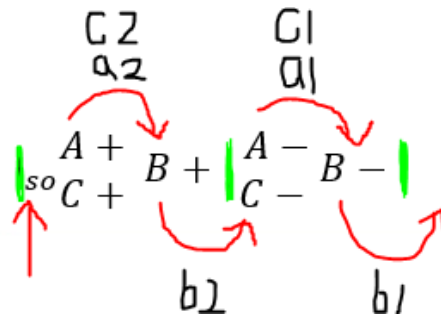
Alimento todas las válvulas.



Con esto ya quedó conectado todo lo que está por debajo del esquema general.

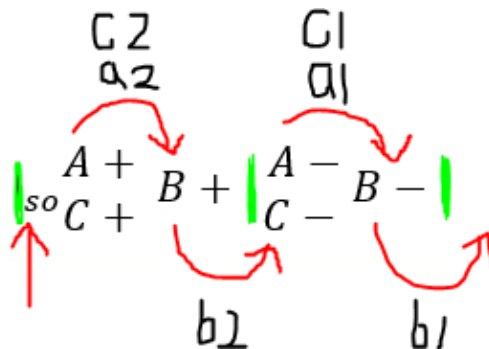


Ahora debemos analizar los límites de carrera de arriba de la ecuación de movimiento.



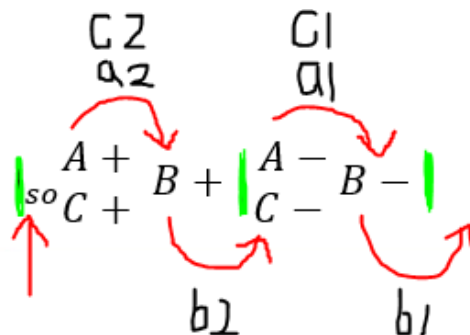
Ahora debo ver si el vástago de los pistones sale en dos grupos diferentes o entra en dos grupos diferentes, como esto no pasa, no se colocan válvulas OR en las entradas de las válvulas 5/2 que meten o sacan el vástago de los pistones.

Ahora voy a analizar por GRUPOS la ecuación de movimiento partiendo desde el 1 y de igual manera veré que las entradas del GRUPO no se repitan en la parte de abajo para los demás GRUPO, en este ejemplo eso no pasa.



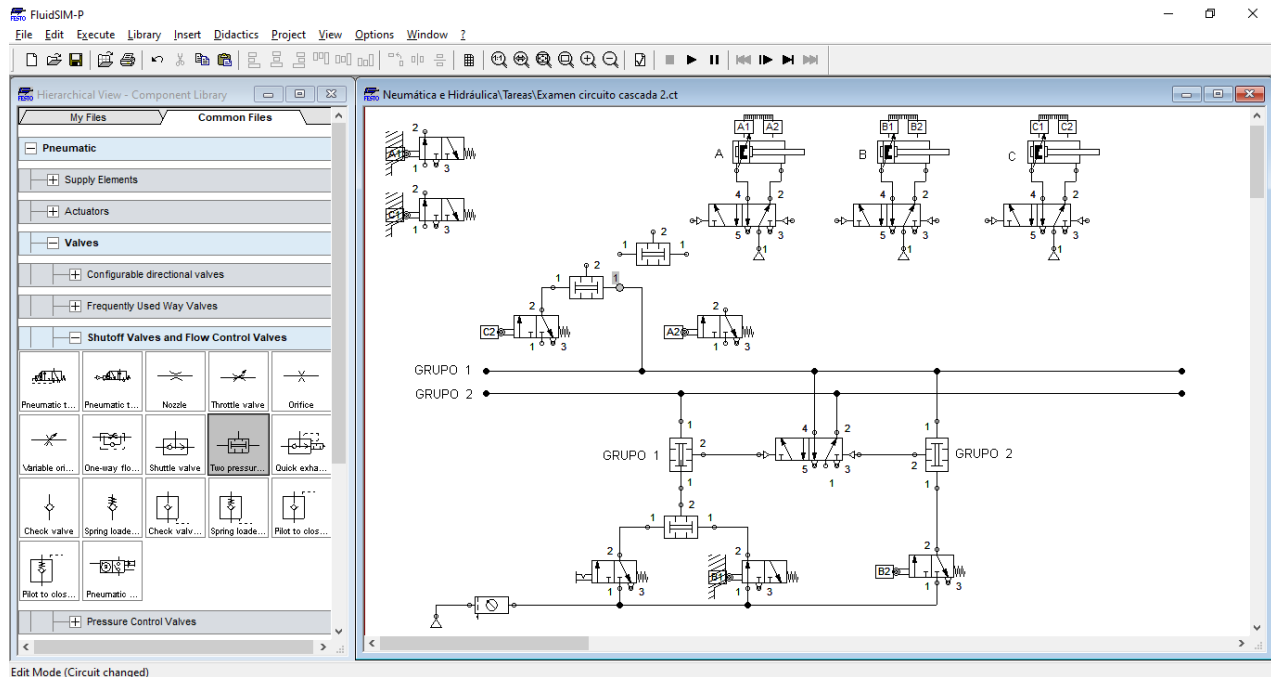
Ahora debo ver que los límites de carrera que activan B+ en el GRUPO 1 de la ecuación de movimiento se cumplan, para ello se deben cumplir los límites de carrera C2 y A2.

Debo analizar si alguna de las entradas conectadas a los GRUPOS se repite por arriba y por abajo, donde **POR ARRIBA** se mete o saca el vástago del pistón **DENTRO DE UN MISMO GRUPO** y **POR ABAJO** se mete o saca el vástago de un pistón **AL CAMBIAR DE UN GRUPO A OTRO GRUPO**. En este ejemplo eso no pasa.

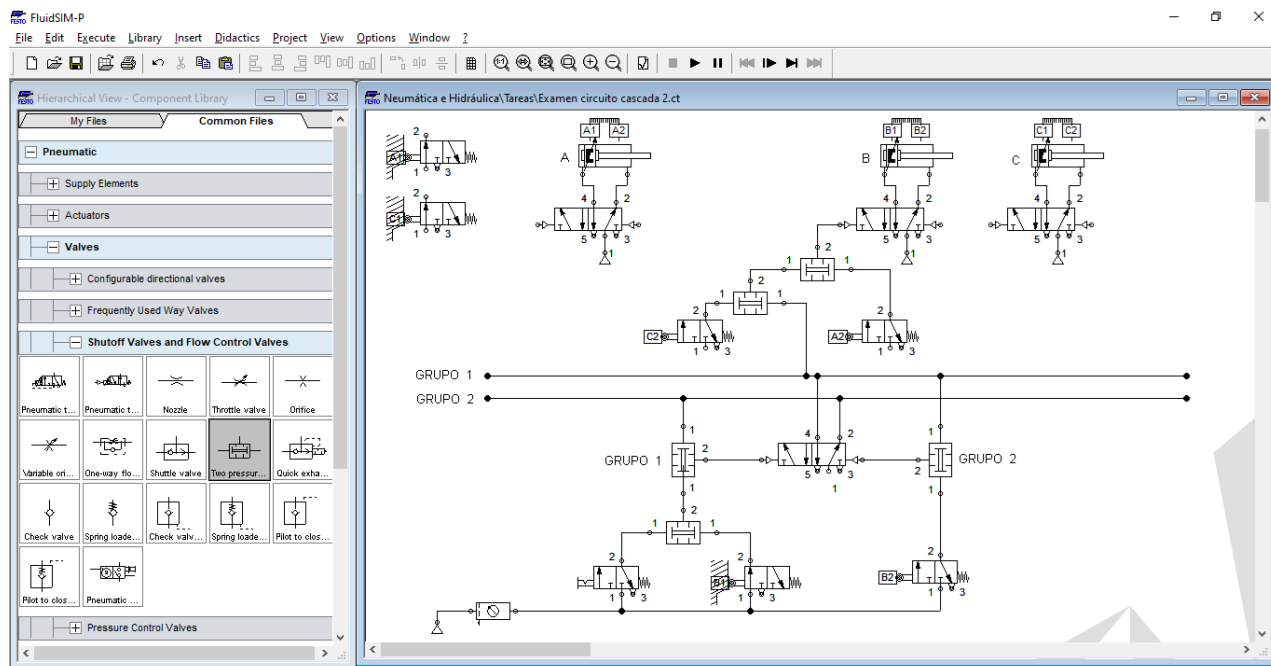


Para que pueda salir B del GRUPO 1, osea B+ del grupo 1, se pregunta si tenemos el GRUPO 1 y (AND) A2 y (AND) C2. Para esto añadiremos dos válvulas AND, la primera estará conectada a la línea del GRUPO 1

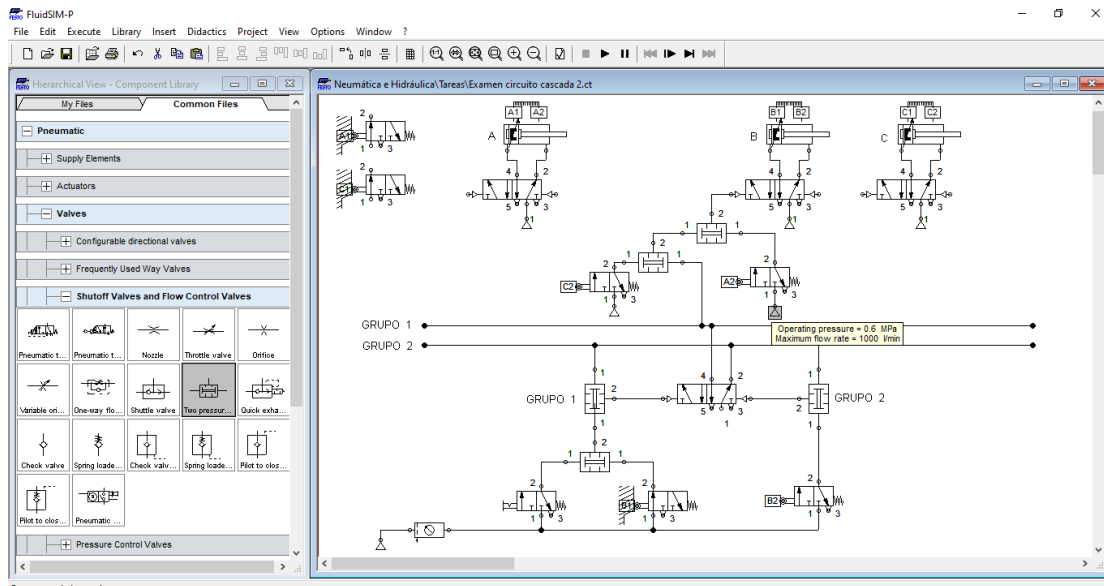
y a alguna de las válvulas de rodillo que tienen el límite de carrera C2 o A2, la que más convenga por el espacio en el diagrama.



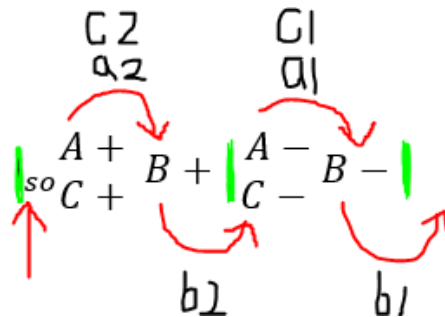
Como las 2 estaban sueltas, no importa donde conecte cual, el chiste es que las 3, osea el GRUPO 1, la válvula A2 y la válvula C2 estén conectadas a dos válvulas AND y a su vez a la parte izquierda de la válvula 5/2 del pistón B para que al activarse las 3 realicen B+.



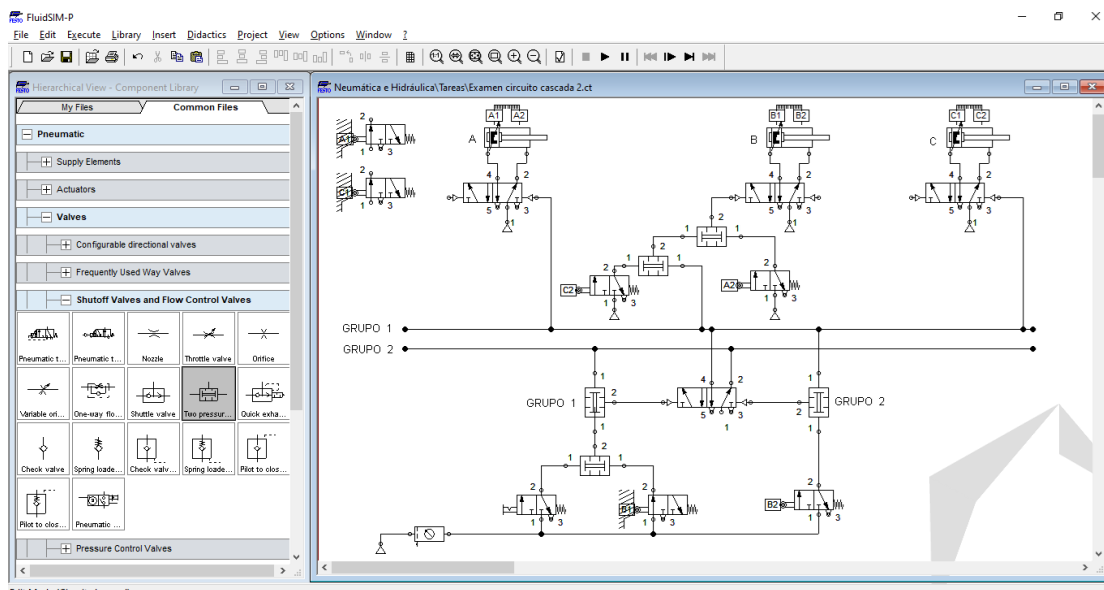
Además, como ninguna de las 2 válvulas A2 y C2 se repite en la ecuación de movimiento, se van a alimentar directamente.



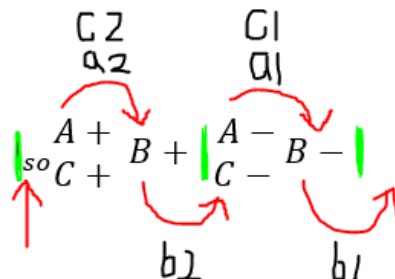
Ahora la primera acción del GRUPO 2 es A- y C-, para ello se debe haber cumplido el límite de carrera B2 que está conectado también al GRUPO 2.



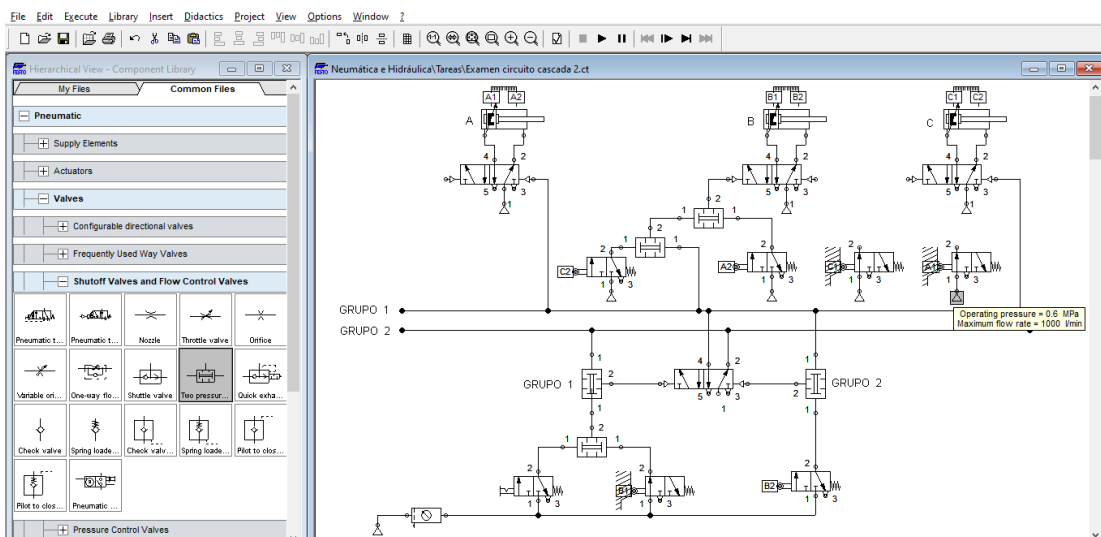
Por lo tanto, las entradas de la derecha de la válvula 5/2 que mete el vástago del pistón la conectaré directamente al GRUPO 2 para el pistón A y C.



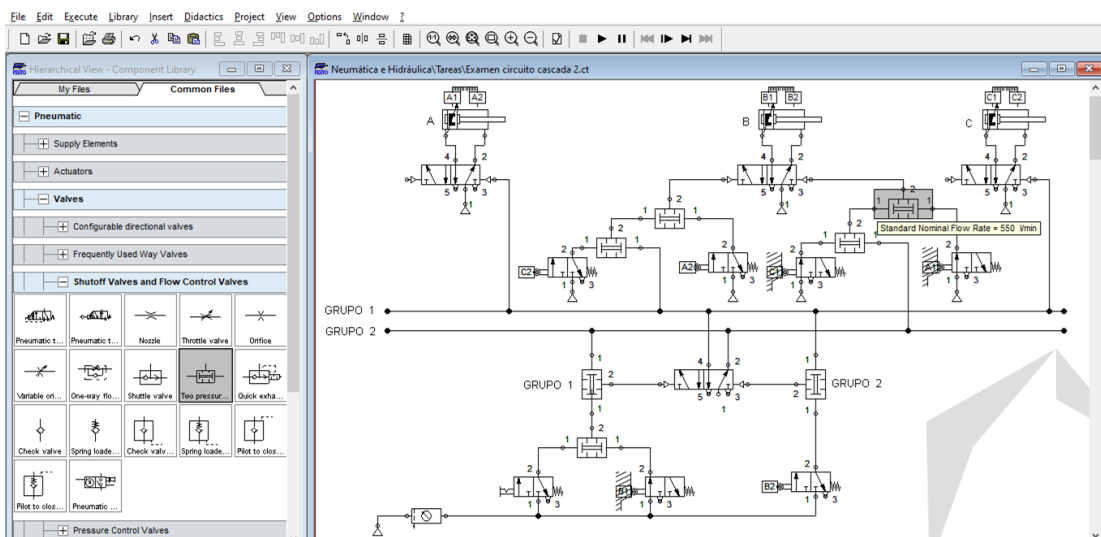
Ahora en el GRUPO 2, para que el pistón B se meta, osea B-, necesito saber si estamos en el GRUPO 2 y (AND) C1 y (AND) A1. Para esto añadiremos dos válvulas AND, la primera estará conectada a la línea del GRUPO 2 y a alguna de las válvulas de rodillo que tienen el límite de carrera C1 o A1, la que más convenga por el espacio en el diagrama.



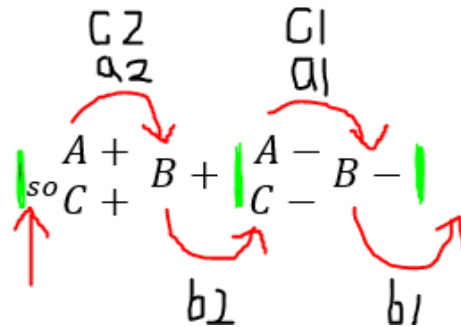
Como ambas no se repiten debajo de la ecuación ni en otro GRUPO, su alimentación es directa.



Además, debemos añadir dos válvulas AND para conectar las 3 condiciones, la línea del GRUPO 2, la válvula C1 y la válvula A1.



Por último, solo falta conectar la entrada de la válvula A y C, osea A+ y C+, pero como podemos ver en la ecuación de movimiento, la condición de S0 y b1 ya se cumplió y se conectó al GRUPO 2 y eso es lo que activa la salida de ambos vástagos, por lo que se conectará el lado izquierdo de ambas válvulas al GRUPO 1 y su retorno al GRUPO 2.



Quedando finalmente así.

