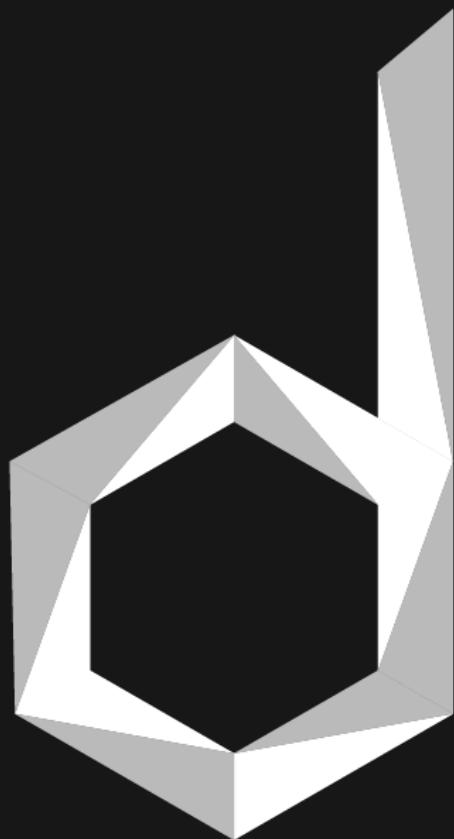


INGENIERÍA MECATRÓNICA



DI_CERO

DIEGO CERVANTES RODRÍGUEZ

NEUMÁTICA E HIDRÁULICA

FLUIDSIM PNEUMATICS V 4.2 DE FESTO

Circuitos en Cascada
Simultáneo Complejo

Contenido

Introducción a los Circuitos en Cascada:	2
Diagrama Fase-Estado.....	2
1.- Ejercicio de un Circuito en Cascada Simultáneo Complejo de 4 Grupos	2



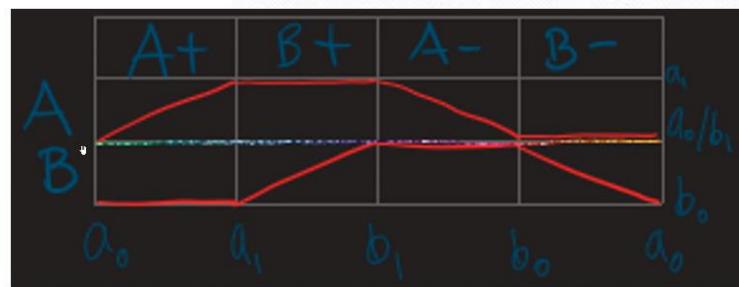
Introducción a los Circuitos en Cascada:

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 vástagos (la puntita que sale o entra de los actuadores) en los diferentes cilindros del circuito.

Diagrama Fase-Estado

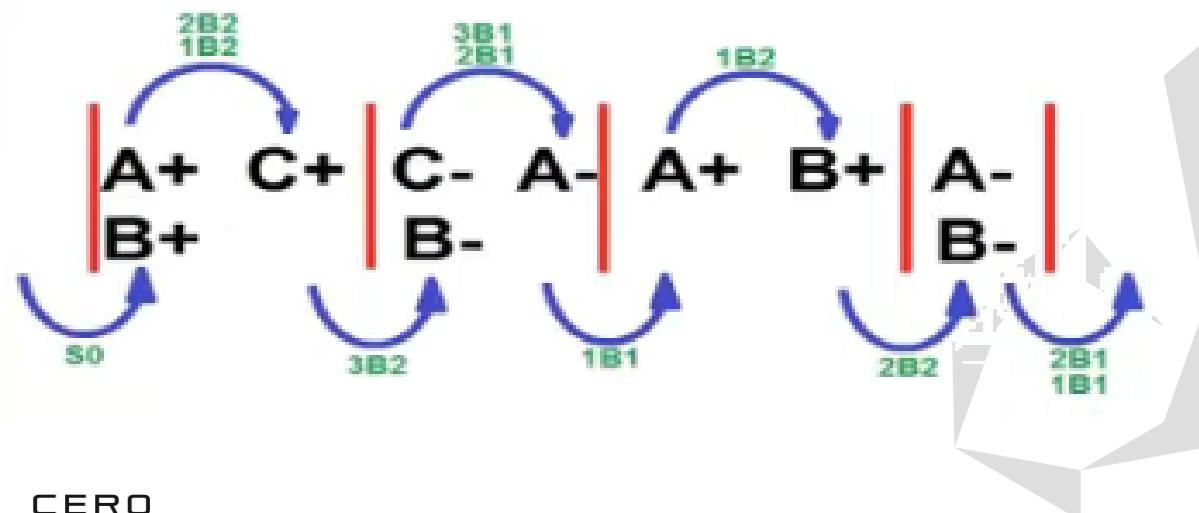
En la parte izquierda del diagrama de fase-estado se puede observar que contamos con dos actuadores A y B:

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.

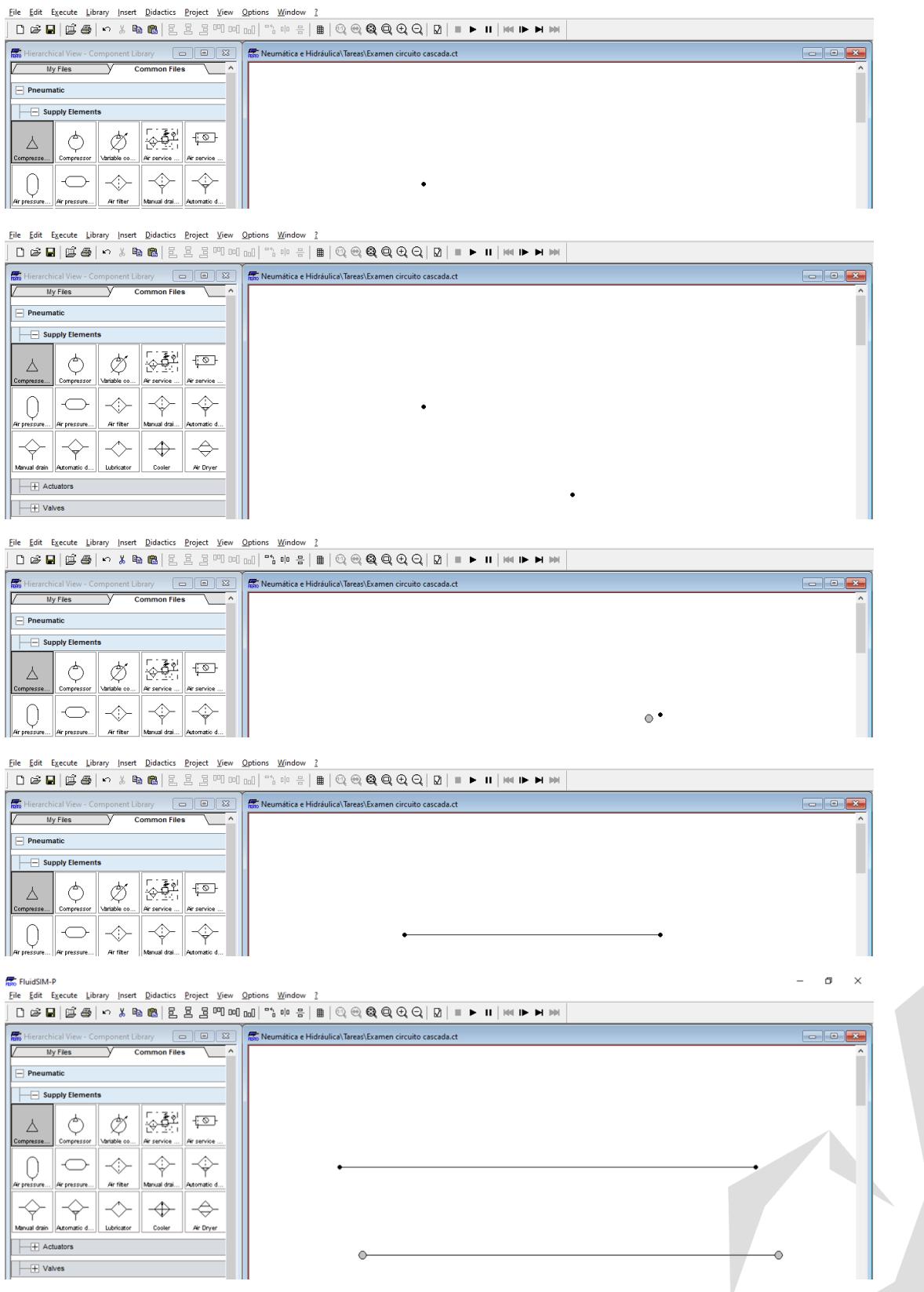


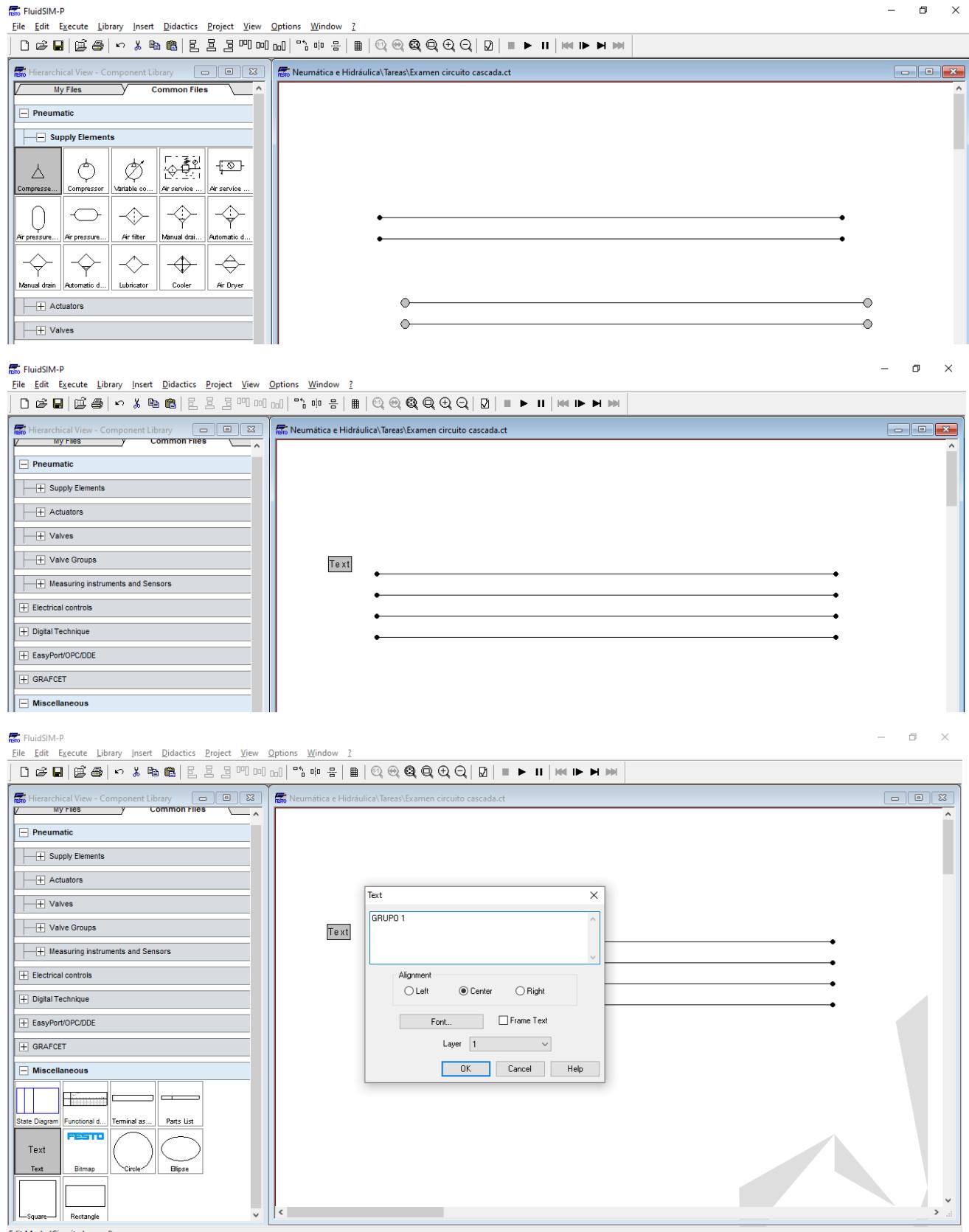
1.- Ejercicio de un Circuito en Cascada Simultáneo Complejo de 4 Grupos

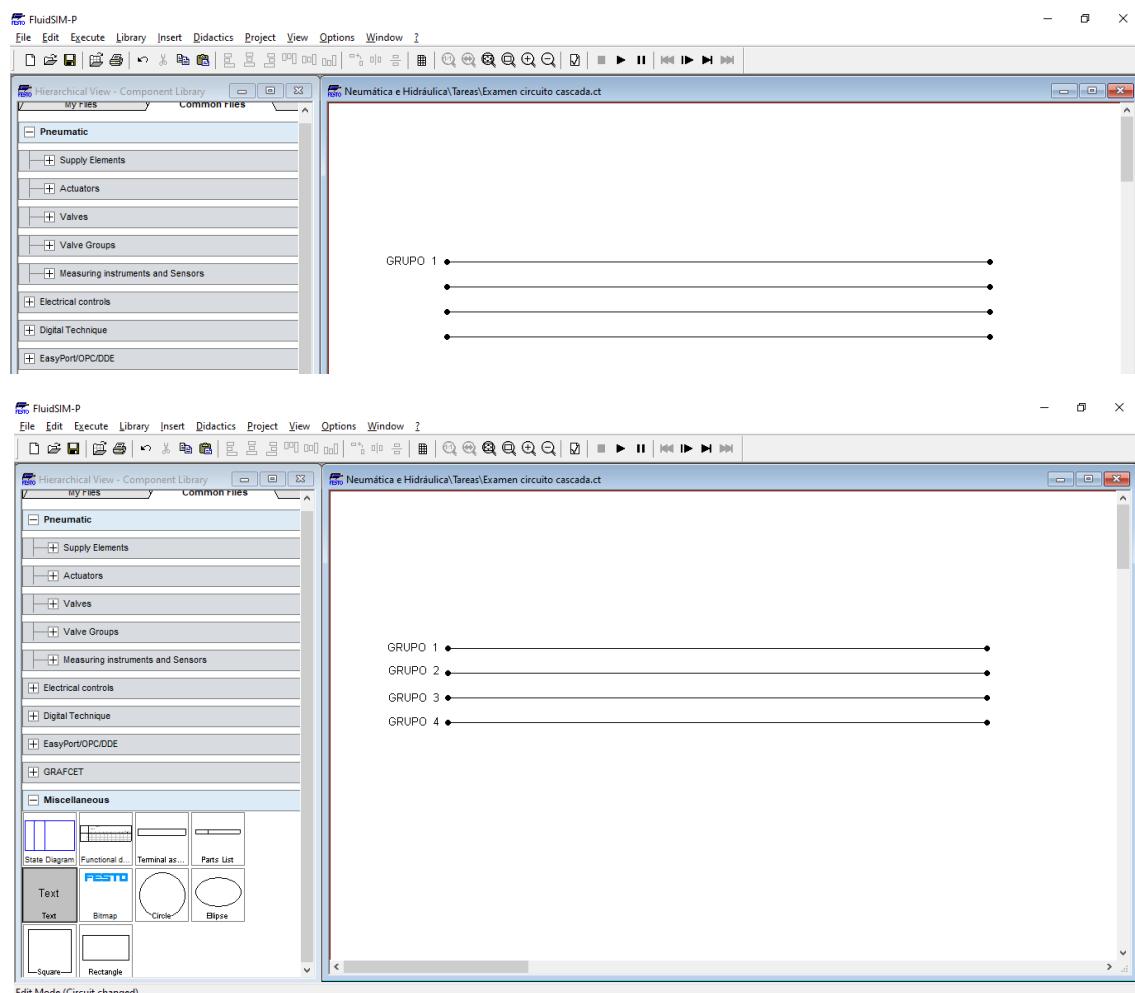
Vamos a hacer un circuito en cascada simultáneo donde se van a efectuar dos acciones a la vez.



Para ello lo que debo hacer es primero crear unos nodos que me permitan crear las 4 líneas de mis 4 grupos.

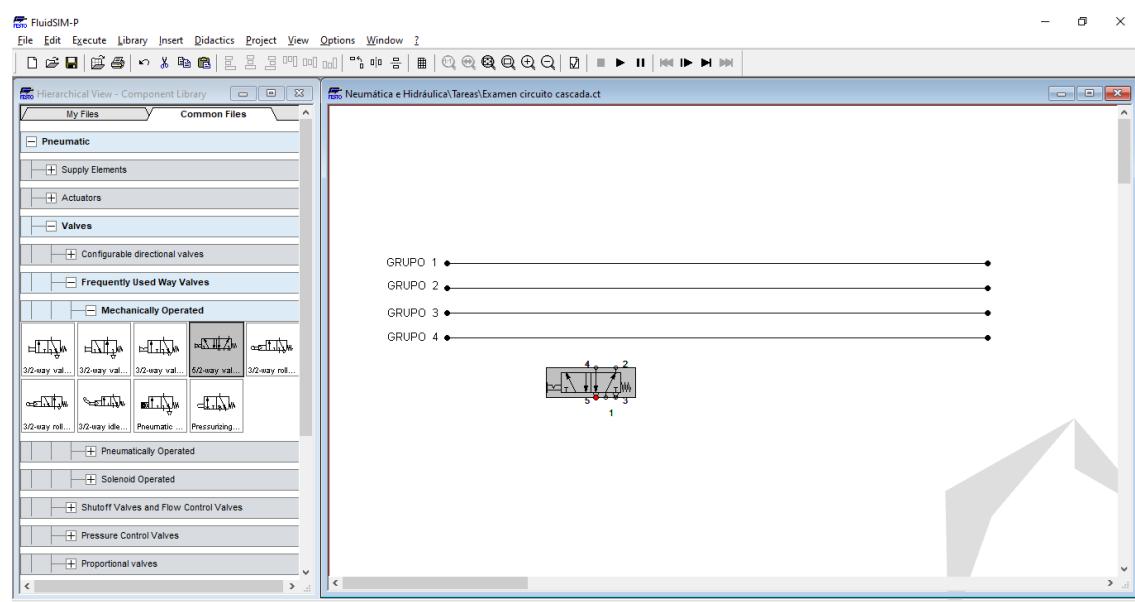


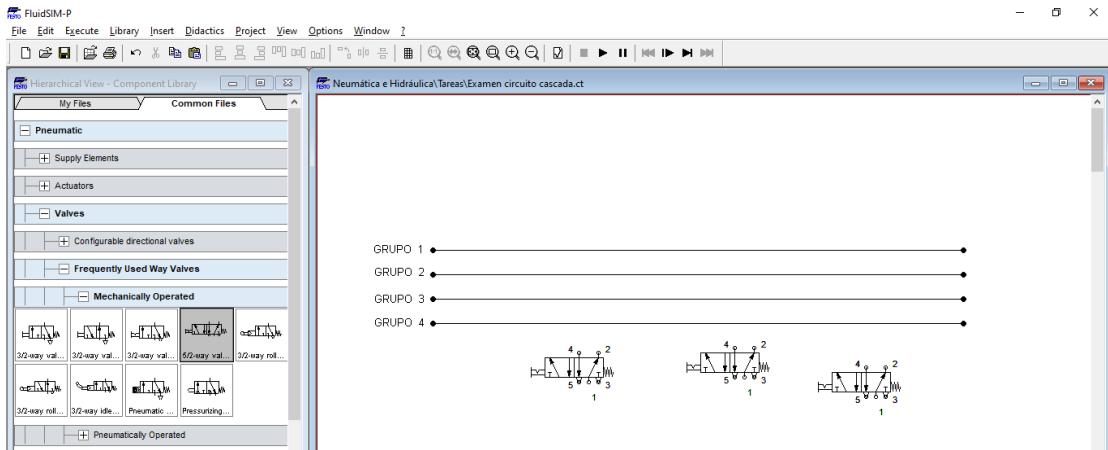




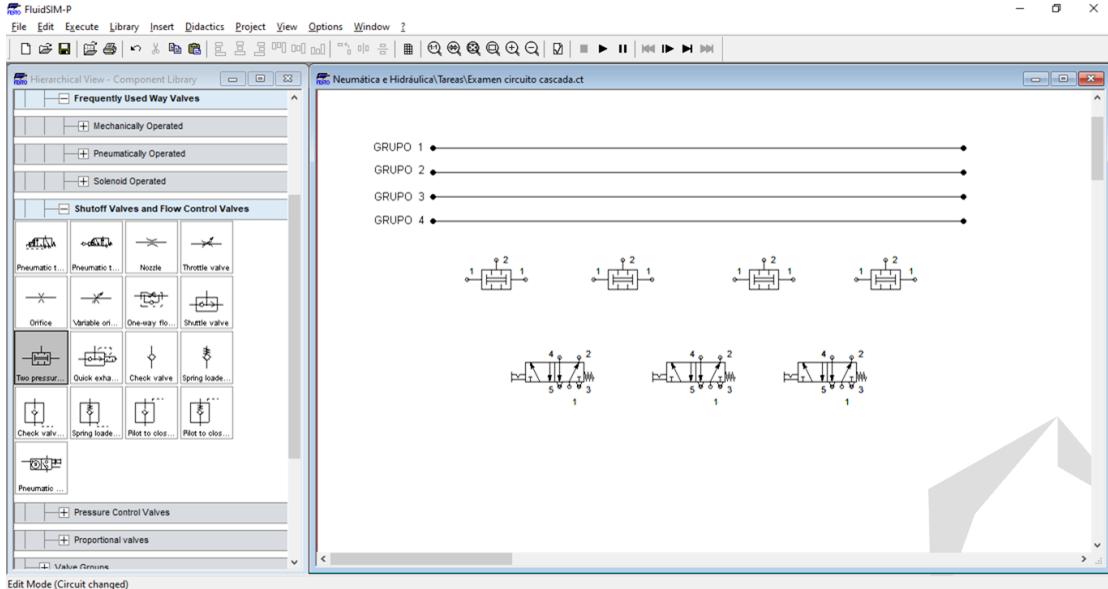
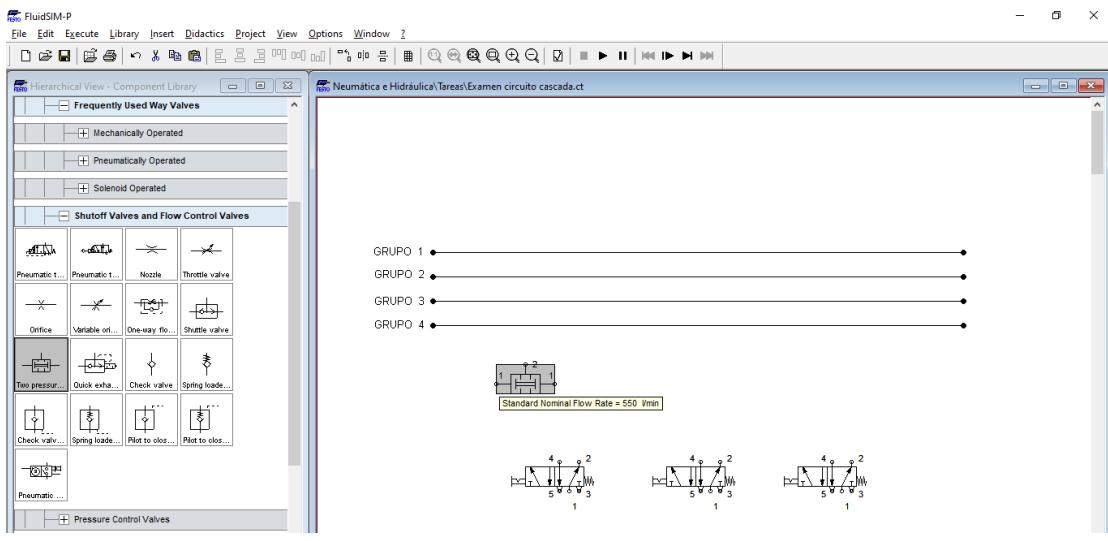
Ahora voy a poner 4-1 = 3 válvulas 5/2 para controlar la secuencia de 4 grupos.

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



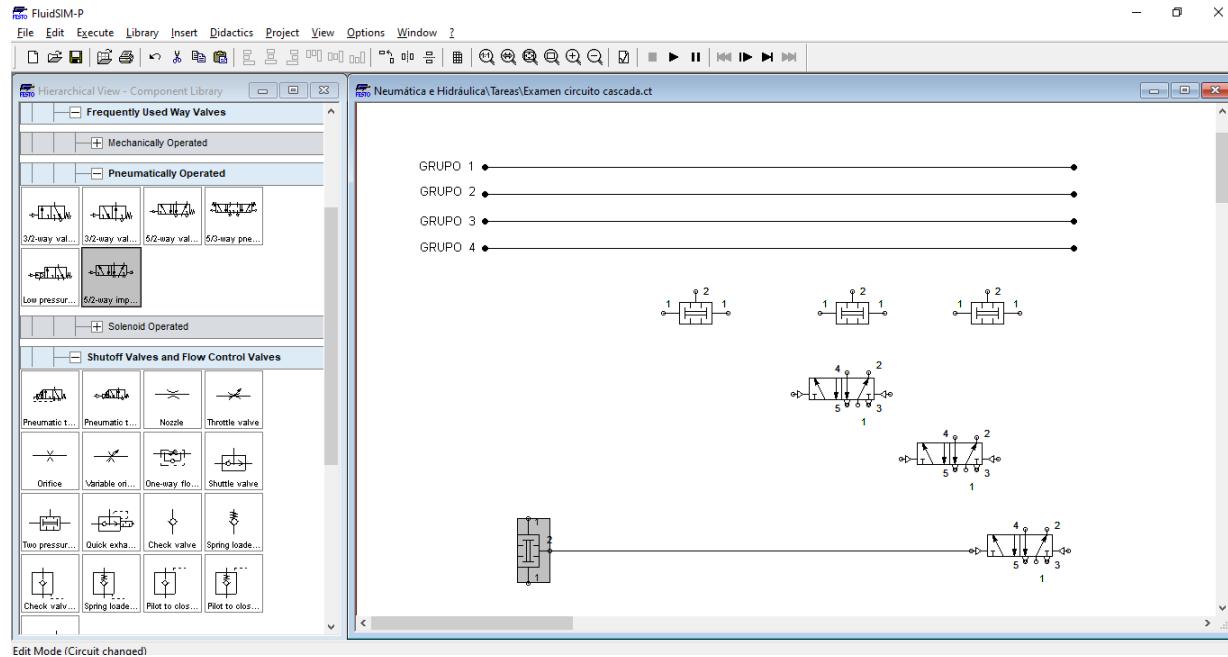


Luego voy a agregar al circuito las válvulas AND, que debo poner el mismo número de válvulas que el número de grupos que hay, por lo que pondré 4 válvulas AND.

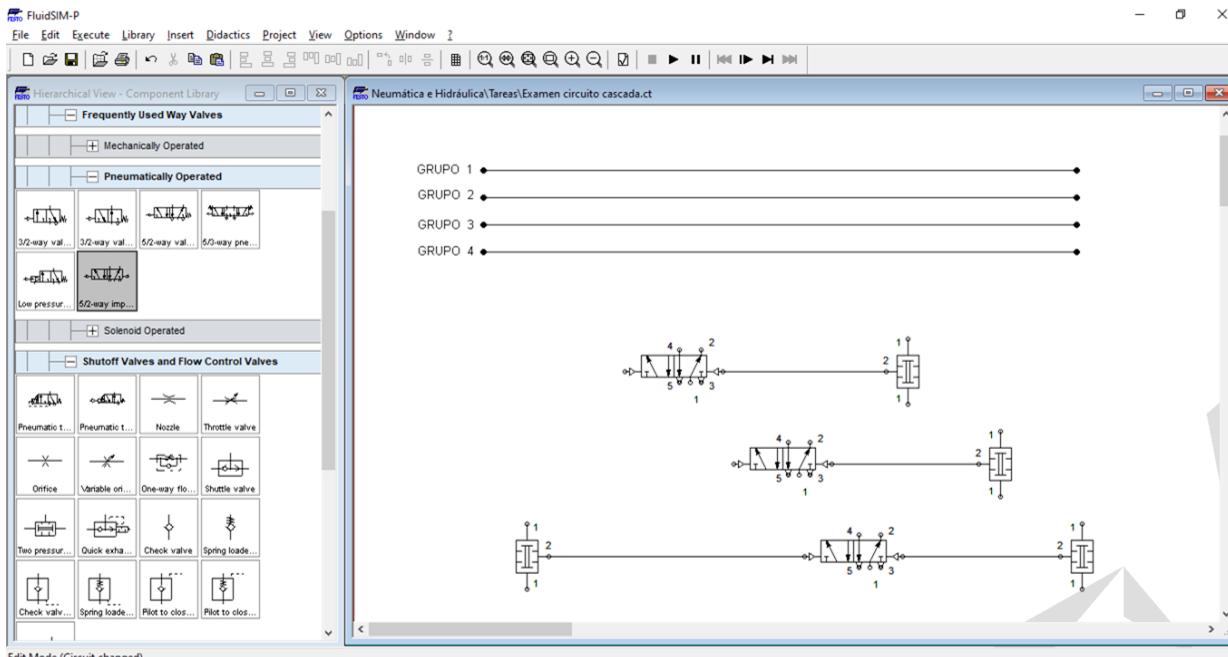


Una de las válvulas AND siempre debe ir ubicada a la izquierda de la primera válvula 5/2 de abajo hacia arriba.

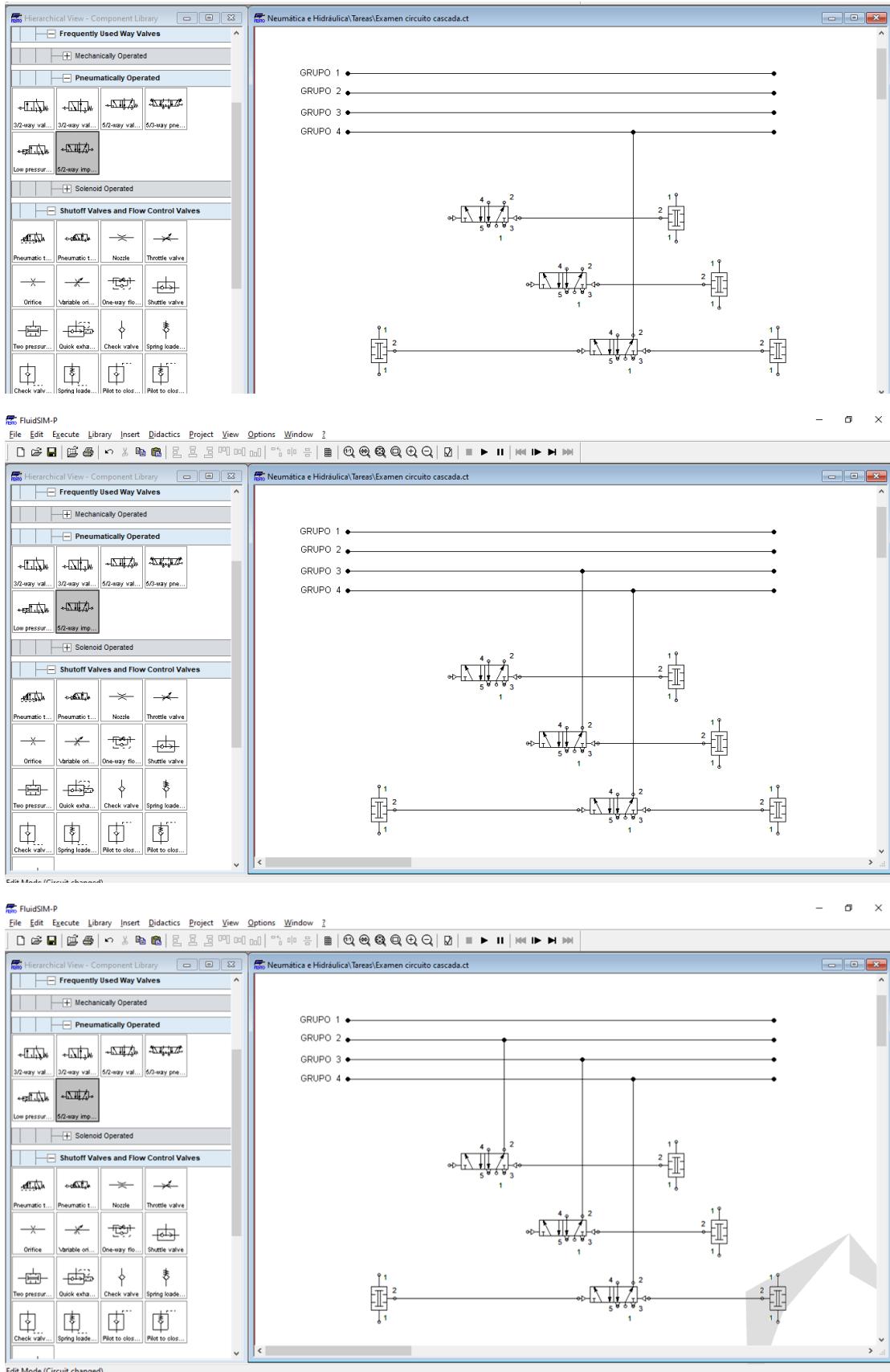
Nota: las válvulas 5/2 deben ser accionadas neumáticamente de ambos lados y a uno de sus accionamientos neumáticos es donde se conecta la salida de la válvula AND.



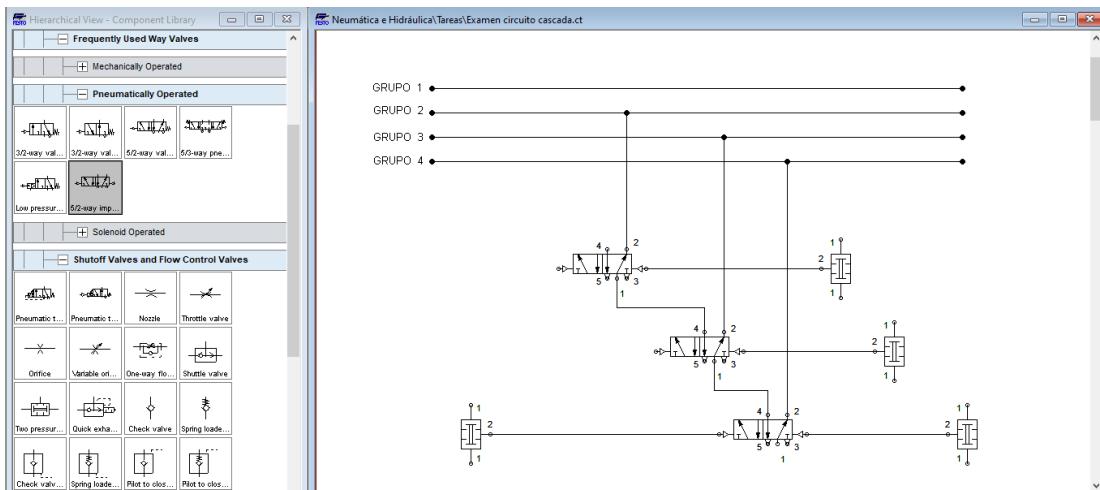
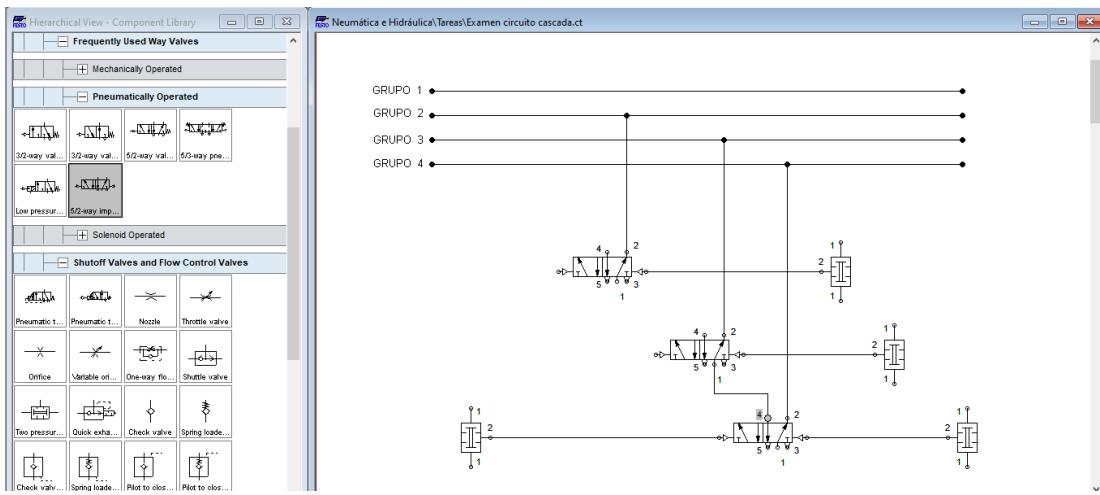
Las restantes válvulas AND se conectarán por la derecha 2 a las demás válvulas 5/2, incluyendo esta misma válvula 5/2 a donde acabamos de conectar la primera válvula AND.



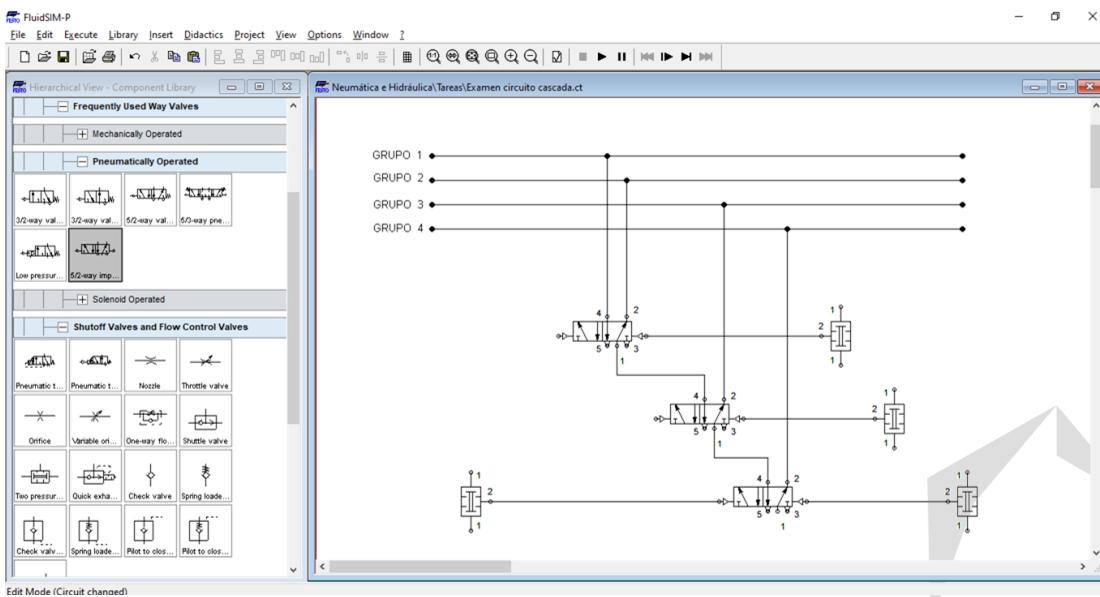
Ahora lo que voy a hacer es conectar la salida 2 de la primera válvula 5/2 al último grupo, la segunda al penúltimo grupo y así hasta llegar a la última válvula 5/2 que tenga.



Y luego todas las voy a conectar en serie entre sí su salida 4 con su entrada 1.

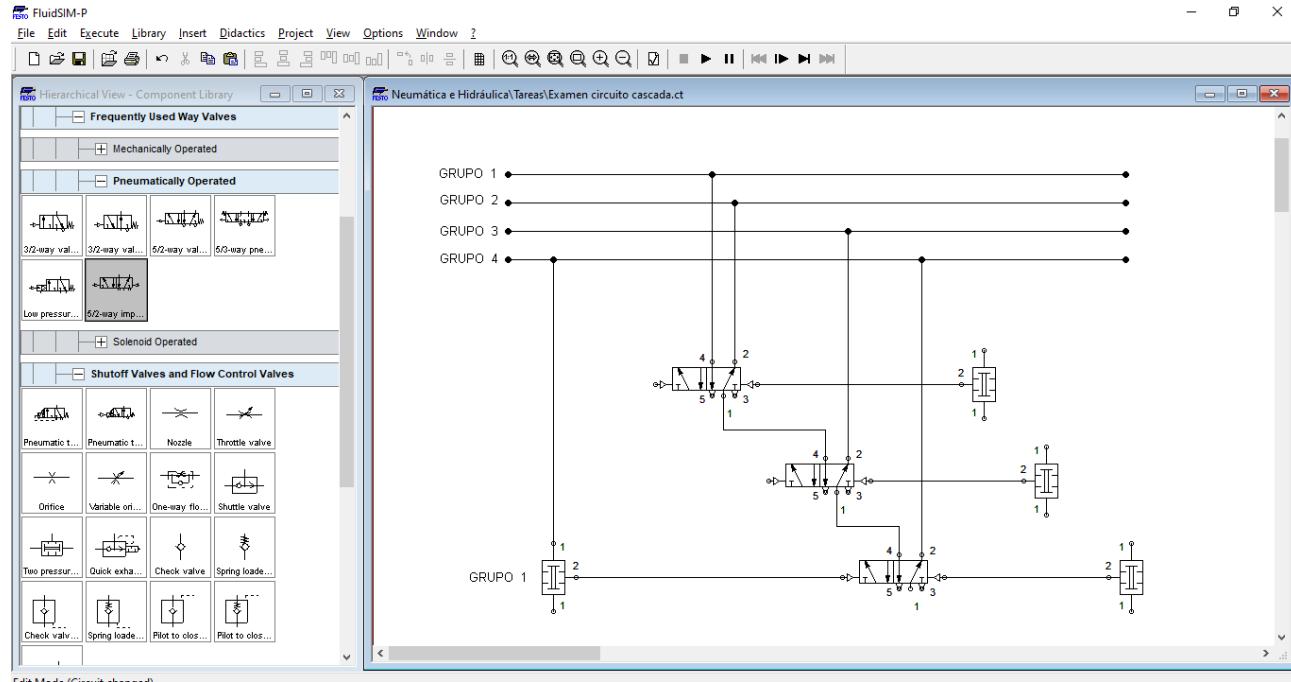


Y de la última válvula conectaré su salida 4 al último grupo que tenga.

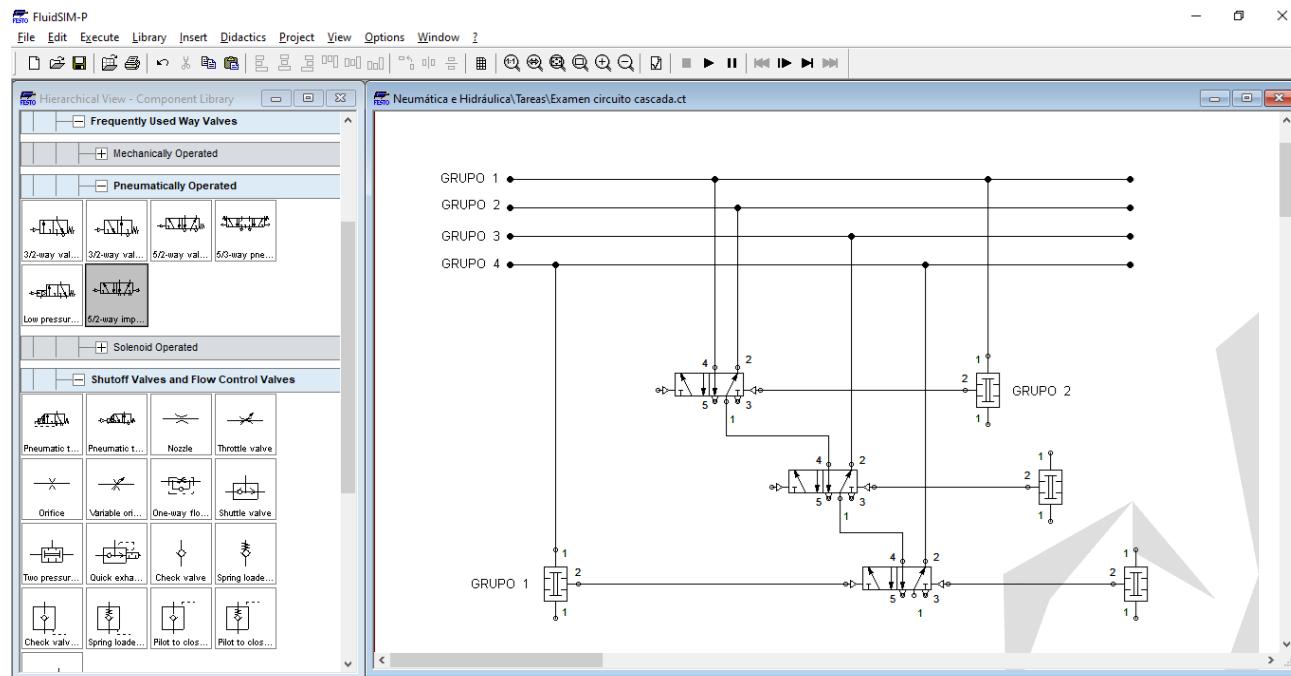


Ahora, la primera válvula AND que se encuentra a la izquierda de la válvula de hasta abajo, la voy a considerar como el GRUPO 1, la de hasta arriba a la derecha que está conectada a la otra válvula la voy a considerar como el GRUPO 2, la que está abajo de ella será el GRUPO 3 y la de hasta abajo que está conectada a la derecha de la válvula inferior será el GRUPO 4.

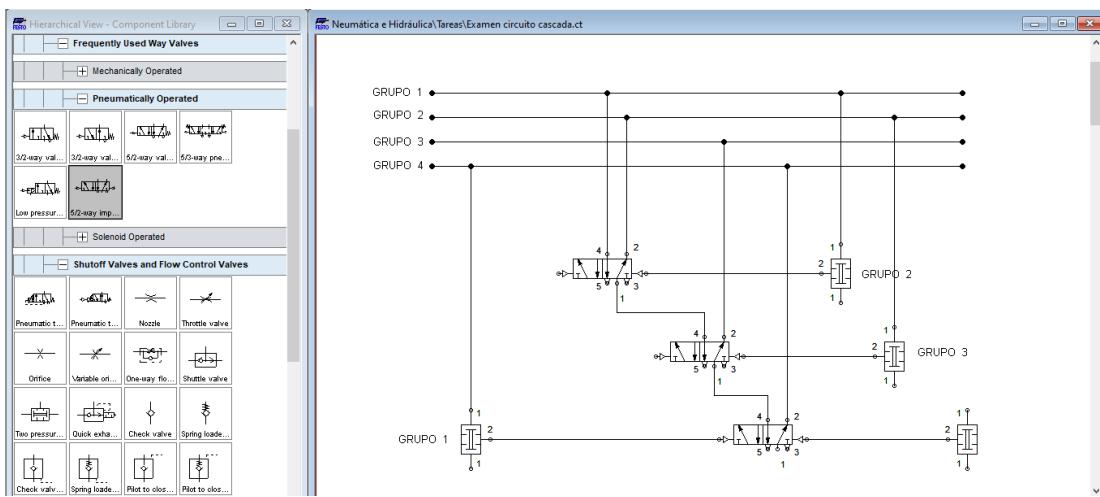
Para unir todos los grupos debo unir la salida 1 de las diferentes válvulas AND con el grupo que le sigue, por ejemplo, la válvula AND del GRUPO 1 la conectaré a la línea del GRUPO 4.



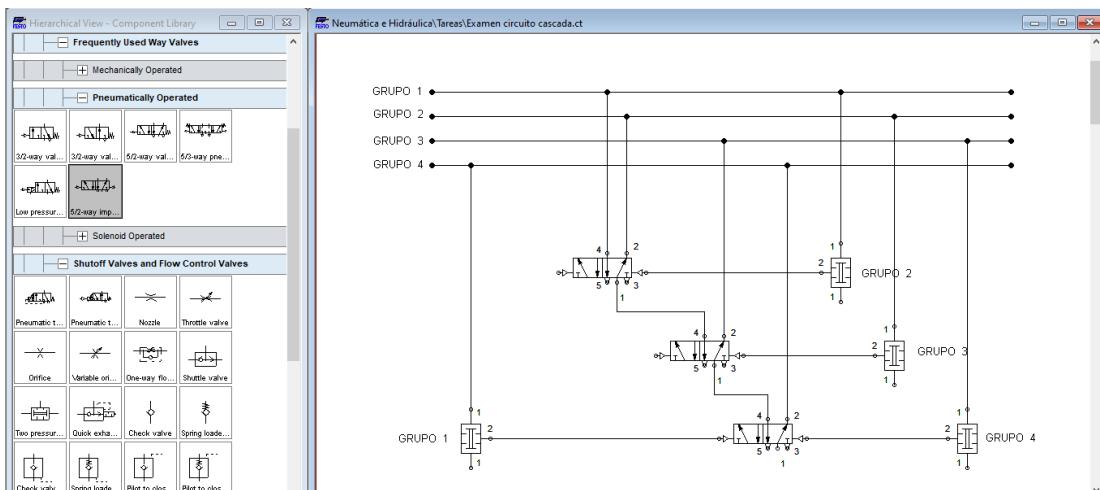
Ahora conecto la válvula AND del GRUPO 2 con la línea del GRUPO 1.



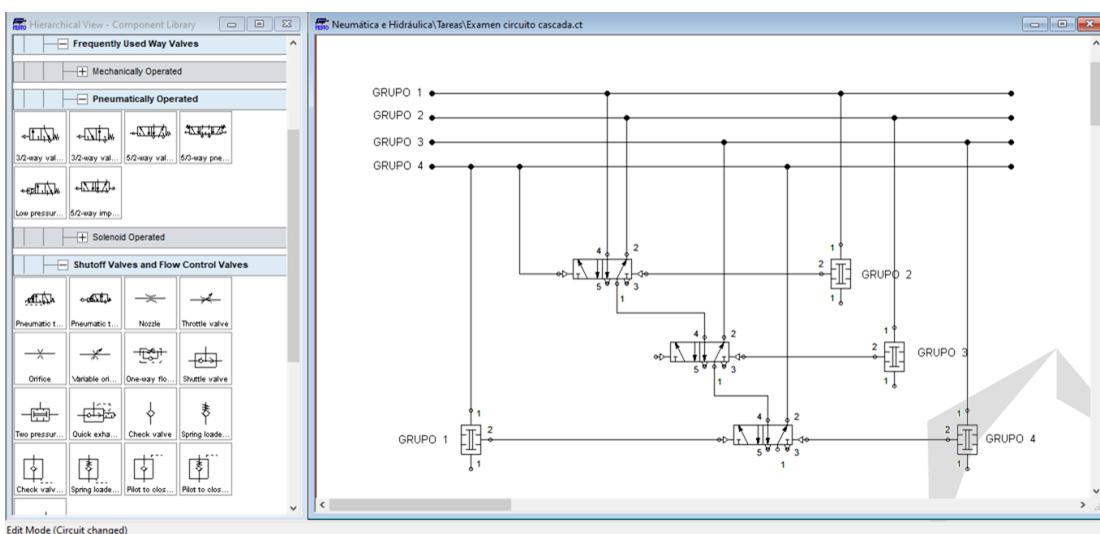
Ahora conecto la válvula AND del GRUPO 3 con la línea del GRUPO 2.

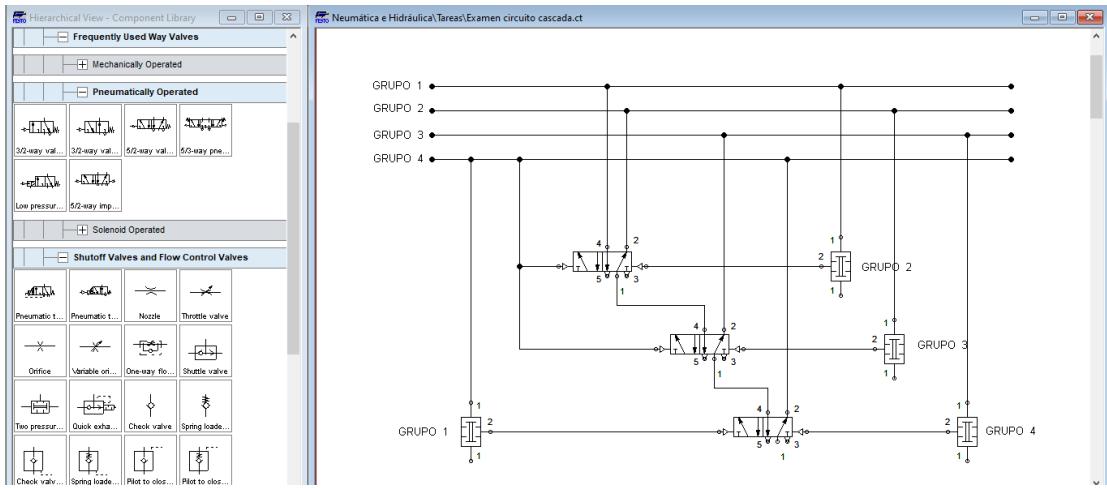


Y la válvula AND del GRUPO 4 con la línea del GRUPO 3.

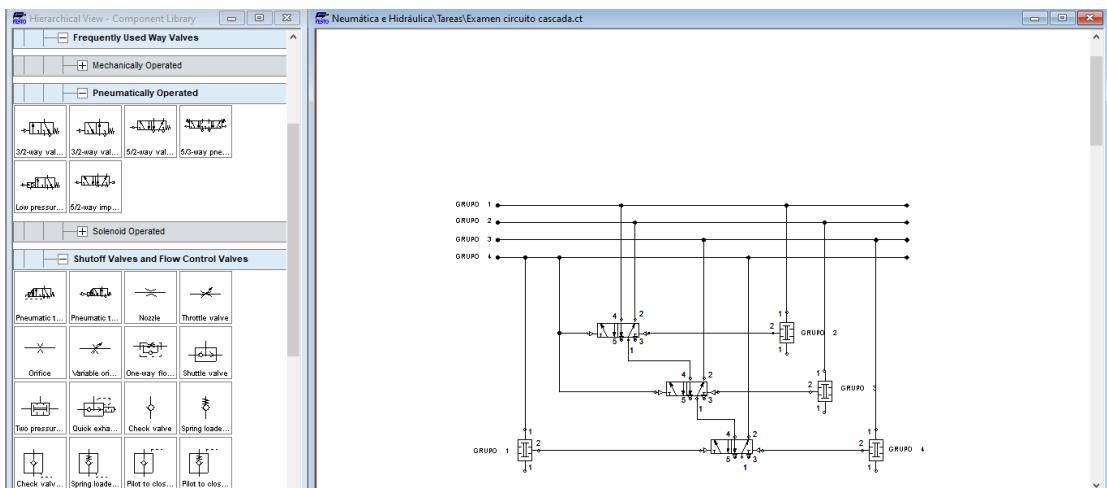


Y las conexiones sobrantes siempre irán conectadas al último grupo.

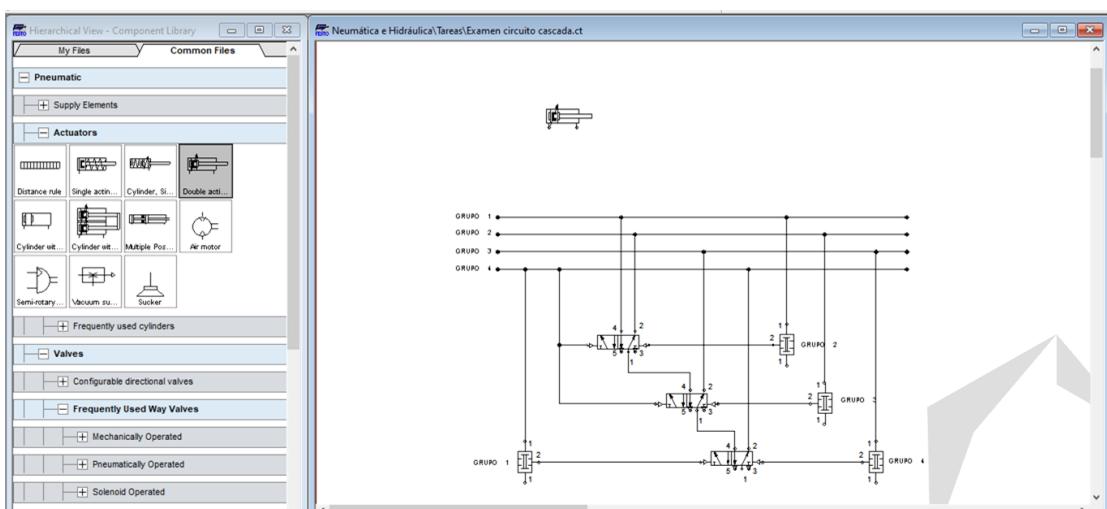


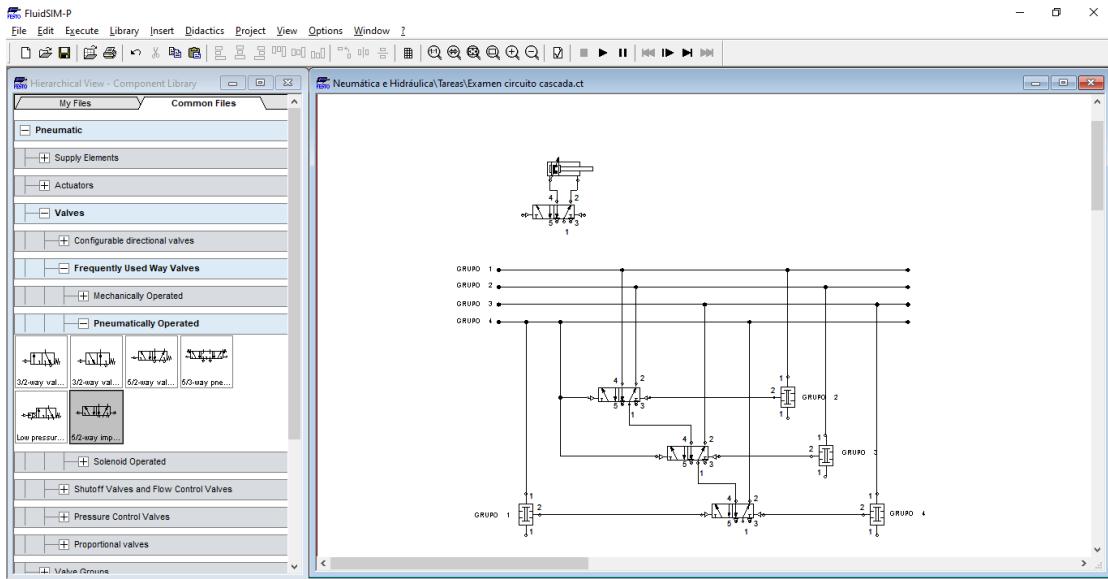


Este es el esquema general, ahora debo añadir los elementos actuadores y de control de los distintos grupos.

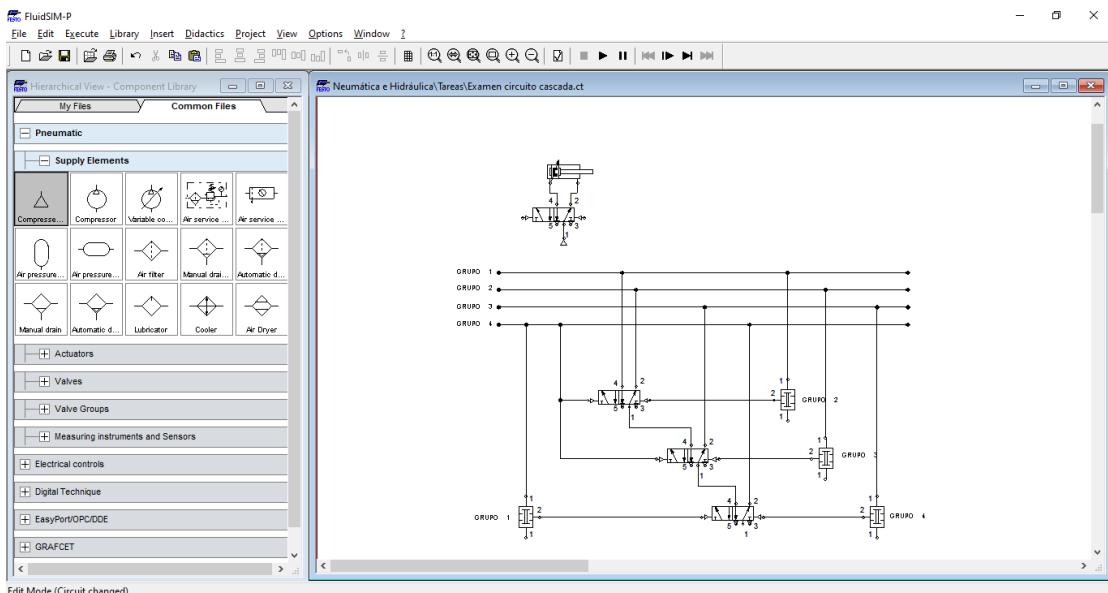


Ahora añadimos los actuadores de doble efecto en el circuito con sus respectivas válvulas 5/2 con accionamiento neumático.

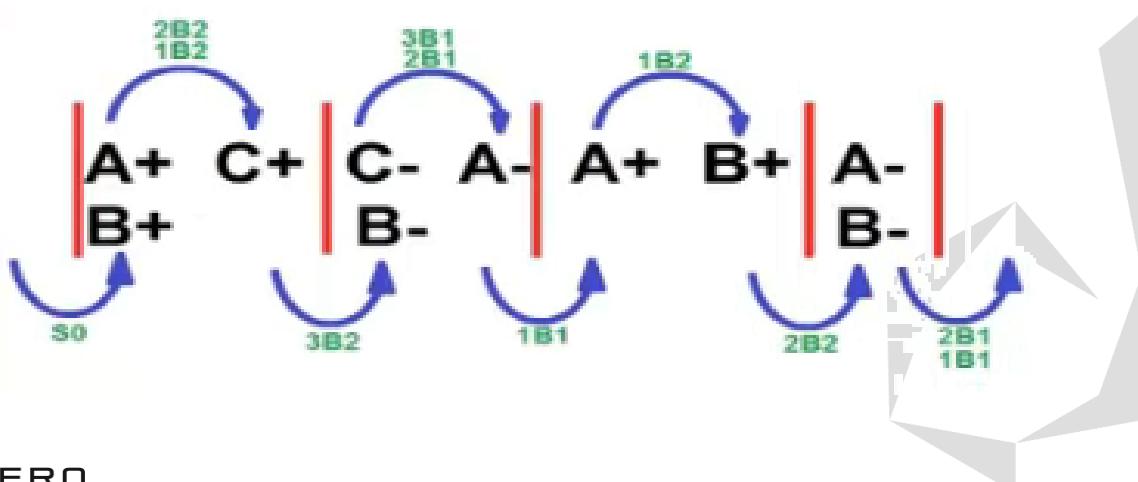




Y su entra 1 estará conectada directamente a la alimentación neumática del circuito.



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



Actuador A:

A -: Se mete su vástagos en el límite de carrera 1B1 de 0 mm.

A +: Sale su vástagos en el límite de carrera 1B2 de 100 mm.

Actuador B:

B -: Se mete su vástagos en el límite de carrera 2B1 de 0 mm.

B +: Sale su vástagos en el límite de carrera 2B2 de 100 mm.

Actuador C:

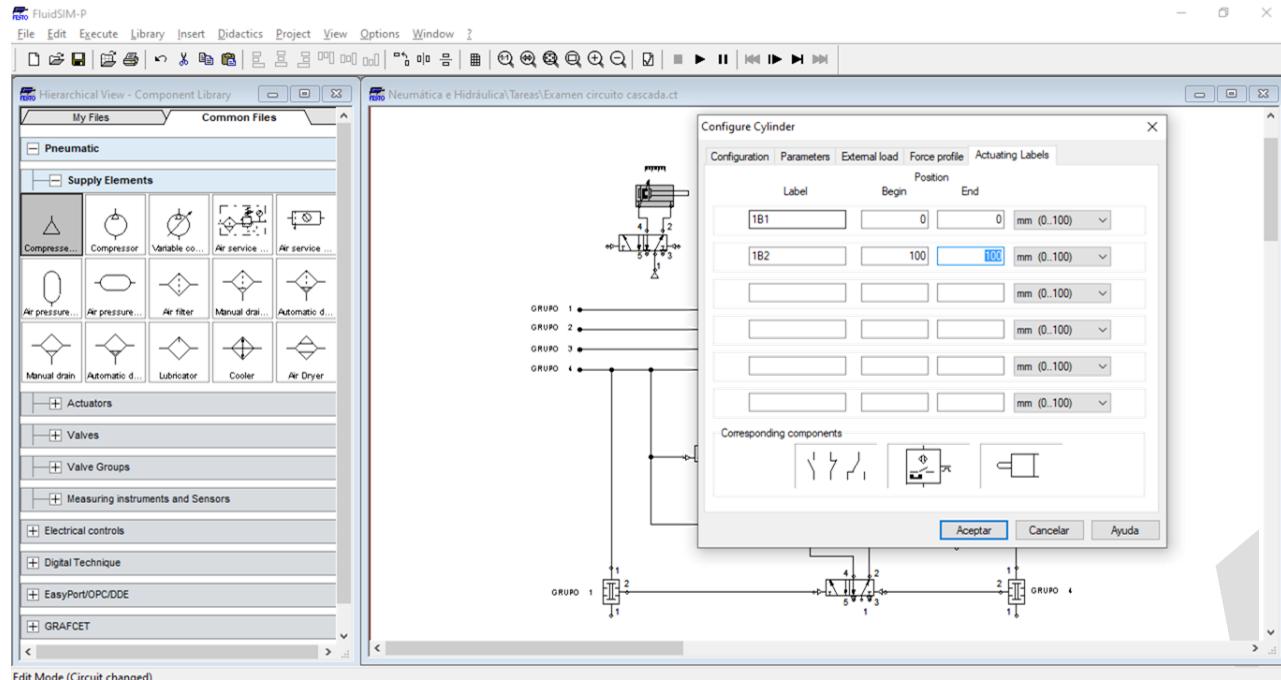
C -: Se mete su vástagos en el límite de carrera 3B1 de 0 mm.

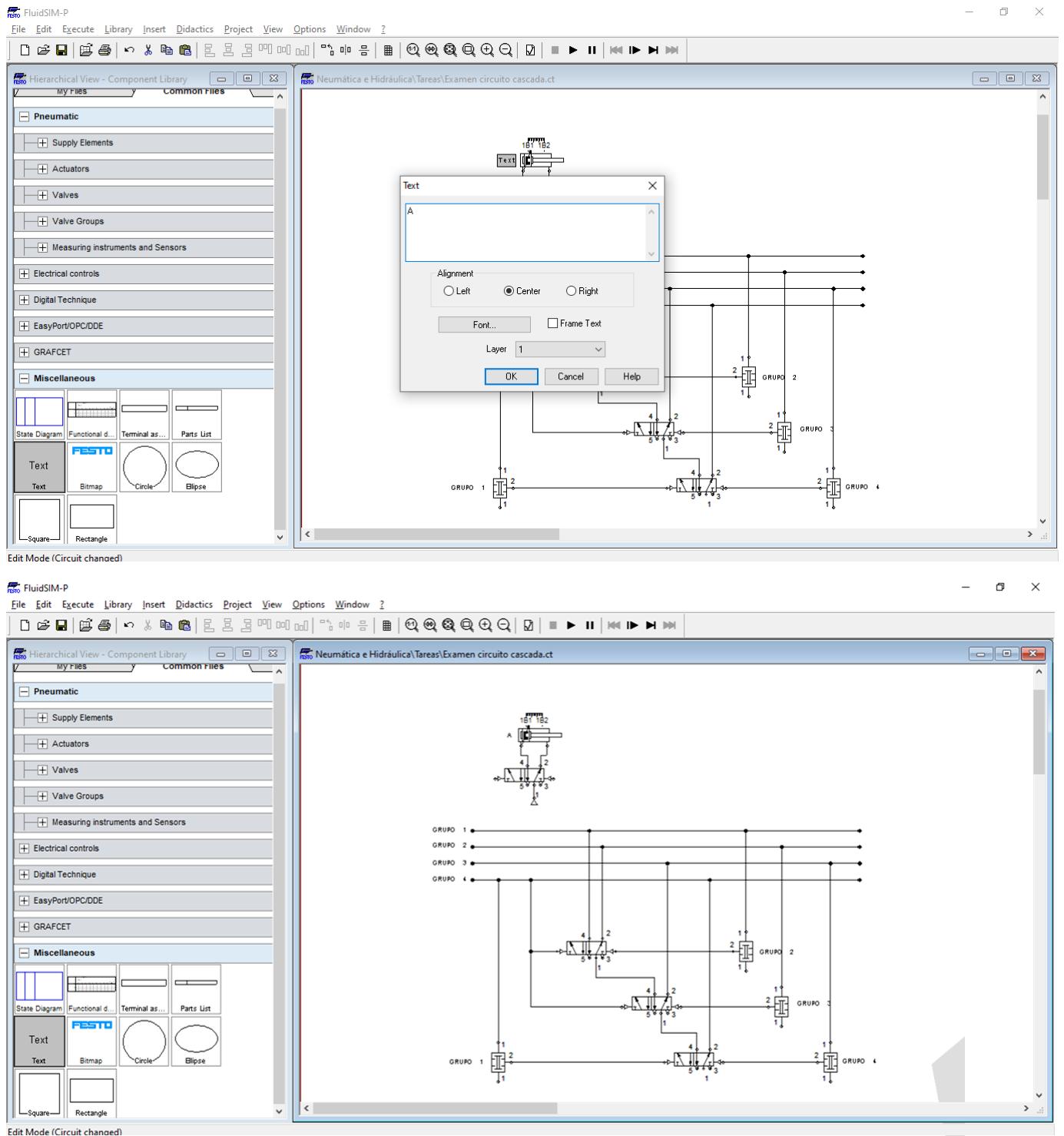
C +: Sale su vástagos en el límite de carrera 3B2 de 100 mm.

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 vástagos en el límite de carrera 1B1 de 0 mm.

A +: Sale su vástagos en el límite de carrera 1B2 de 100 mm.

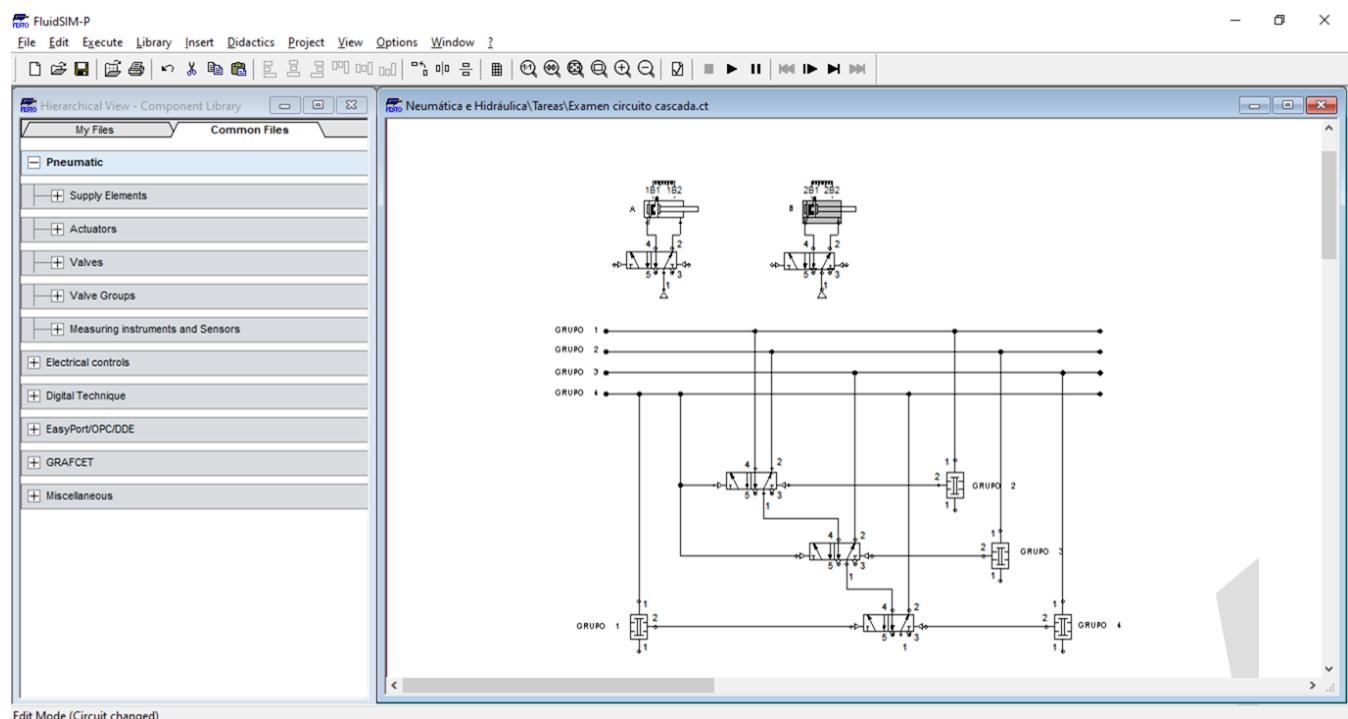
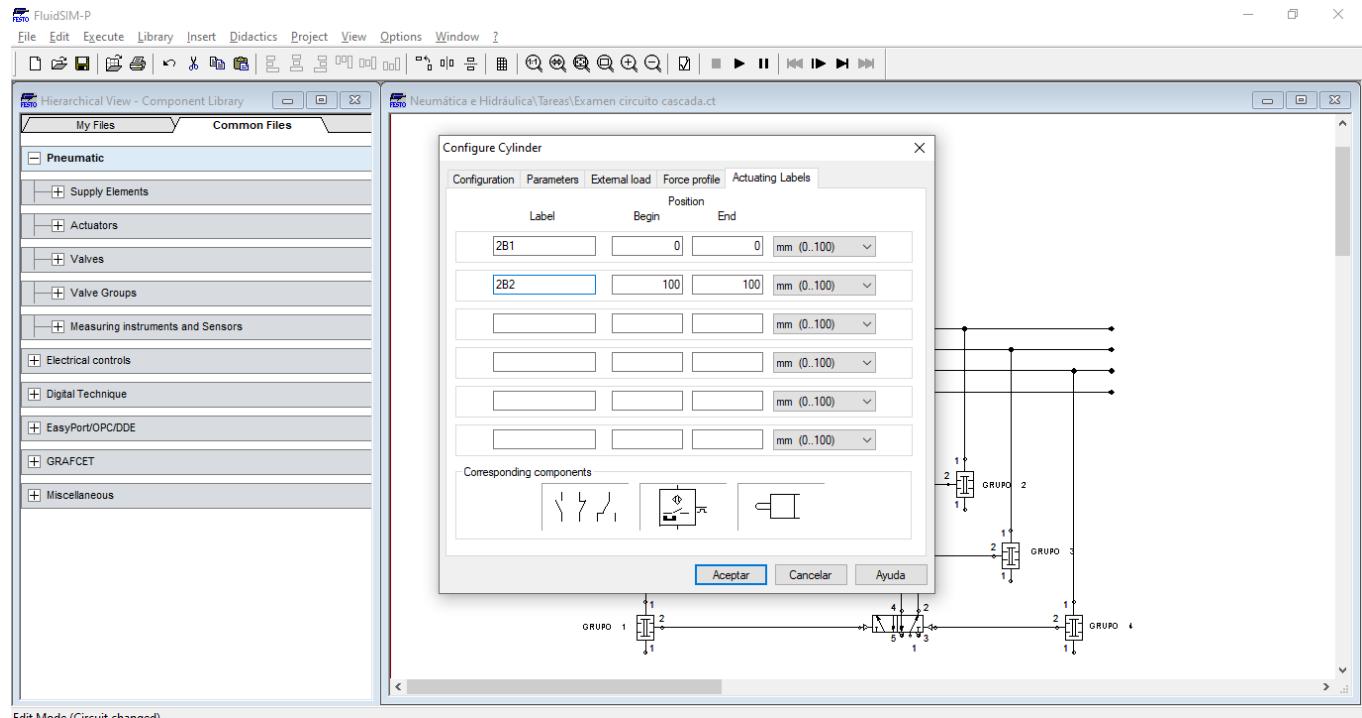




Dando clic en el cilindro fijo los límites de carrera para el Actuador B, se ponen puntos de inicio y final que abarca cada carrera del actuador:

B :: Se mete su vástago en el límite de carrera 2B1 de 0 mm.

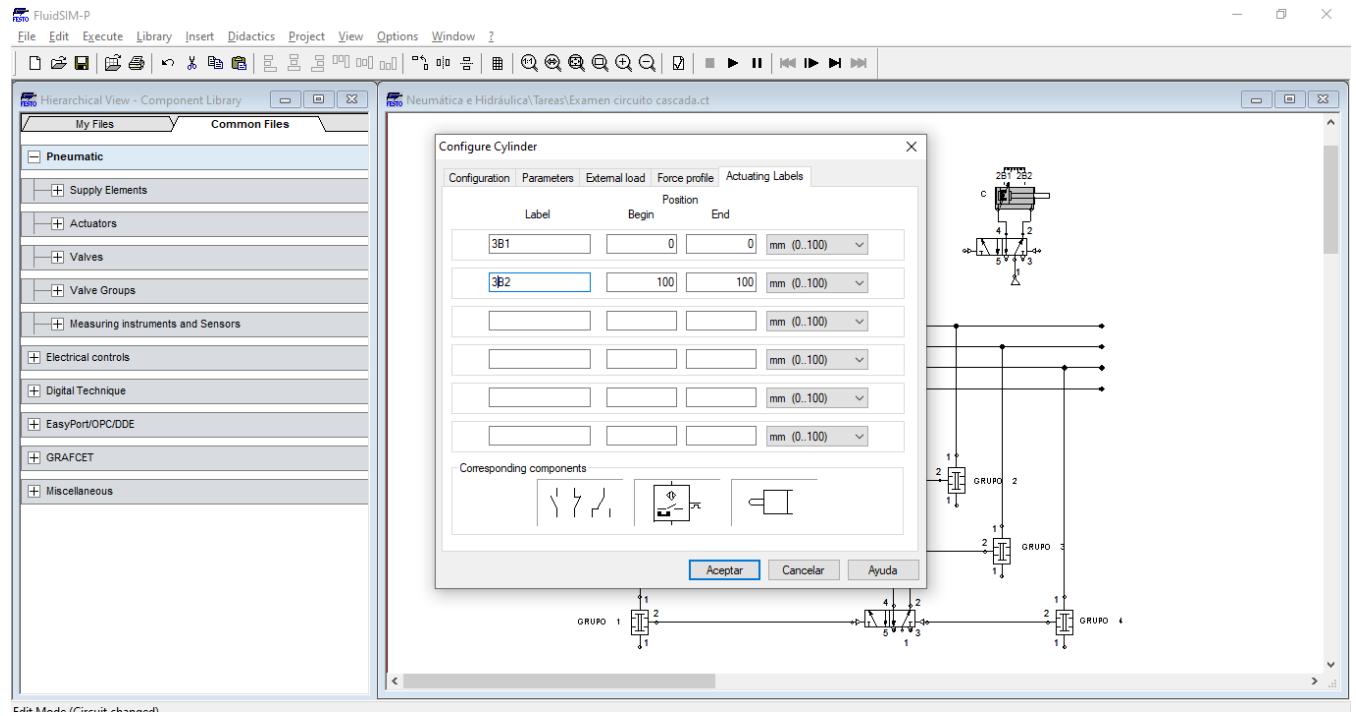
B +: Sale su vástagos en el límite de carrera 2B2 de 100 mm.



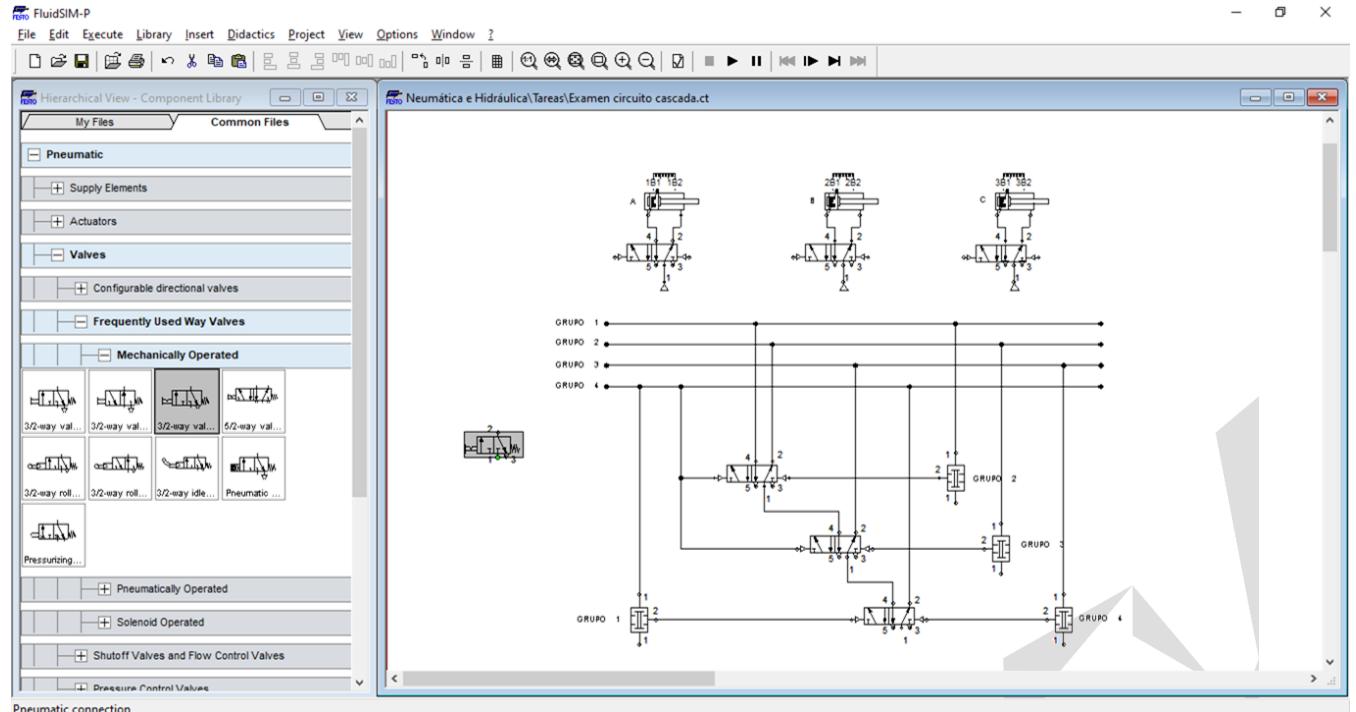
Dando clic en el cilindro fijo los límites de carrera para el Actuador C, se ponen puntos de inicio y final que abarca cada carrera del actuador:

C -: Se mete su vástagos en el límite de carrera 3B1 de 0 mm.

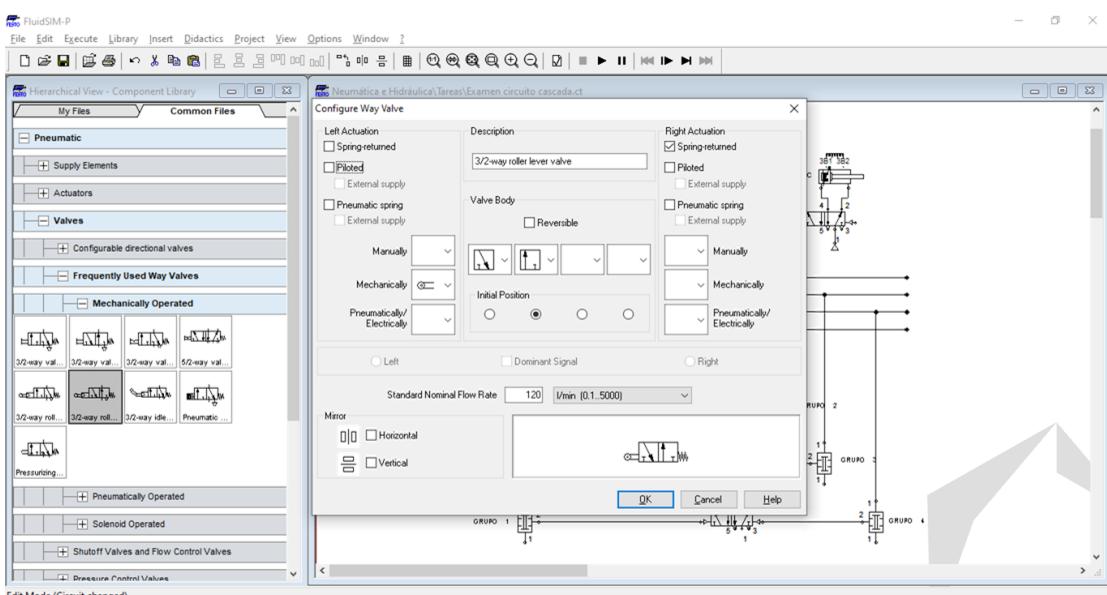
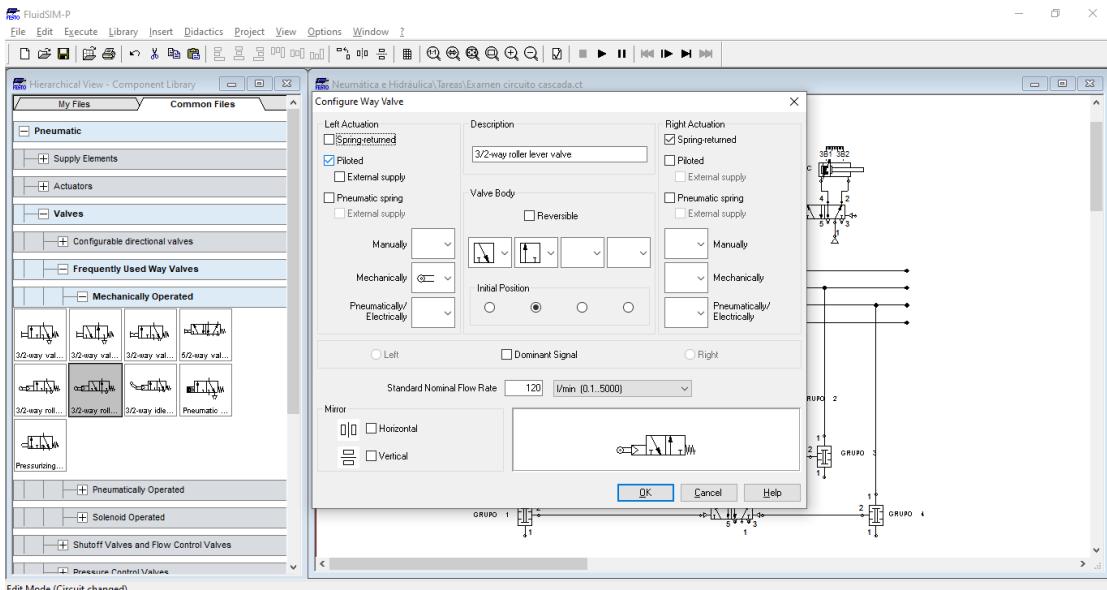
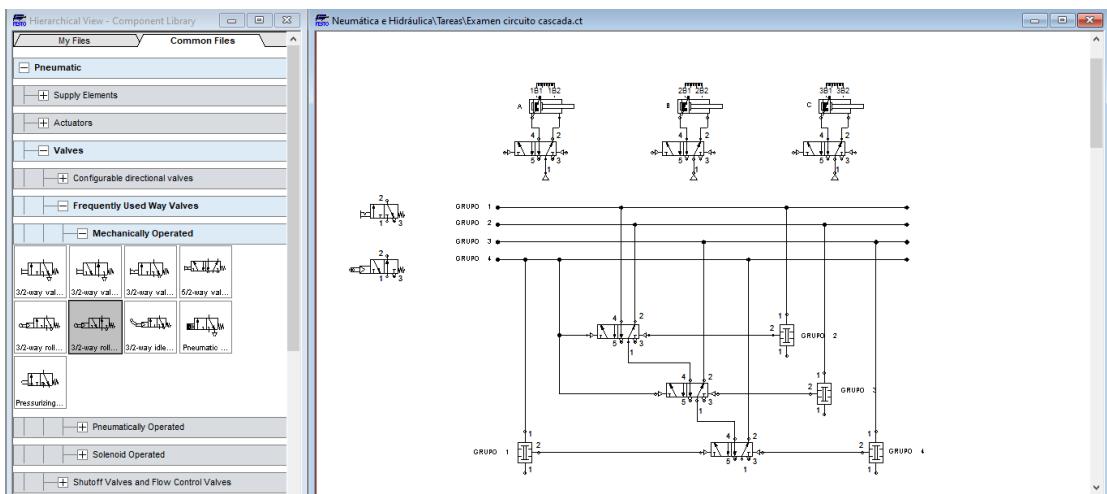
C+: Sale su vástagos en el límite de carrera 3B2 de 100 mm.

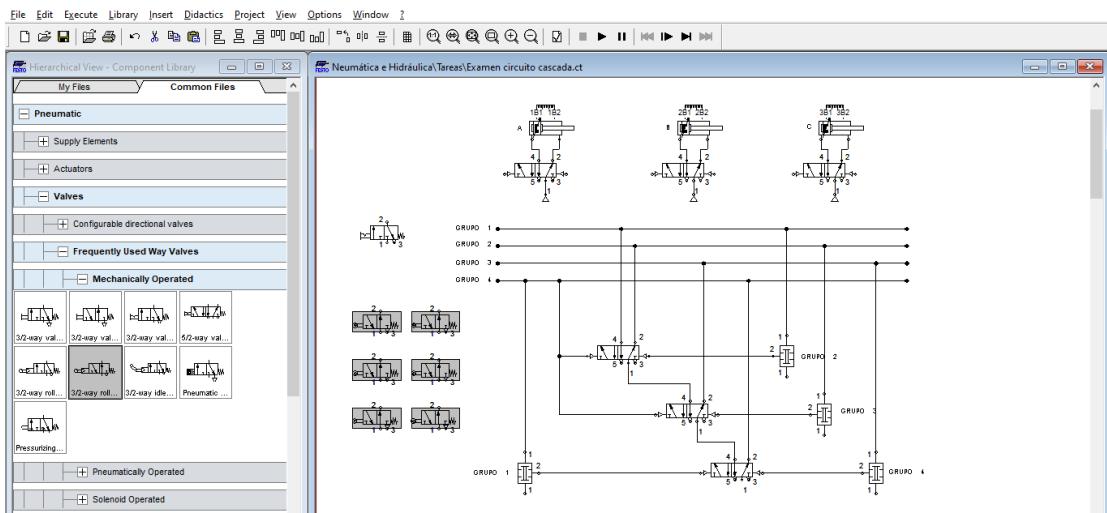


Ahora debo añadir el pulsador para iniciar la secuencia representado por una válvula 3/2 con pulsador manual con enclavamiento.

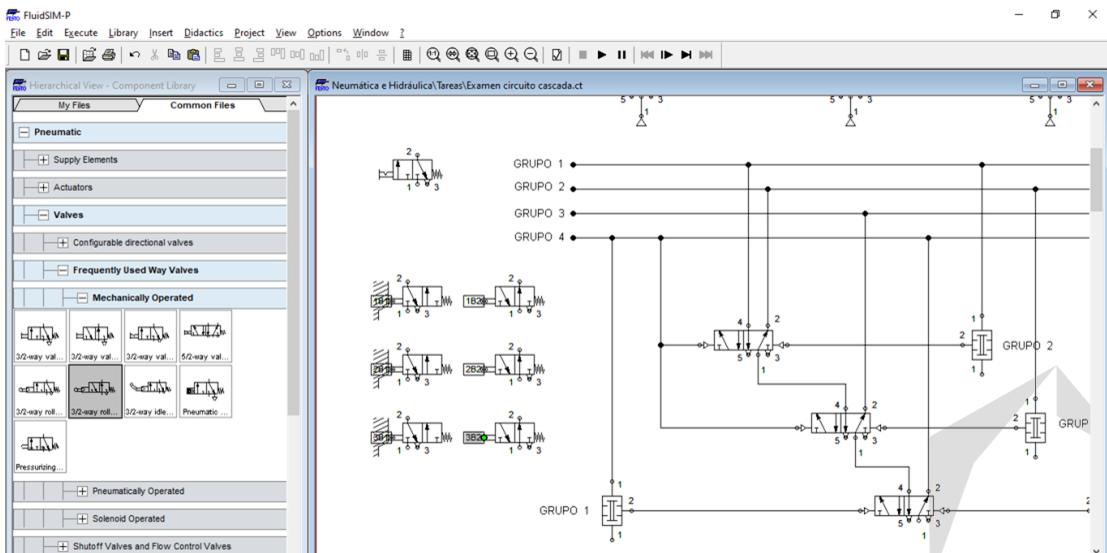
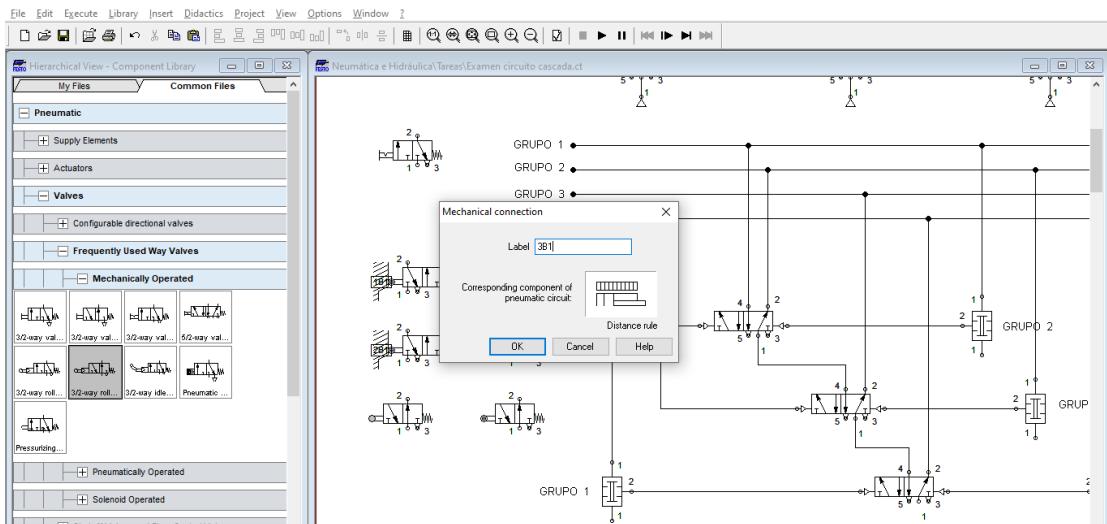


Y 6 válvulas con rodillo, una para cada límite de carrera, osea 1B1, 1B2, 2B1, 2B2, 3B1 y 3B2.

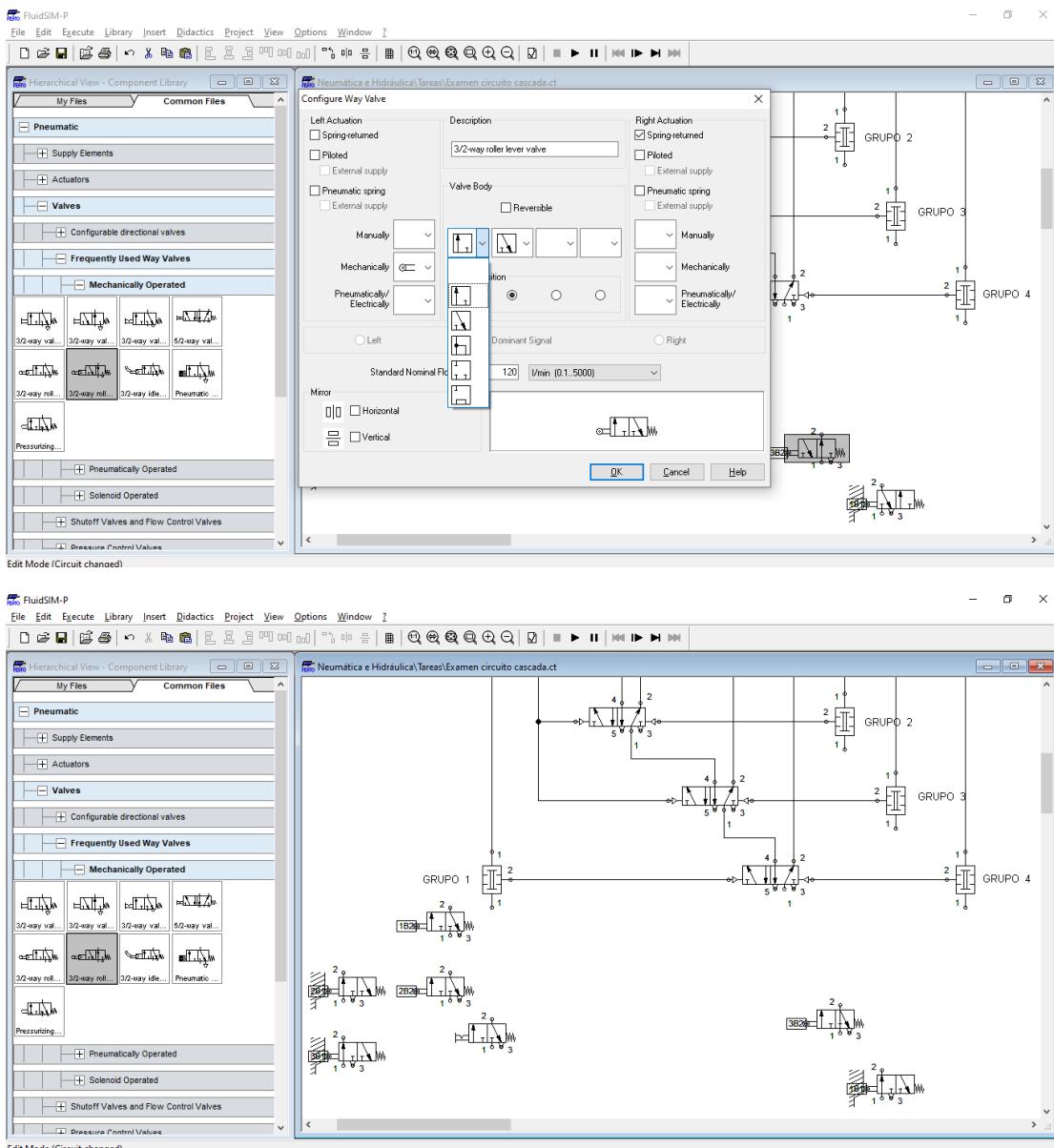




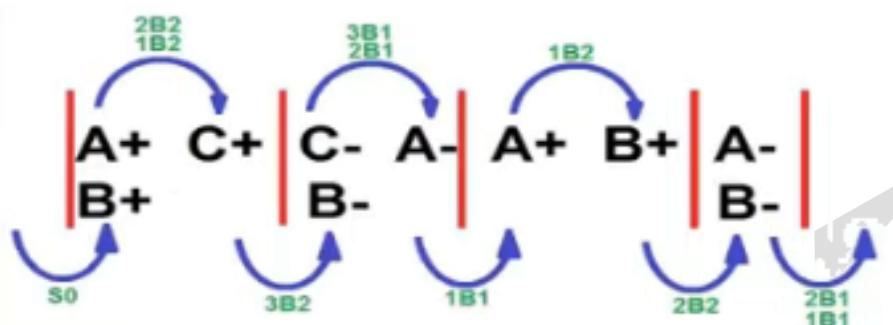
Y dando doble clic en la punta de su rodillo puedo asignarla a algún límite de carrera perteneciente a alguno de los cilindros A, B o C.



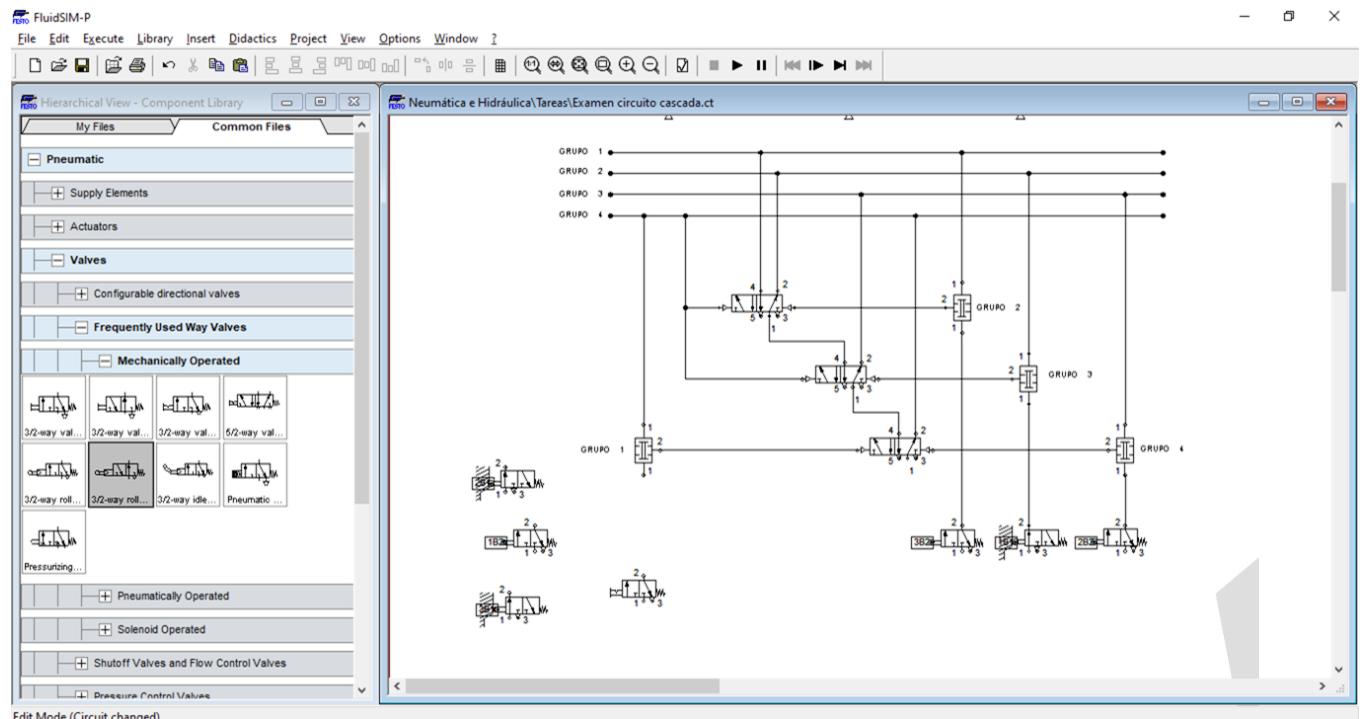
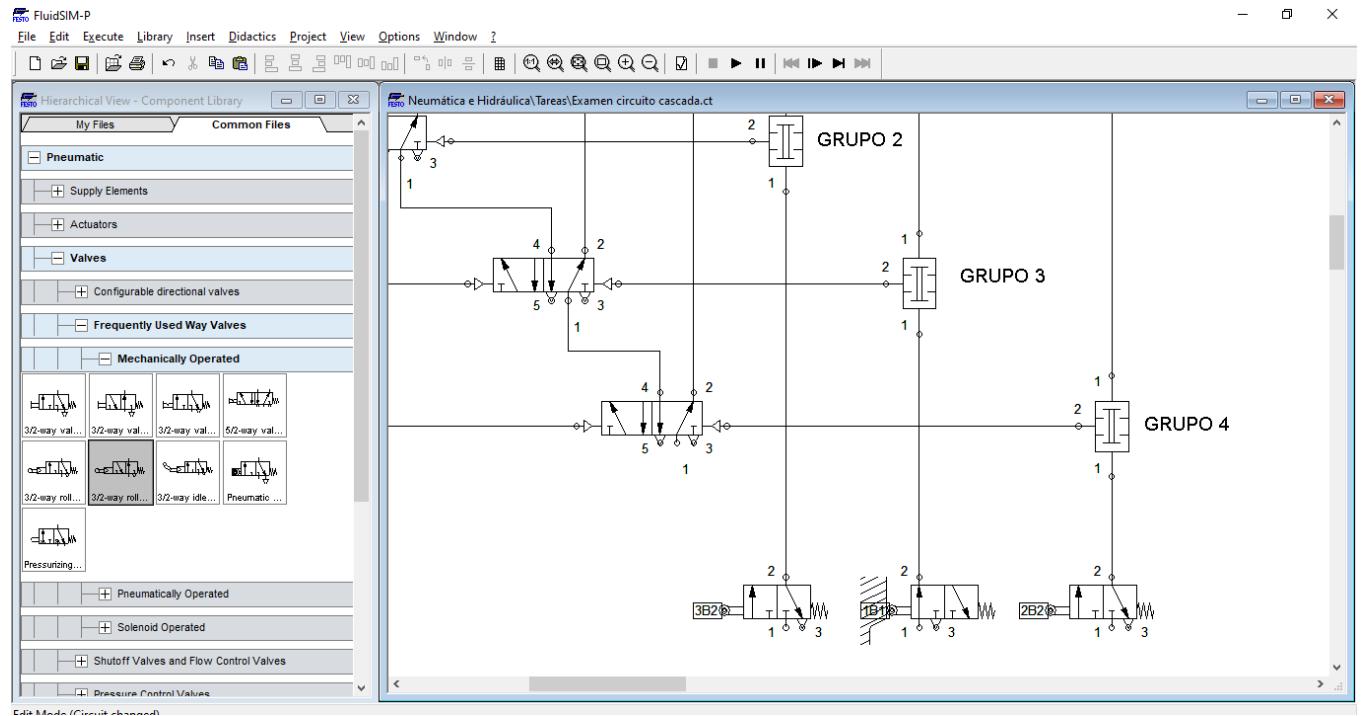
Antes de continuar debo cambiar la configuración de las válvulas 3/2.



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, 3B2, 1B1, 2B2, y 2B1.

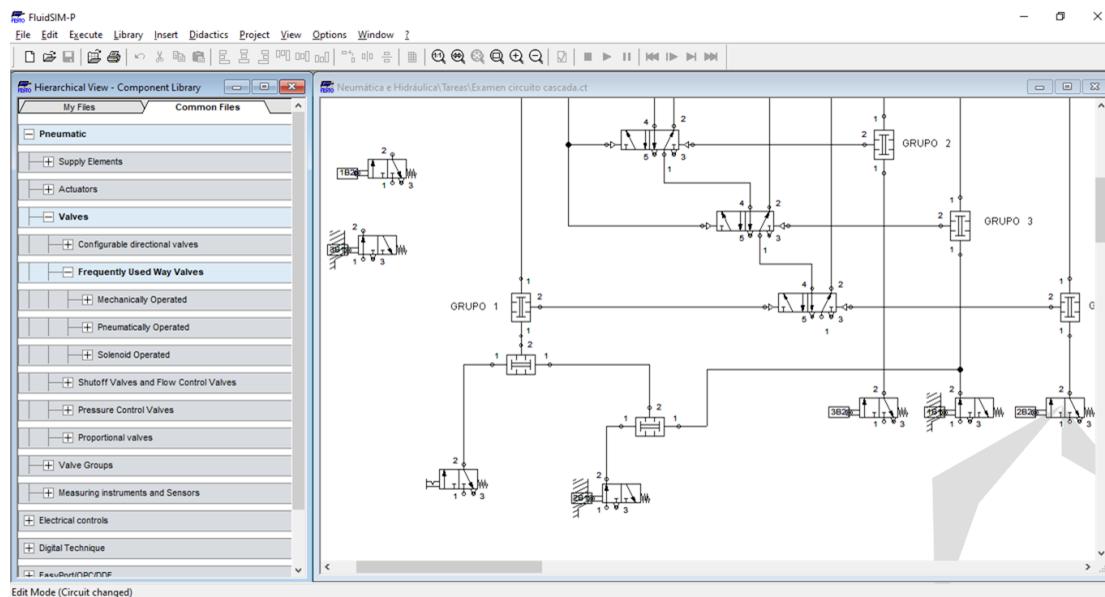
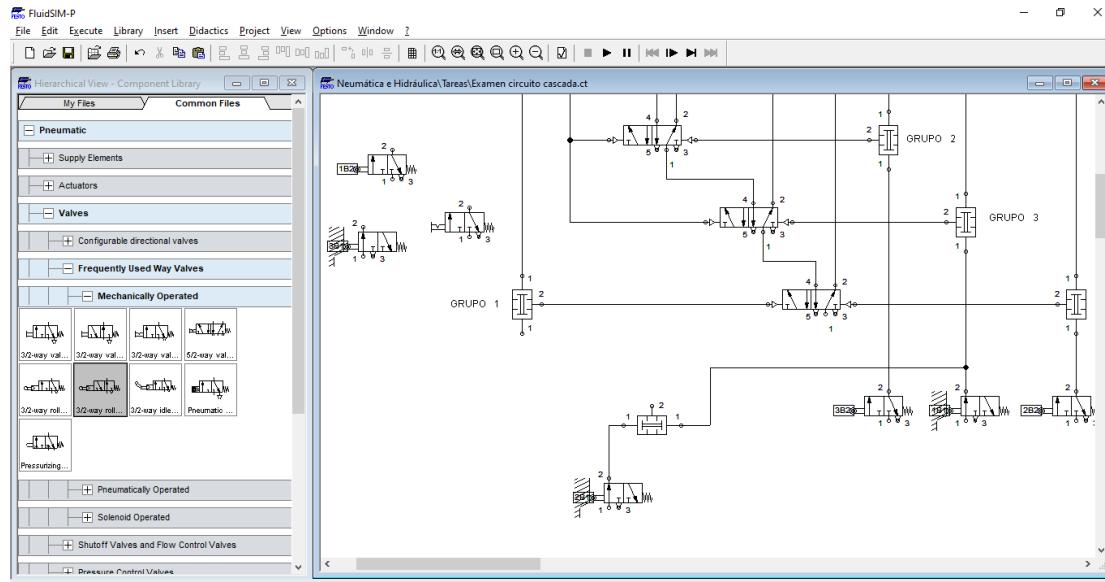
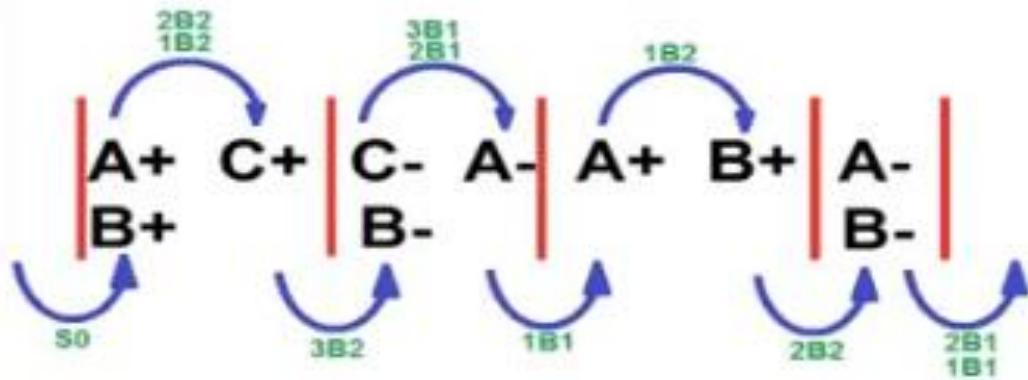


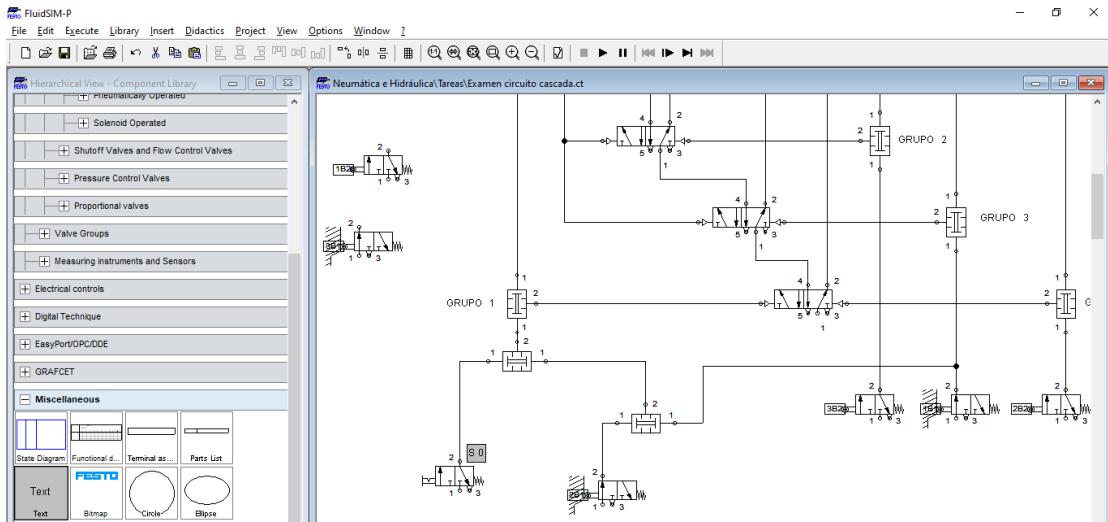
Y de una vez conecto todos menos el pulsador manual S0.



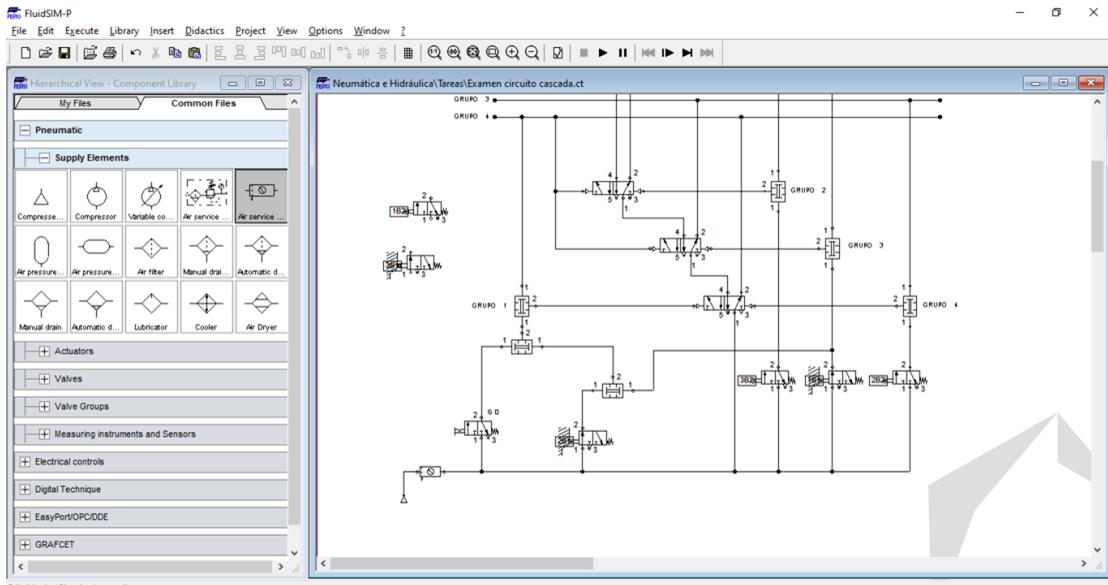
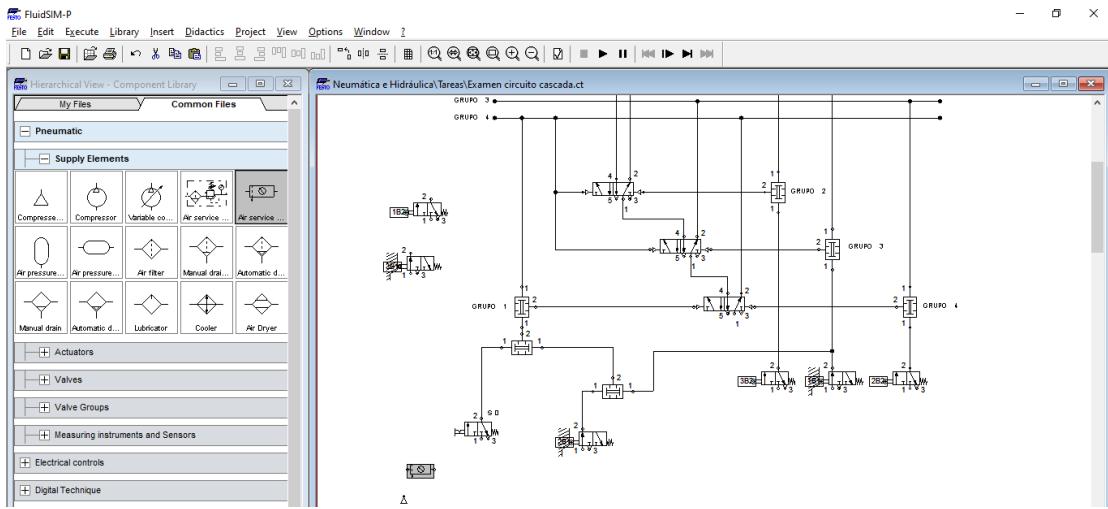
Ahora como para iniciar la secuencia veo que necesito estar en los límites de carrera 2B1, 1B1 y además tener presionado el pulsador, lo que voy a hacer es agregar válvulas AND que solo permitirán el flujo de

aire cuando las tres condiciones se cumplan. Para ello usará 2 válvulas AND, una para 2B1 y 1B1 y otra para el pulsador y lo que viene de la primera válvula AND.

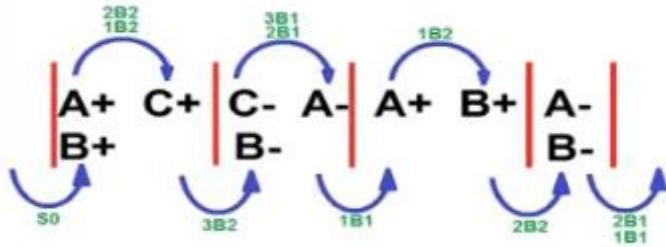




Ahora me falta la fuente de alimentación de las válvulas y la unidad de mantenimiento.

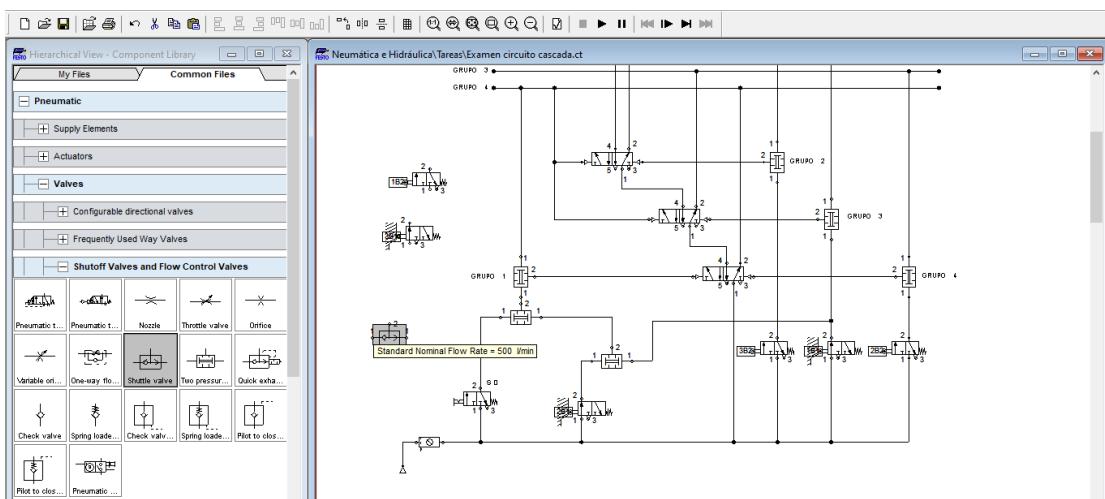


Con esto ya quedó conectado todo lo que está por debajo del esquema general.

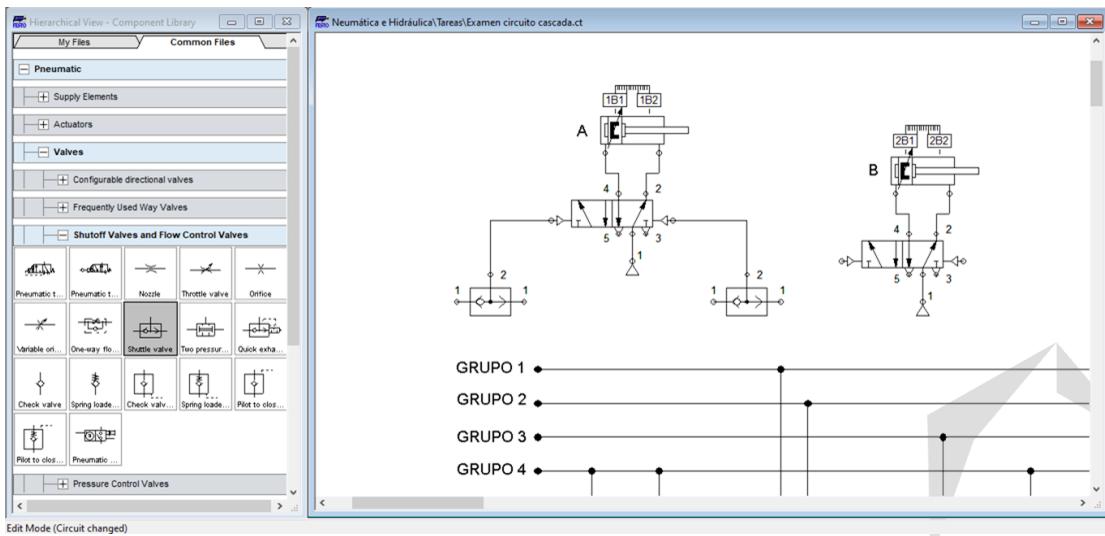


Ahora debemos analizar los límites de carrera de arriba de la ecuación de movimiento.

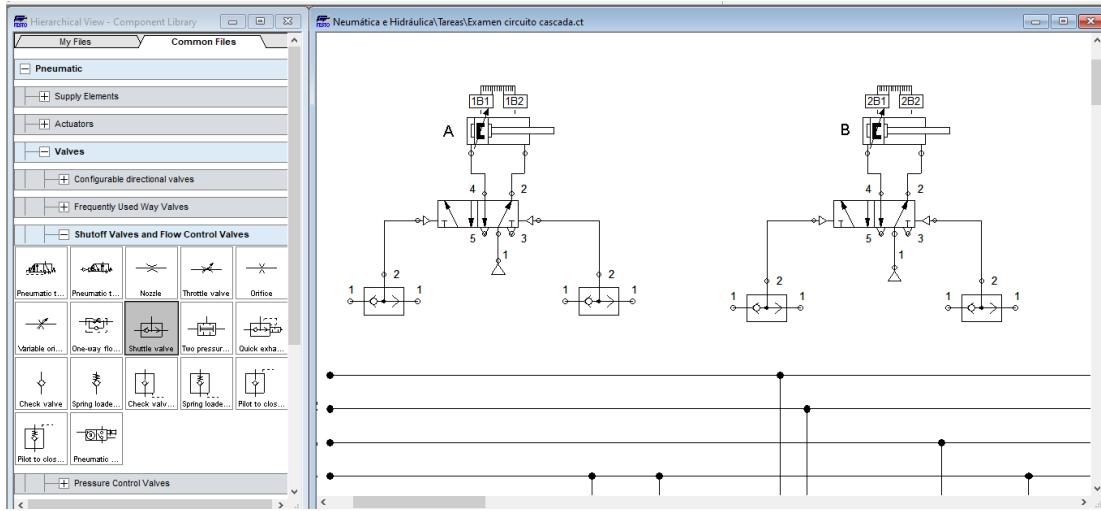
Para ello debo ver cuáles son los límites de carrera que se repiten más de una vez, como por ejemplo donde el pistón A sale en el GRUPO 1 y en el GRUPO 3, además entra en el GRUPO 2 Y en el GRUPO 4, para estos casos de usar válvulas OR, porque el vástagos saldrá del GRUPO 1 o 3 y se meterá en el GRUPO 2 o 4.



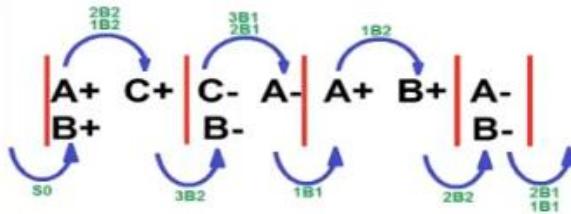
Esta válvula OR la debo conectar a las entradas de la válvula 5/2 que controla la entrada o salida del vástagos, en este ejemplo del pistón A.



Y esto se debe repetir con el pistón B ya que entra y sale su vástago también con 2 grupos diferentes para la entrada y 2 para la salida.

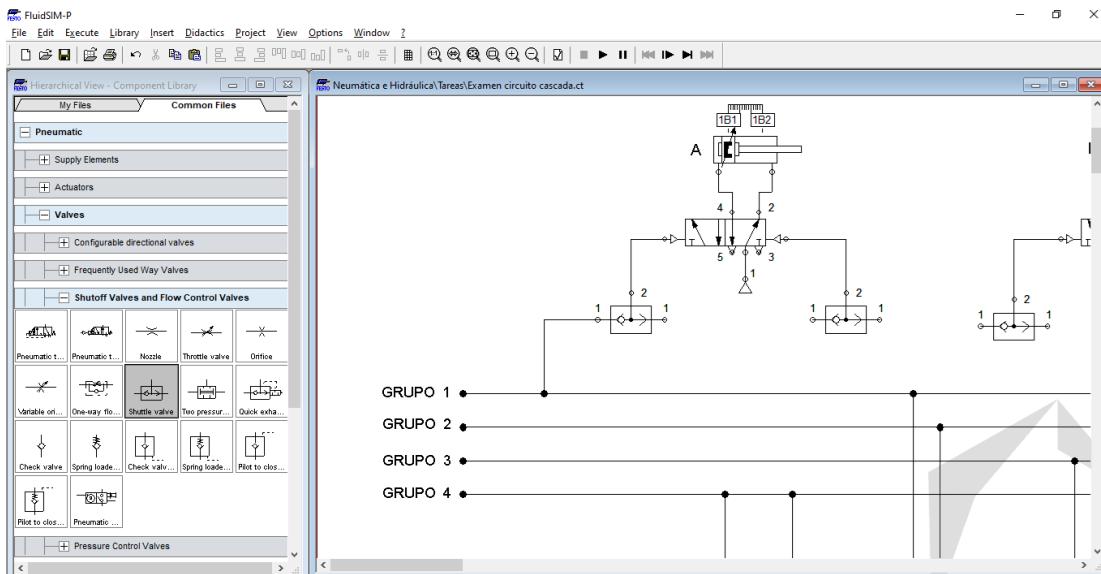


Y ahora las entradas de las válvulas OR las conecto a las líneas de los GRUPOS que corresponde.

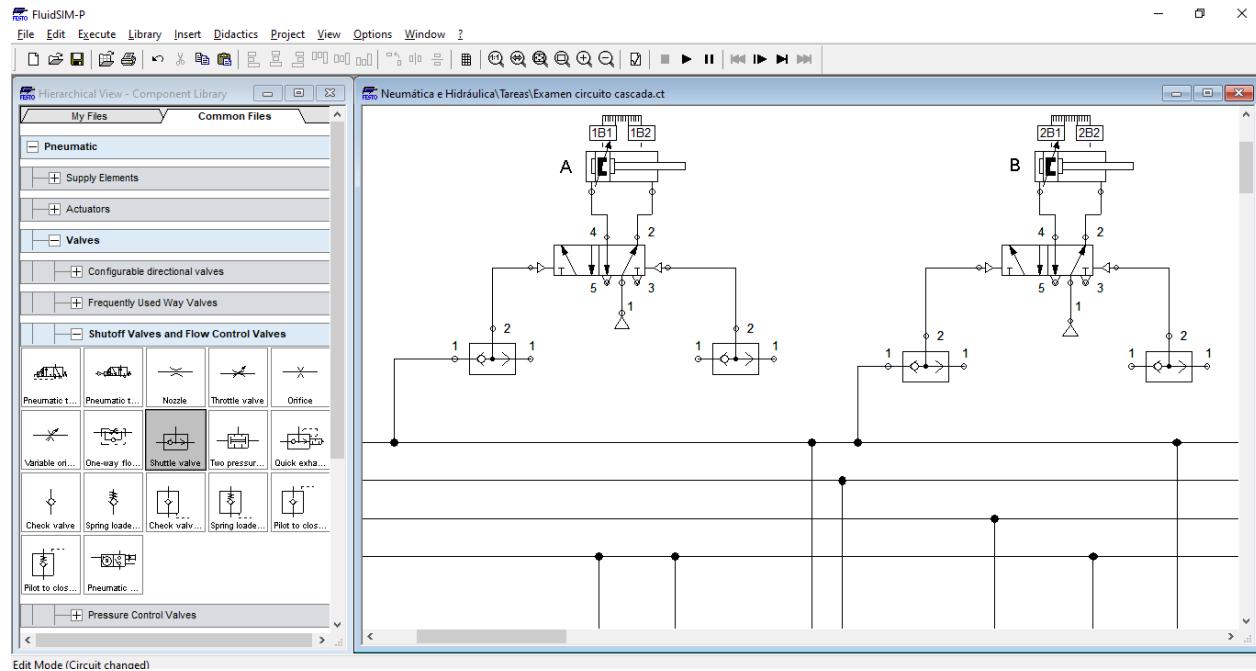


Esto lo voy a analizar por GRUPOS partiendo desde el 1 y de igual manera veré que las entradas del GRUPO no se repitan en la parte de abajo para los demás GRUPO.

El pistón A sale del GRUPO 1 (A+) por eso una de las dos entradas de la válvula OR que sacan el vástago del pistón A (las de la válvula OR conectada a la izquierda de la válvula 5/2) la conecto al GRUPO 1.

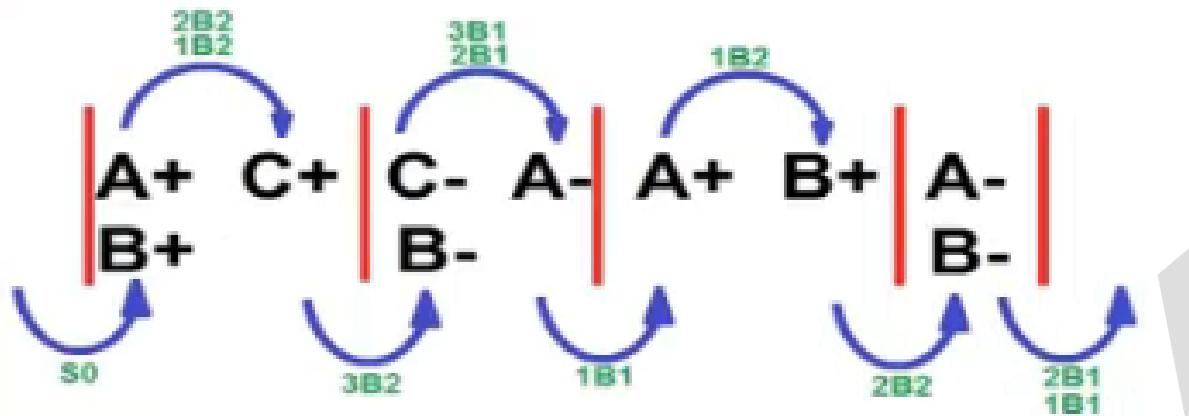


Seguimos en el GRUPO 1, ahora como el pistón B también sale del GRUPO 1 (B+) en la parte de arriba de la ecuación de movimiento, una de las dos entradas de la válvula OR que sacan el vástagos del pistón B (las de la válvula OR conectada a la izquierda de la válvula 5/2) la conecto al GRUPO 1.



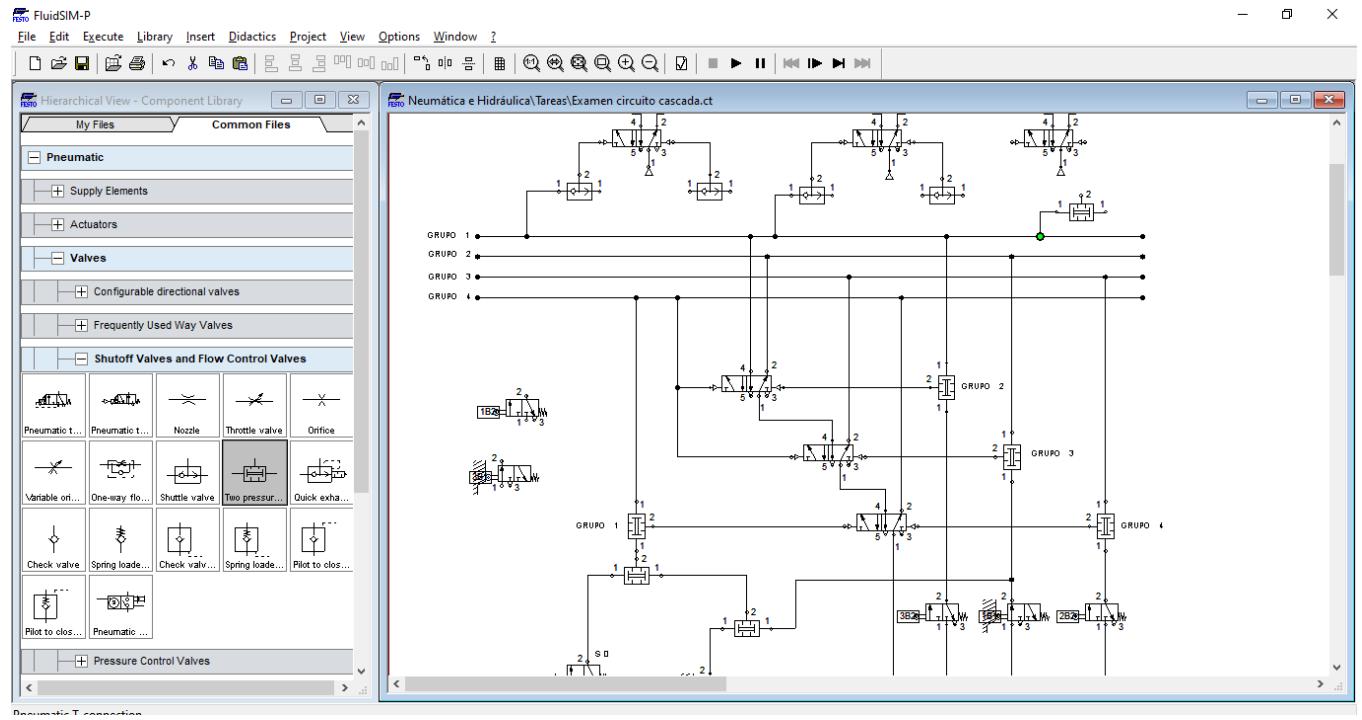
Ya con esto solo se conectaron las salidas de los pistones, pero ahora debo ver que los límites de carrera que activan C+ en la ecuación se cumplan, para ello hago lo siguiente:

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 vástagos del pistón **DENTRO DE UN MISMO GRUPO** y **POR ABAJO** se mete o saca el vástagos de un pistón **AL CAMBIAR DE UN GRUPO A OTRO GRUPO**. En el Grupo 1 1B2 no se repite arriba y abajo en toda la ecuación, pero 2B2 sí.

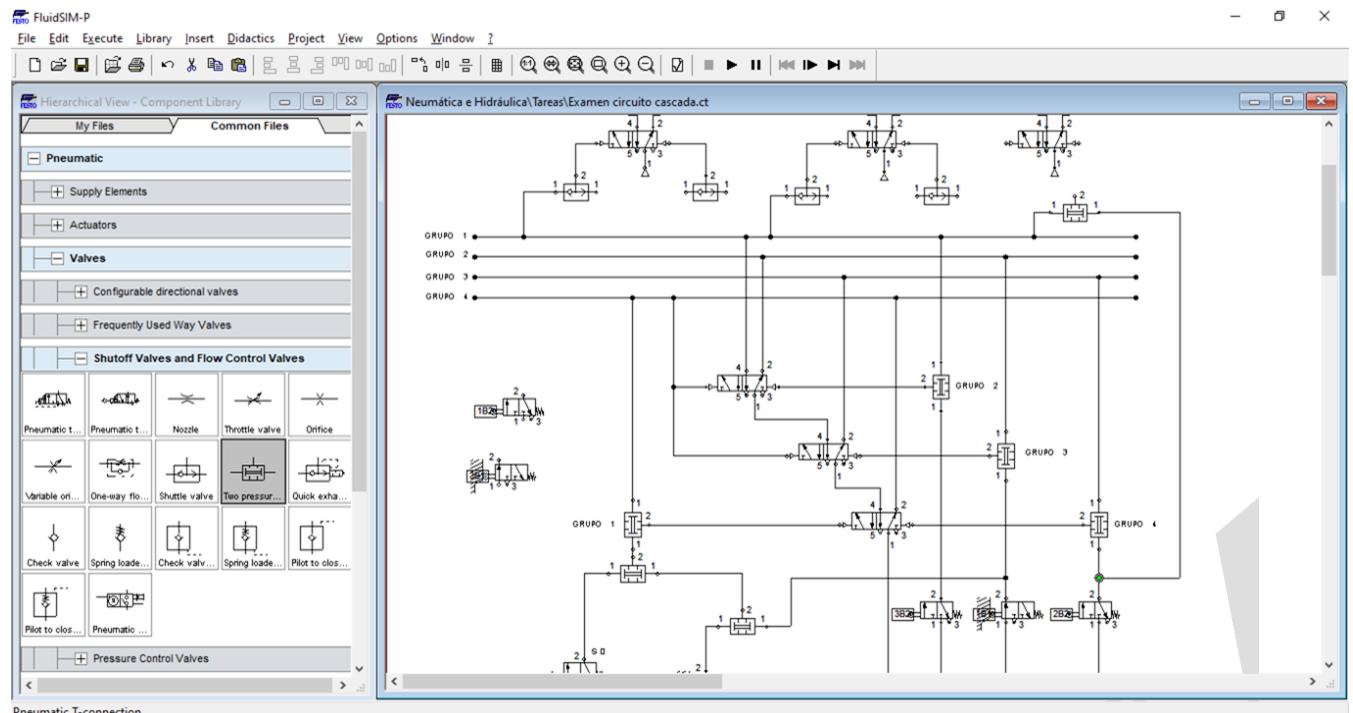


En este caso el límite de carrera que se repite arriba y abajo cuando nos encontramos en el GRUPO 1 es 2B2, cuando pase esto lo que debo hacer es agregar una válvula AND que se conecte primero a la línea del GRUPO que pertenece, osea en este caso el 1 y luego que se conecte a la salida de la válvula 3/2 tal cual.

La entrada 2B2 pertenece al GRUPO 1.

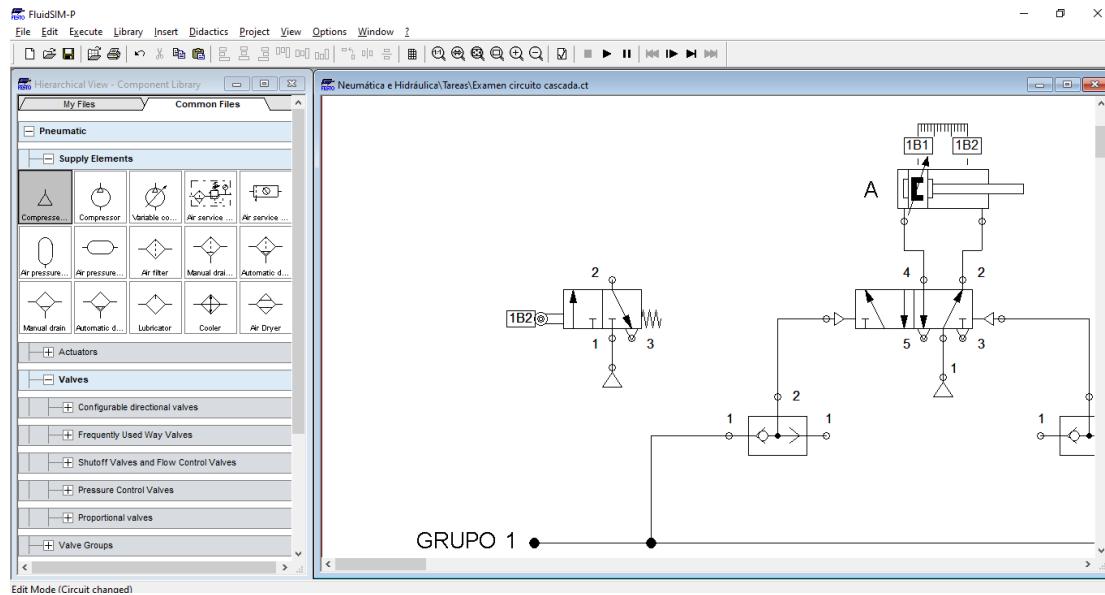


Y en sí es la entrada 2B2, por lo que se conecta directamente a ella.

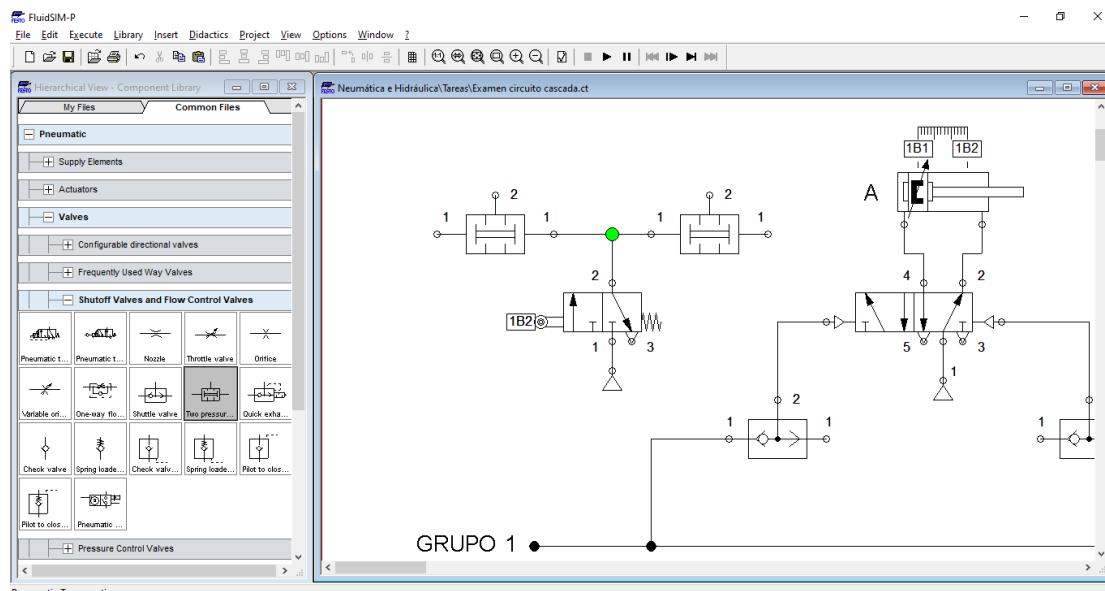


Y ahora debo tratar el límite de carrera 1B2 del GRUPO 1, que se repite adelante en otro GRUPO, pero no se ve debajo, por lo que no añadiré una válvula AND.

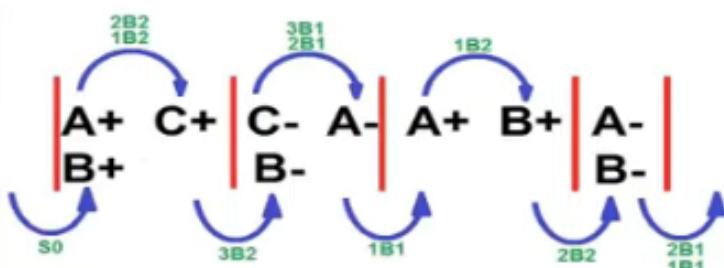
Cuando el límite de carrera se repite dos veces en la parte de arriba, debe tener una alimentación directa.

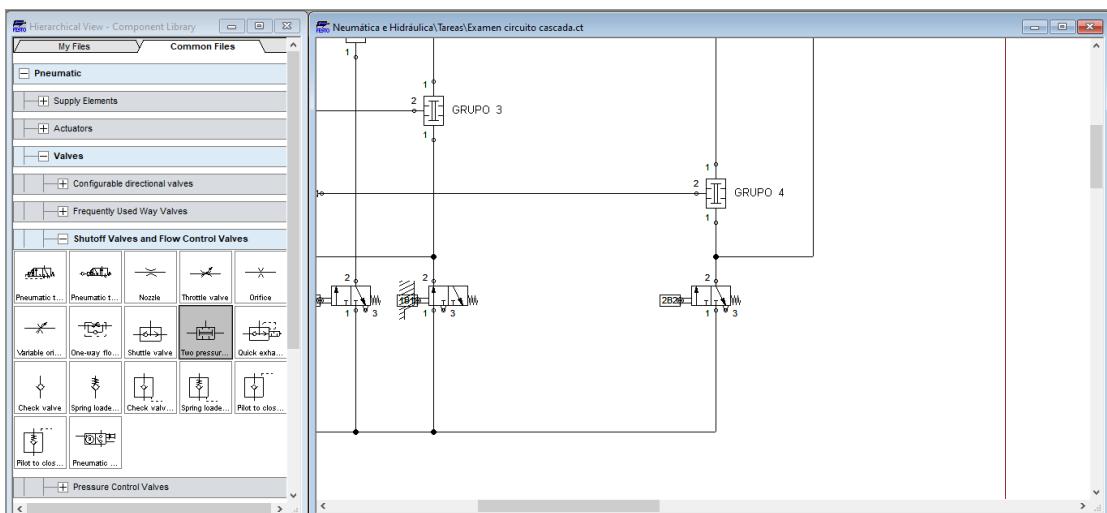
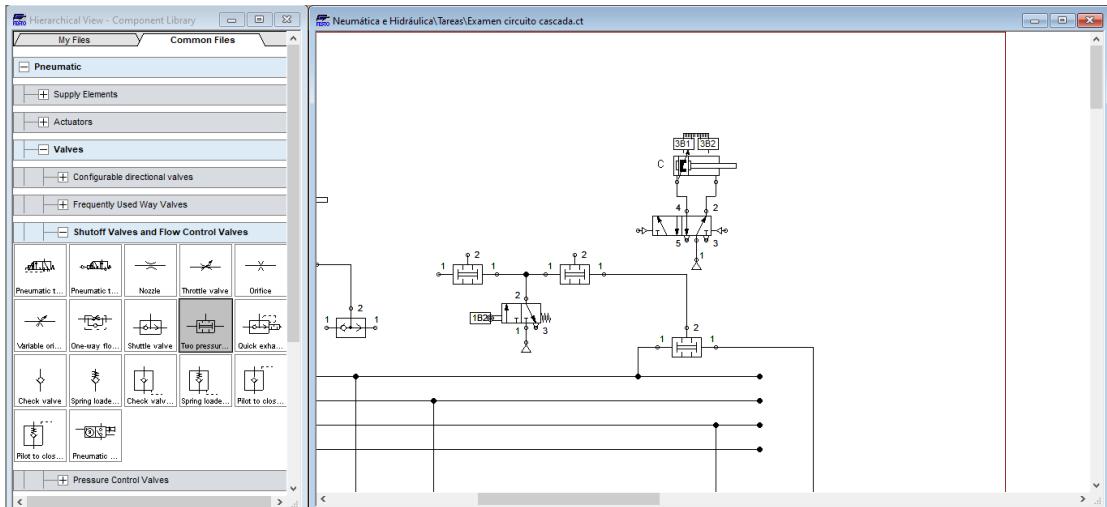


Y que además va a requerir 2 señales que lleguen a 2 válvulas AND distintas conectadas entre sí.

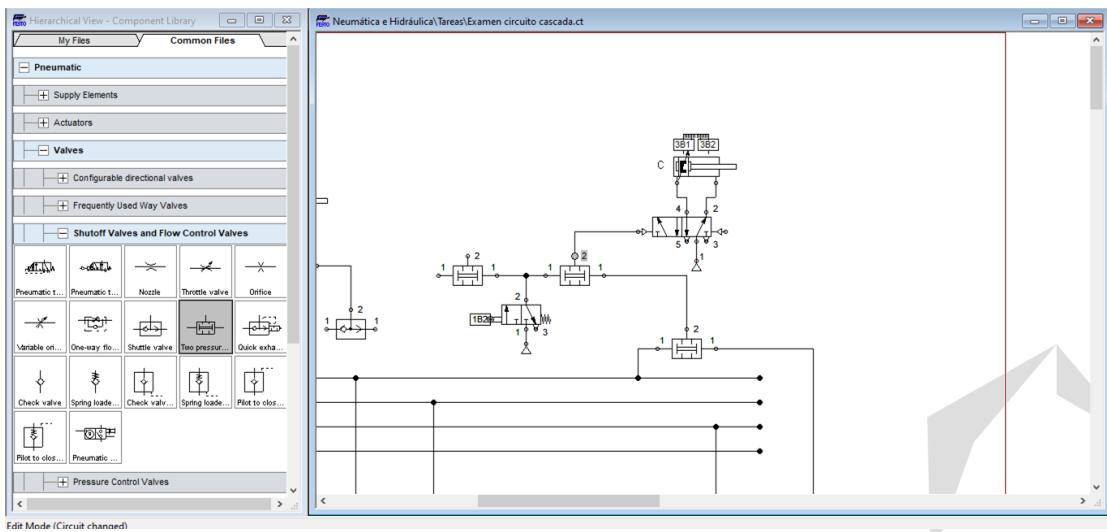


Todo esto es para que pueda salir C, osea C+ como se ve en la ecuación de movimiento.

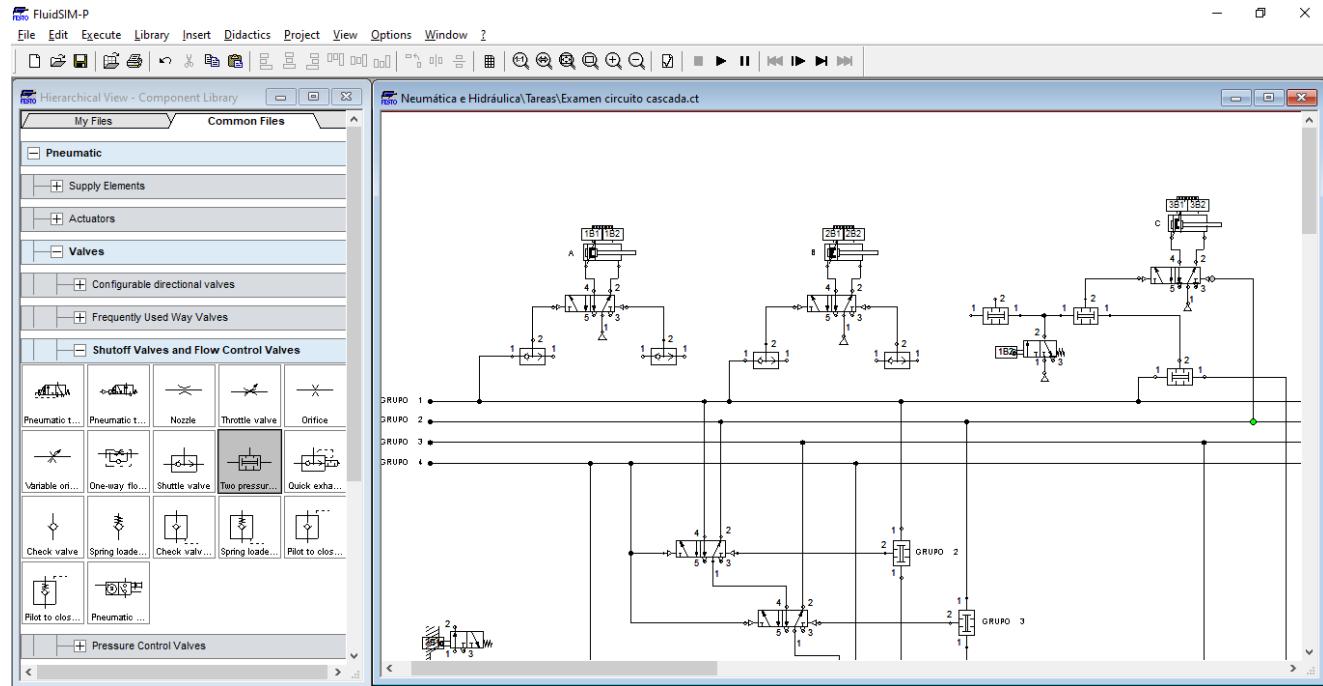




Para que pueda salir C del grupo 1, osea C+ del grupo 1, se pregunta si tenemos el GRUPO 1 y (AND) 2B2 y 1B2, ahora sí puede sacar a C, por lo que se conectaría al lado izquierdo de la válvula 5/2 que está conectada al pistón C.

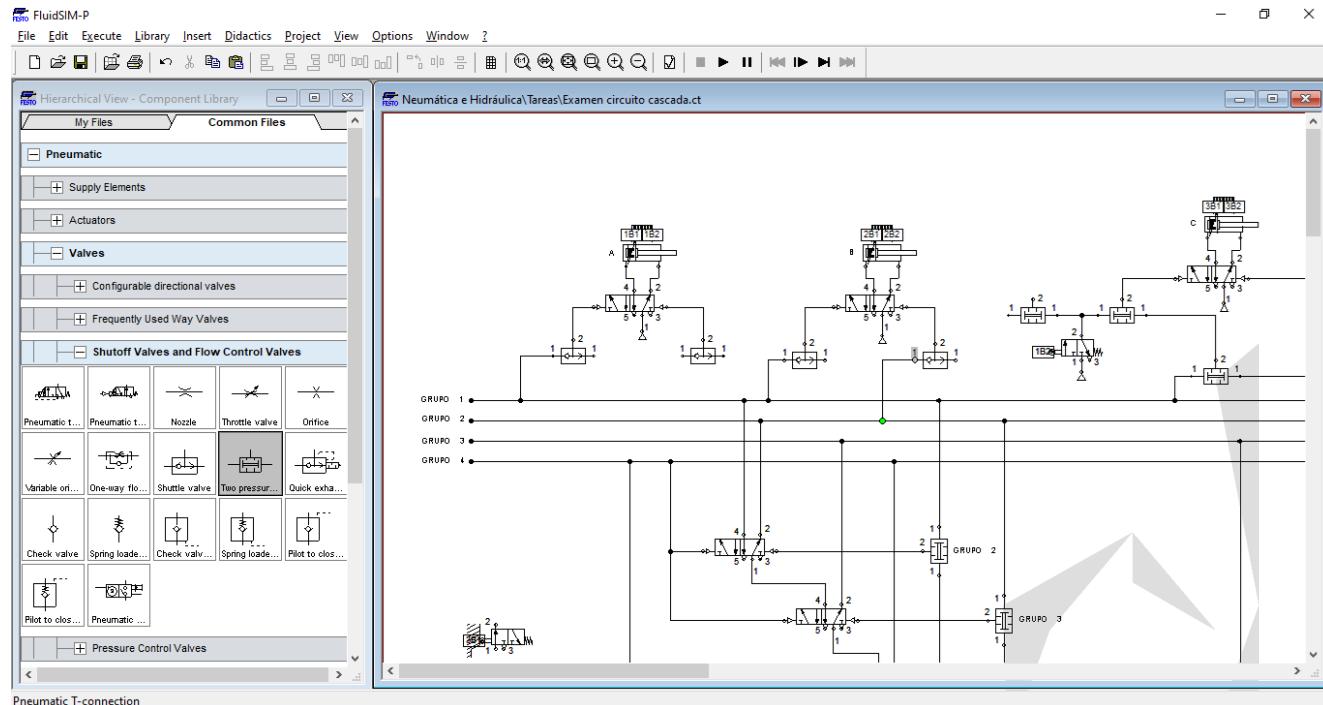


La primera acción del GRUPO 2 es que el pistón C entra, osea C-, por lo que la parte derecha de la válvula 5/2 que mete el vástago del pistón se coloca directamente a la línea del GRUPO 2.

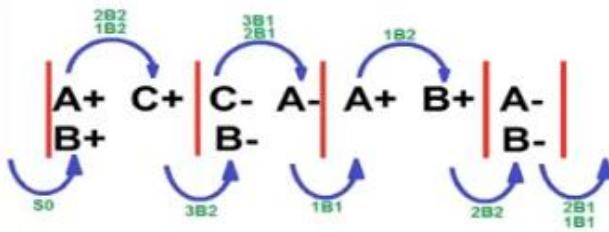


Y como la entrada de B, osea B- también se da al iniciar el GRUPO 2, conecto también la entrada derecha de su válvula 5/2 a la línea del GRUPO 2.

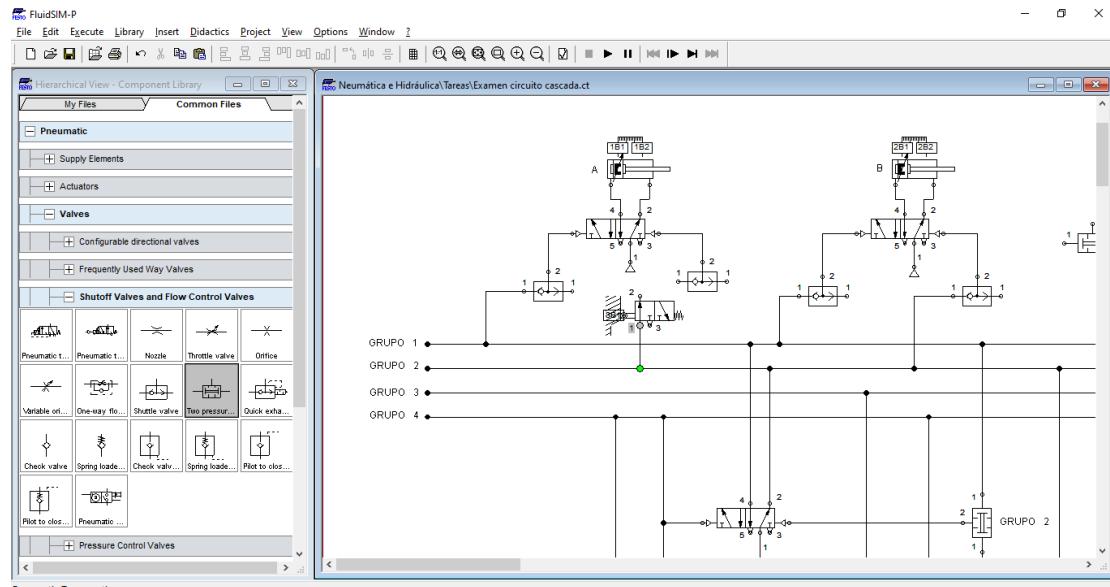
Ah, pero como en este lado tengo una compuerta AND, solo una de sus entradas la conecto directamente al GRUPO 2.



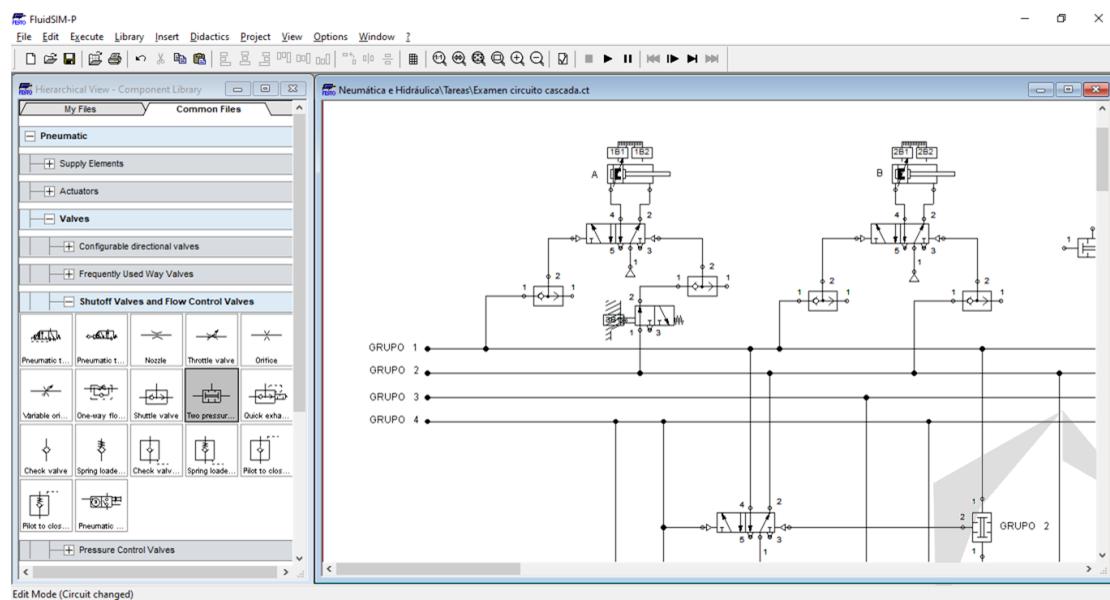
Ahora debo analizar los movimientos del GRUPO 2 que se mueven con los límites de carrera 3B1 y 2B1.



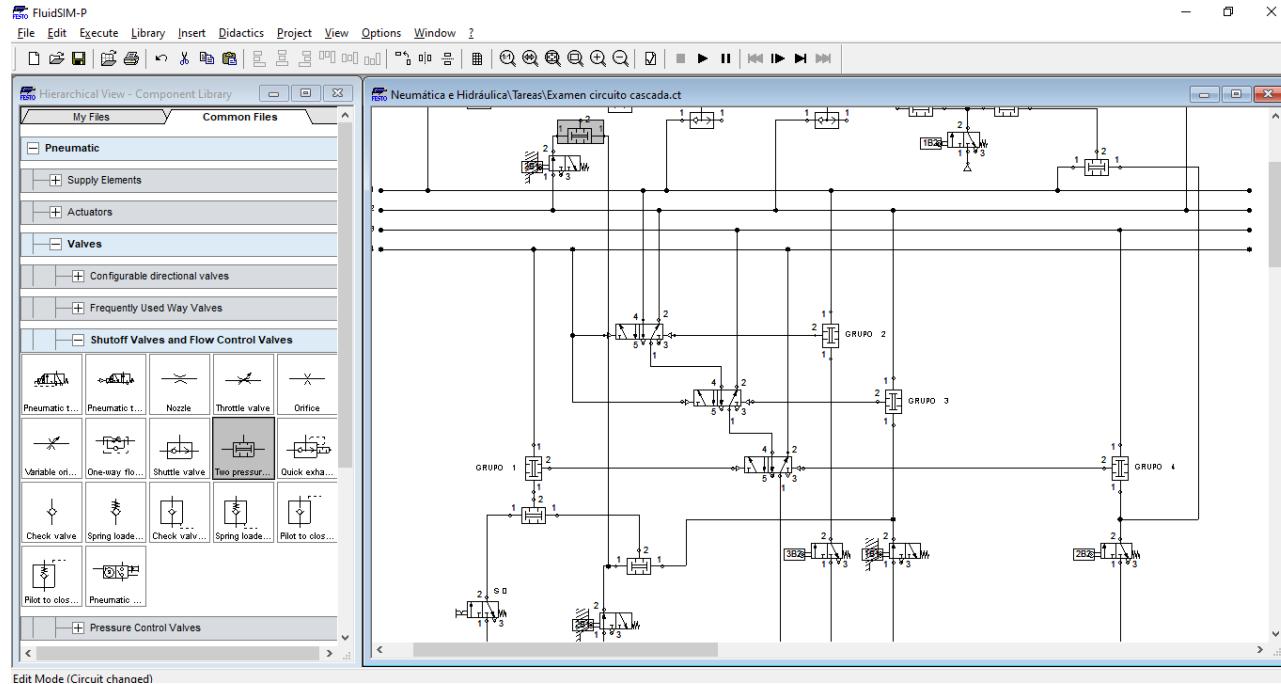
Como 3B1 no se repite en ningún otro lado de la ecuación la puedo conectar directamente a la entrada derecha de la válvula A para que regrese su vástago dentro del pistón, osea A- y como es del grupo 2, su alimentación irá directamente conectada a la línea del GRUPO 2.



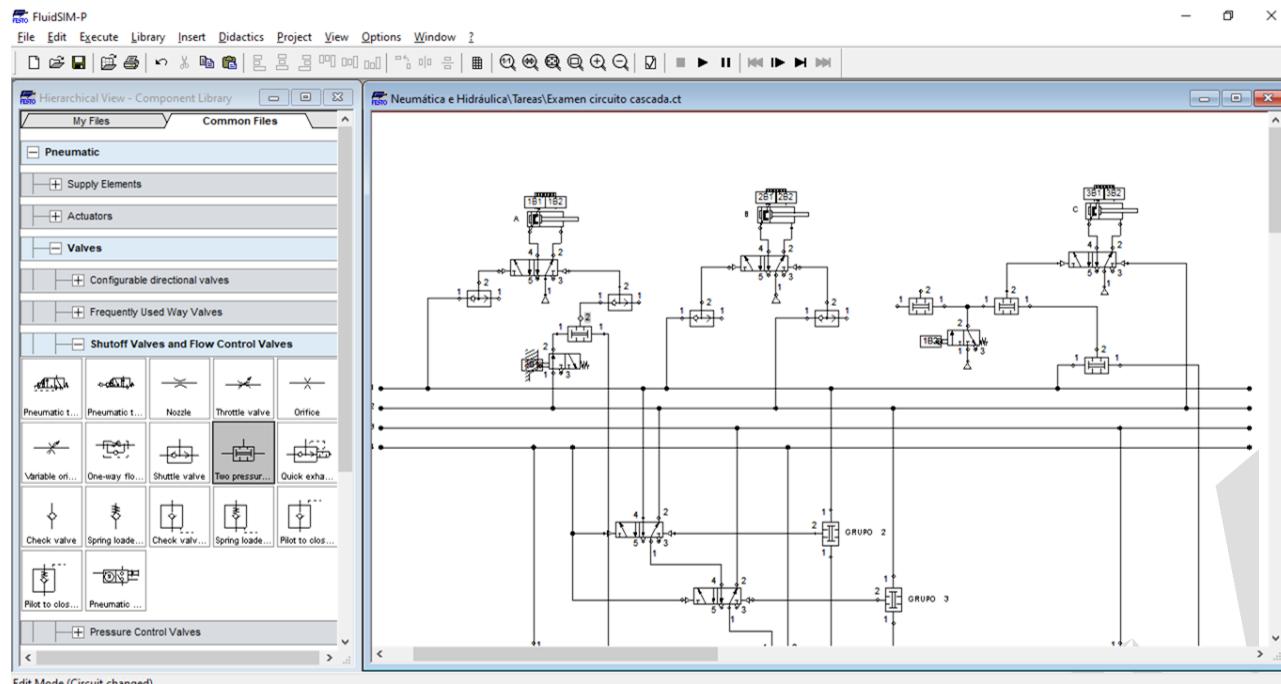
Ahora debe ir conectada directamente a una de las entradas de la válvula AND conectada al actuador A.



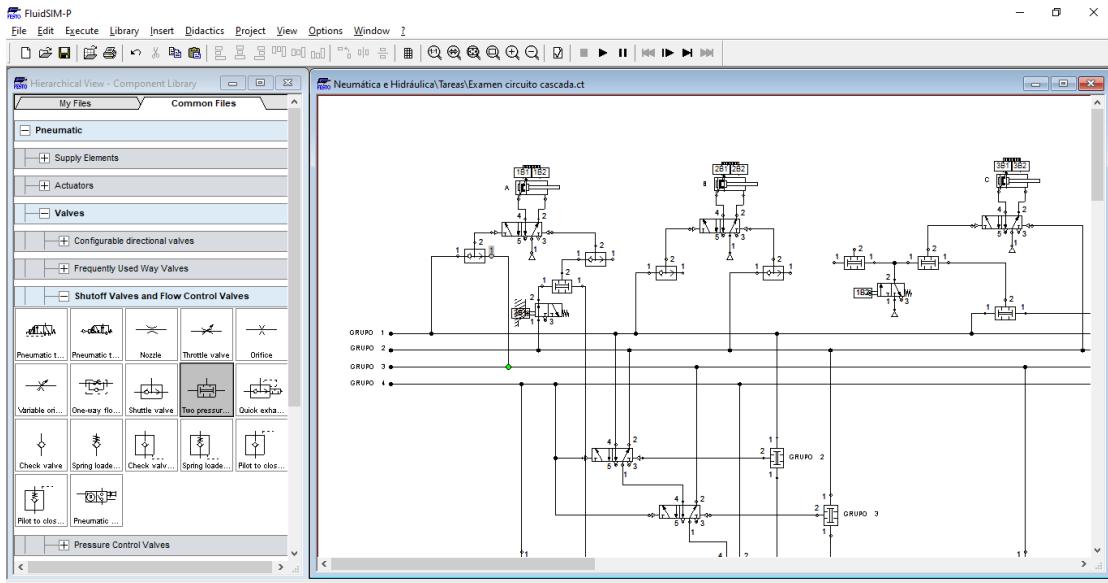
Ahora como la otra condición para que se efectúe A- es que se active la válvula 2B1, esta irá conectada a la otra entrada de la válvula OR, pero como está abajo, cuando tengo dos límites de carrera que activan una acción, debo añadir una válvula AND que reciba ambas entradas.



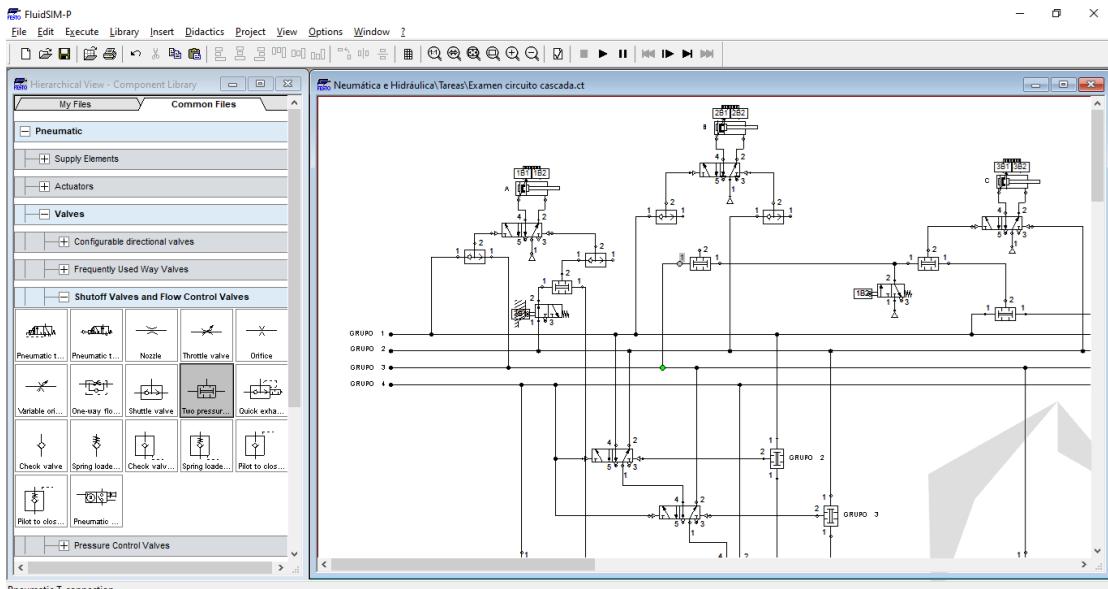
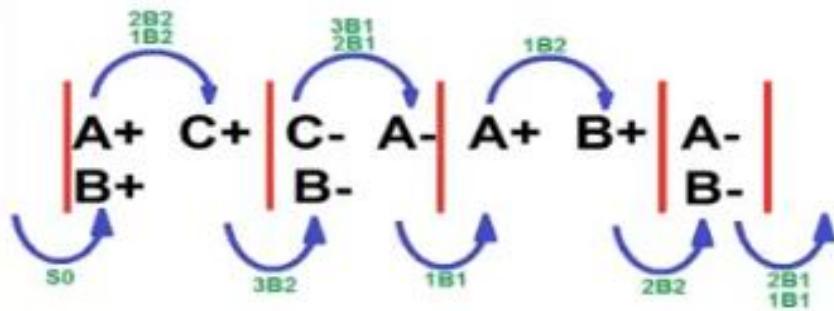
Y esta conectarla a la entrada OR del actuador.



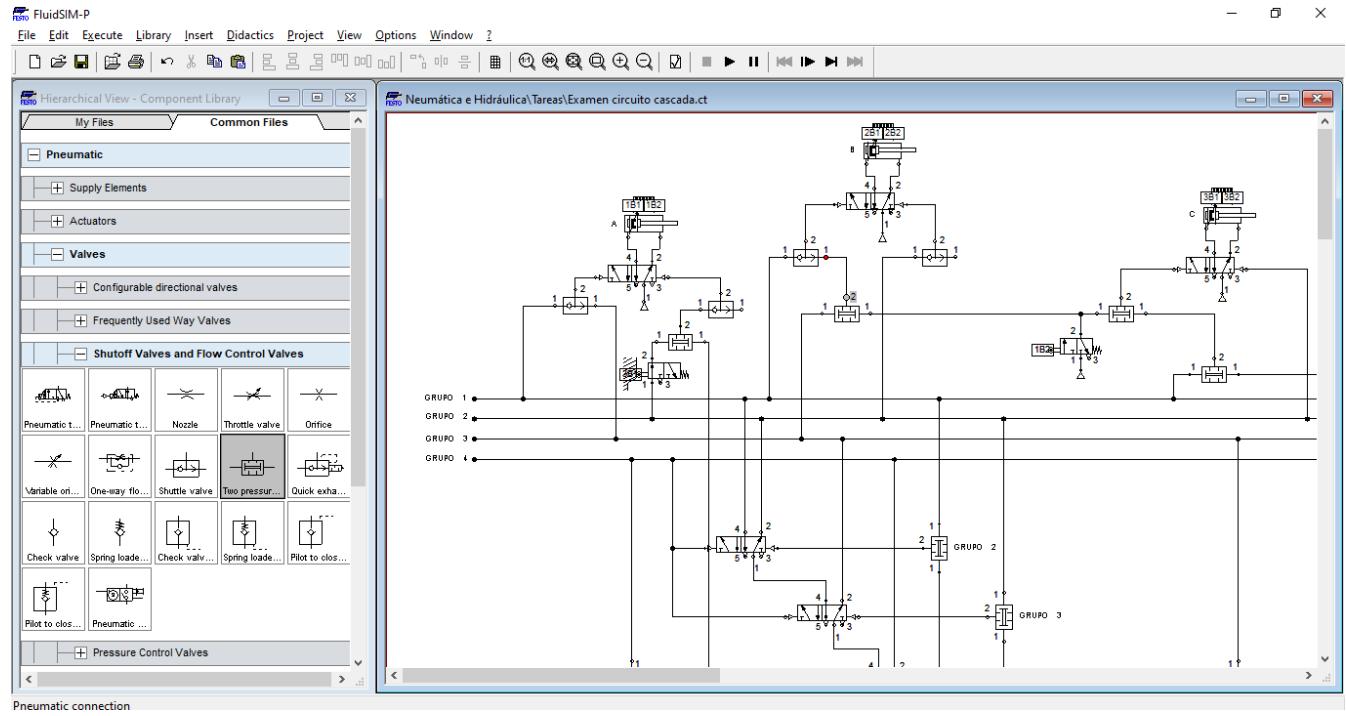
Ahora vamos a analizar el GRUPO 3, donde su primera acción es que sale el vástagos del pistón A, osea A+, por lo que conectaré la entrada que sobre de la válvula OR del lado izquierdo de la válvula 5/2 que controla la salida del pistón A directamente al GRUPO 3.



Dentro del GRUPO 3 tengo un límite de carrera que es 1B2, el cual saca el vástagos del pistón B, osea B+. Como esta entrada ya se repetía anteriormente y terminaba en una válvula AND, ahora lo que debemos hacer es conectar su entrada restante al GRUPO 3 y su salida a la válvula OR que se encuentra a la izquierda de la válvula 5/2 que saca el pistón B.

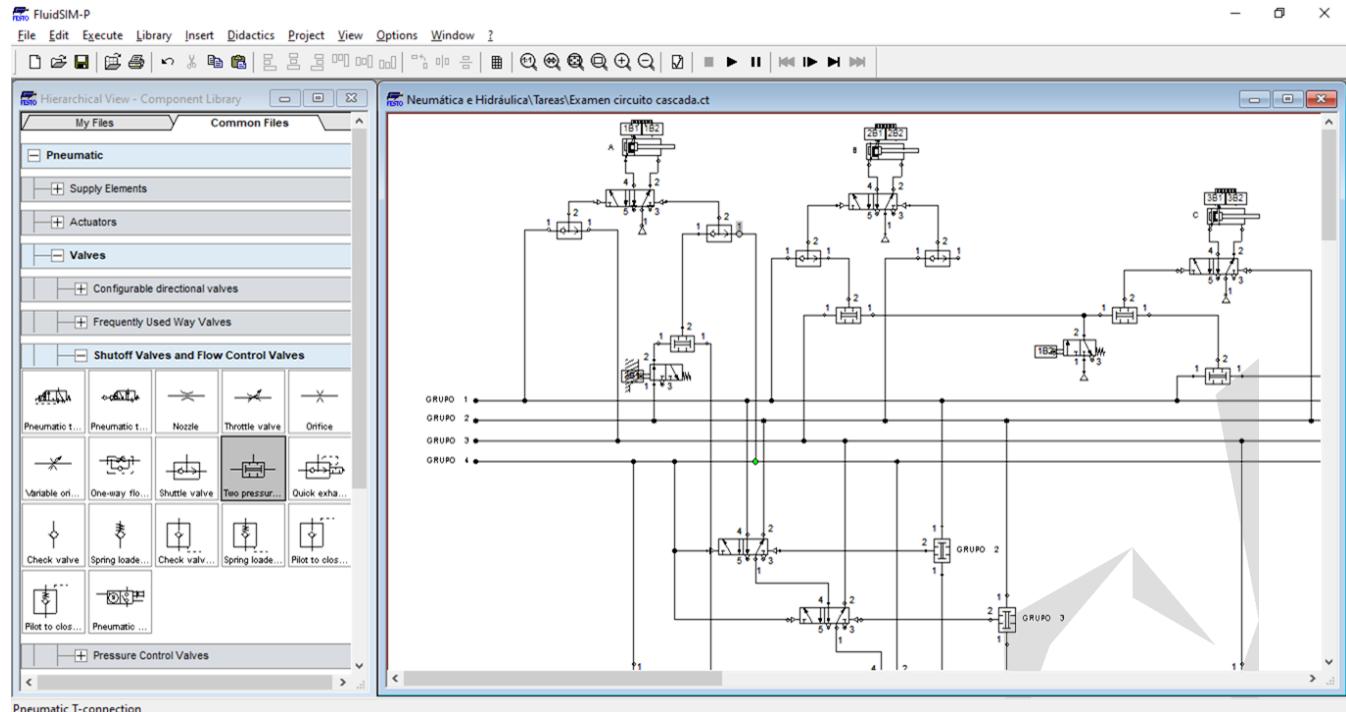


Y su salida la conecto a la válvula OR del pistón B.

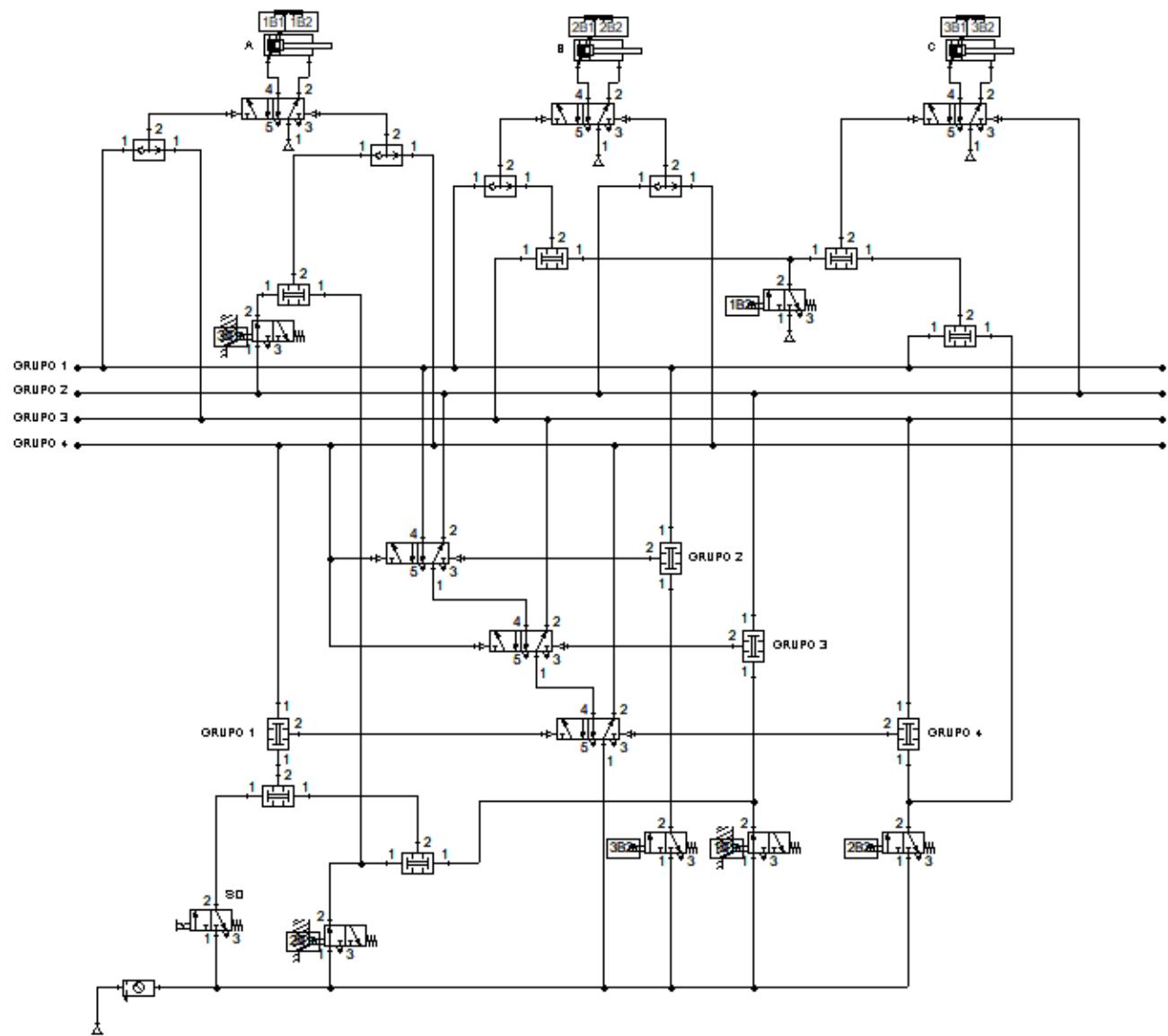


Ahora analizo el GRUPO 4, donde al iniciar se mete el vástagos de A, osea A- y el vástagos de B, osea B-, por lo que conecto directamente las entradas restantes que queden del lado derecho de la válvula 5/2 que controla el regreso del pistón A y B al GRUPO 4.

La conecto A- al GRUPO 4.



La conecto B- al GRUPO 4.



Con esto termino la ecuación de movimiento y por lo tanto la secuencia en cascada simultánea.