

ENTREGA PARCIAL FINAL

CRISTIAN ANDRES FIGUEROA CASTRO

LINEA DE ENVASADO DE MIEL

**Maqueta de diseño:**



Imagen 1: Maqueta de diseño.

**Componentes del montaje:**

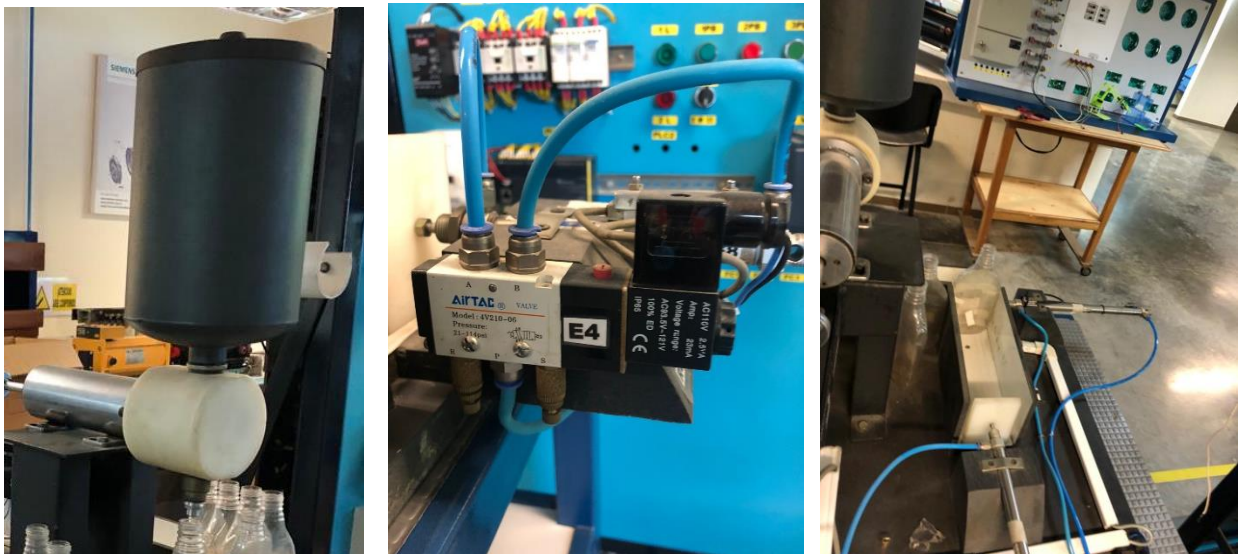


Imagen 2: Tolva, electroválvulas, sensores y cilindros.

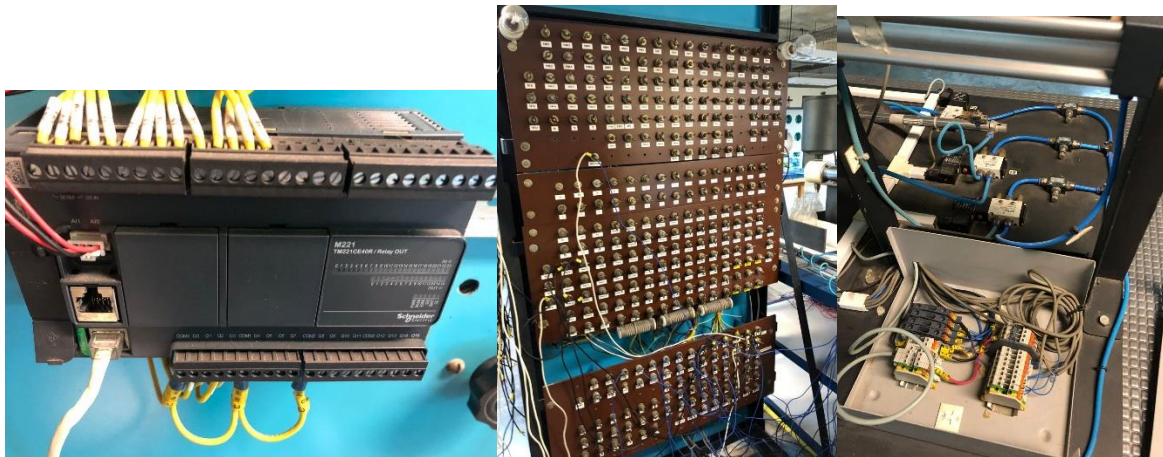


Imagen 3: PLC M221, Tablero de conexión, caja de conexiones y circuito neumático con válvulas de control.

Componentes:

- 4 cilindros.
- 4 electroválvulas.
- 7 sensores magnéticos.
- 1 tolva.
- 1 sensor capacitivo.
- PLC M221.
- 4 válvulas de control.

Es importante comentar que en la maqueta original se contaba con una electroválvula alimentada por 220v por lo que se considero realizar el cambio y utilizar una de 110v como las demás, esto para solo tener una fuente de alimentación.

Dibujo de maqueta:

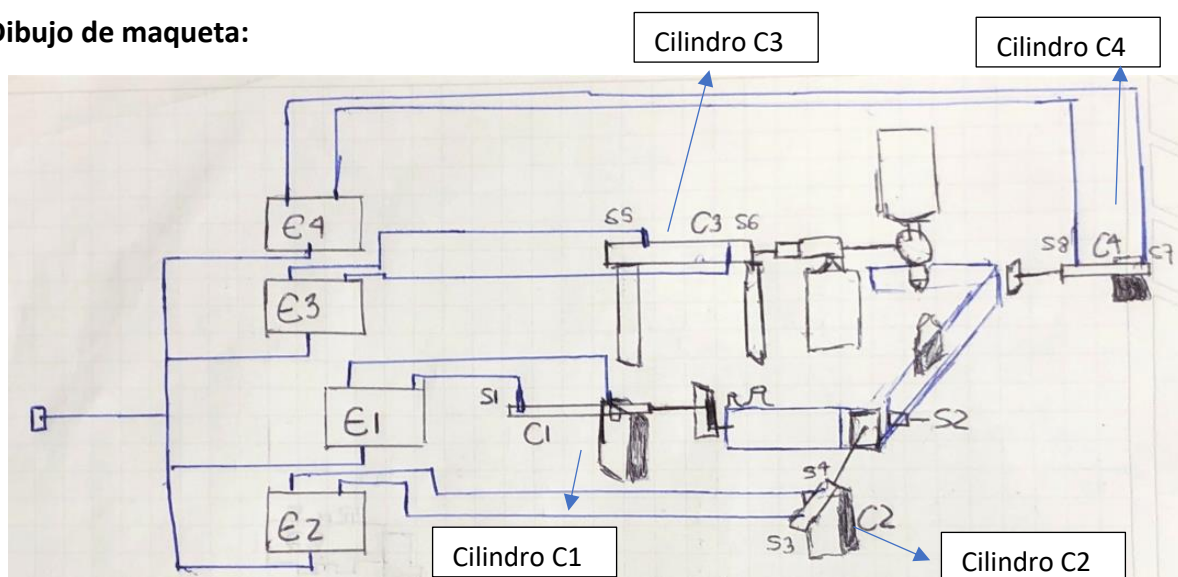


Imagen 4. Dibujo maqueta.

Se realiza este dibujo para explicar el funcionamiento de esta maqueta, el proyecto esta realizado para realizar el llenado de botellas con miel, entonces en la primera parte se tienen los embaces alineado enfrente de el cilindro C1 ya que este al empezar el proceso empuja los embaces hasta el cilindro C2 que este con ayuda de el sensor S2 que detecta cuando la botella ya esté en esa posición desplaza la botella hasta debajo de la tolva para ser llenado, en ese momento que el cilindro C2 toca el tope que esto lo calcula el censor S4 se activa el cilindro de la tolva y el cilindro C4 para desplazar las botellas ya llenas.

#### Montaje de PLC:

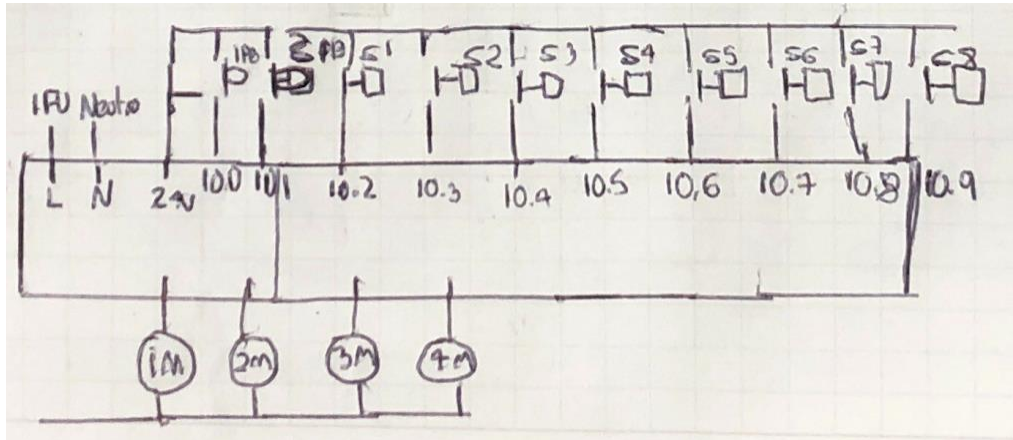


Imagen 5. Conexiones del PLC.

ENTRADAS	SALIDAS
IO.0 -> 1PB	Q0.0 ->1M(E1)
IO.1 -> 2PB	Q0.1 ->2M(E2)
IO.2 -> S1	Q0.2 ->1M(E3)
IO.3 -> S2	Q0.3 ->1M(E4)
IO.4 -> S3	
IO.5 -> S4	
IO.6 -> S5	
IO.7 -> S6	
IO.8 -> S7	
IO.9 -> S8	

Posterior a realizar las conexiones de la maqueta al PLC se realizaron los siguientes cambios.

ENTRADAS	SALIDAS
IO.0 -> 1PB	Q0.0 ->1M(E1)
IO.1 -> 2PB	Q0.1 ->2M(E2)
IO.8 -> S1	Q0.2 ->1M(E3)
IO.6 -> S3	Q0.3 ->1M(E4)
IO.5 -> S5	
IO.2 -> S7	
IO.9 -> S2	
IO.7 -> S4	
IO.4 -> S6	
IO.3 -> S8	

Estos cambios se realizaron porque fue difícil identificar las conexiones ya instaladas en la maqueta por lo que se realizaron las conexiones y después con ayuda del PLC se identifico en que canal de entrada estaba.

#### Circuito neumático:

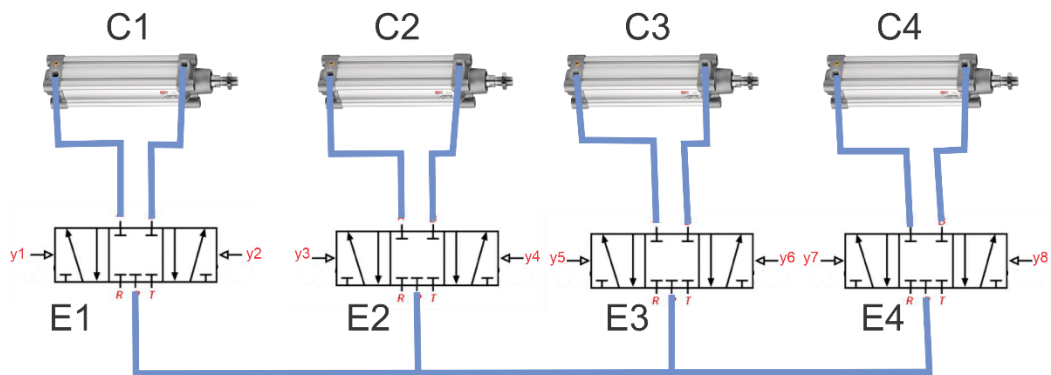
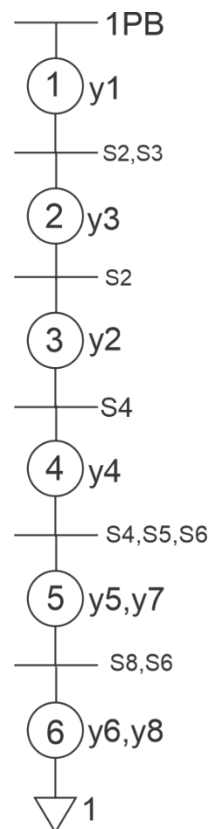


Imagen 6. Conexión de electroválvulas.

Se tienen 4 electroválvulas de 5/3 de referencia AirTAC 4V210-06 Ac 110v, conectadas por una misma línea a un compresor.

#### Red de Petri:





### Simulación del circuito de control:

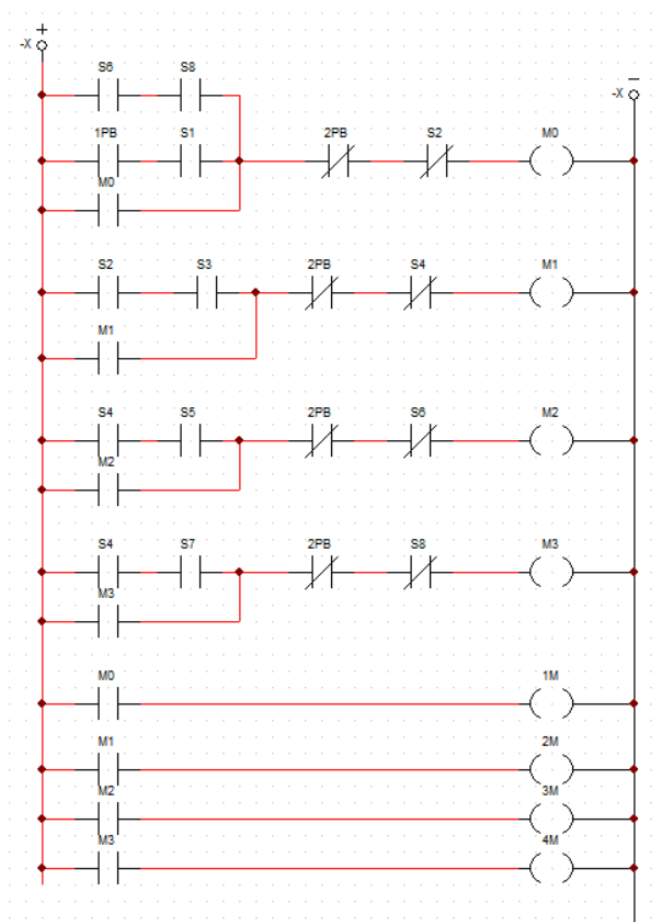
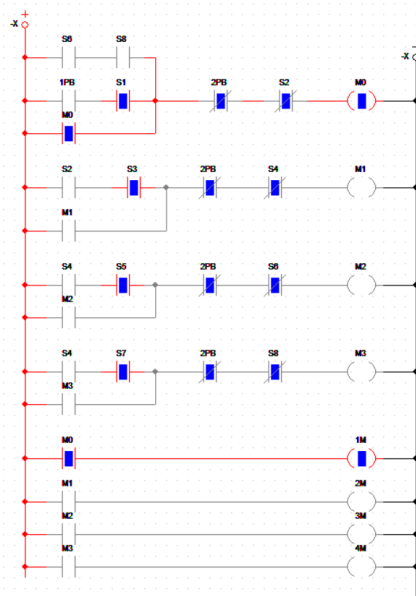
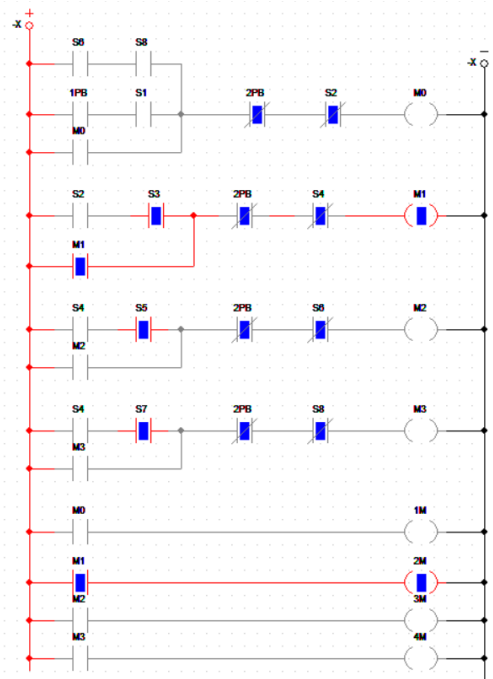


Imagen 7. Circuito de simulación cade simu.

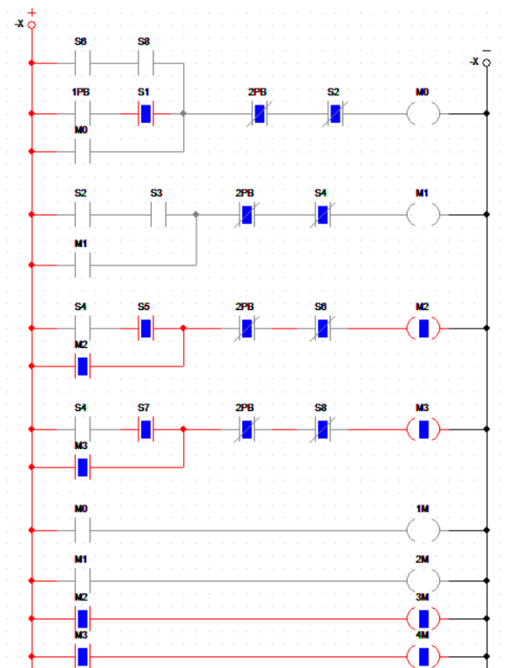
### Explicación de simulación de circuito de control:



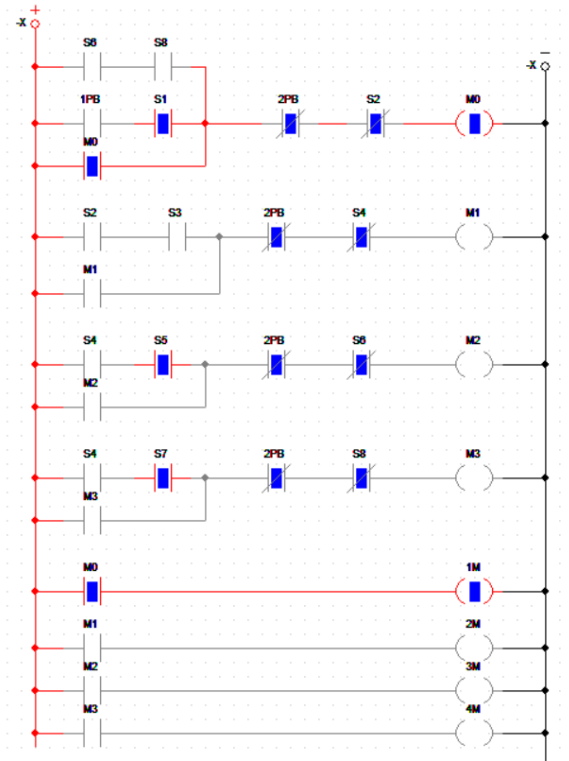
En el inicio del sistema con 1PB vemos que se activa la compuerta MD ósea la primera electroválvula, también se puede observar que los sensores S1,S3,S5 y S7 se encuentran activos ya que son los sensores de posición de cada cilindro.



Cuando el sensor S2 detecta una botella, este sensor activa M1 que hace referencia a el rele de el contactor 2M que este actuaría como la electroválvula E2, que lleva el embace hasta la boquilla de la tolva.



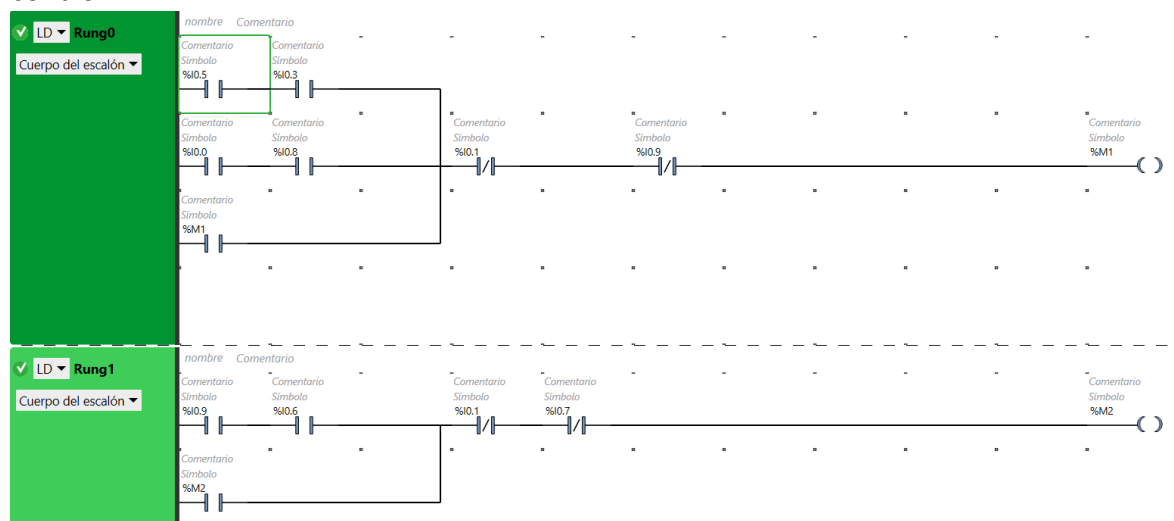
Al momento de que el cilindro C2 llega a su límite, vemos que se activan M2 y M3 que hacen referencia a la electroválvula E3 Y E4 respectivamente, además vemos como S3 se desactiva y se vuelve a activar nuevamente el sensor S1 y de nuevo se encuentra en posición.



Por último, vemos que los cilindros C3 Y C4 llegan a su posición final y este activan nuevamente a la electroválvula E1 y vuelve a inicial el sistema.

## Control en EcoStruxure Machine-Basic.

En este control se realizaron las correcciones mencionadas anteriormente, estas correcciones se hacen necesarias para el correcto funcionamiento de el circuito y de el control.



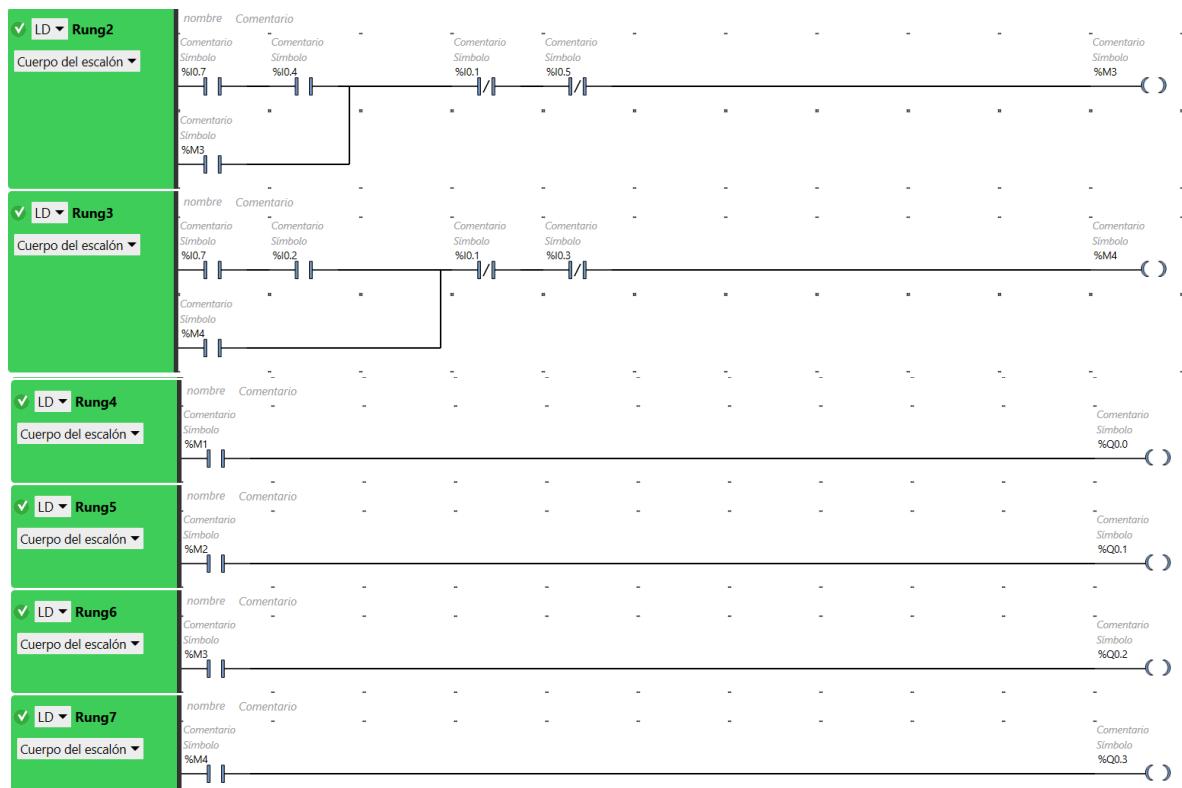


Imagen 8. Implementación del circuito de control en EcoStruxure.

#### Video de funcionamiento:



<https://www.youtube.com/shorts/gEtx7jF3USw>

Como se puede observar en el funcionamiento de la envasadora de miel, en el momento de que el embace es empujado por el cilindro 2, este genera mucho empuje por lo que puede derribar las botellas y generar atascos en el sistema, así como también no queda muy bien posicionado la botella debajo de la boquilla de llenado. Para solucionar esto se intentó bajar la presión de aire con las válvulas de control, pero aun así algunas botellas se tendrían a caer.



Además, al iniciar la primera prueba se observaba que el cilindro numero 3 (C3) no estaba realizando su función, y esto ocurrió porque no se tenía un correcto conocimiento de el funcionamiento ya que este succiona de la tolva donde esta almacenada la miel y después empuja al embace por lo que su sensor de posición es S6 conectado a la entrada I0.4, por lo que se realizo el cambio por el sensor S5 ubicado en I0.5.

### **Conclusiones:**

- Analizando el sistema de control, es importante aplicarle algunos cambios o agregarle un soporte para que las botellas al ser empujadas por el cilindro 2 no tienda a caerse y en algunos casos regar el producto.
- El circuito de control cumple con el problema que se planteo inicialmente, haciendo un buen trabajo de distribución y llenado de las botellas, además de ser continuo y no detenerse hasta no contar con mas botellas.
- Con la simulación nos damos cuenta de el correcto funcionamiento del proceso, además se corrigieron errores como la implementación de los sensores de posición inicial S1,S3,S5 y S7 para validar que el cilindro se encuentra en la posición deseada.
- Este tipo de válvulas no cuentan con una memoria por lo que al momento de ser desactivades expulsan el aire que tienen y vuelven a su posición inicial.