



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
Instalaciones Eléctricas

TAREA N° 4

Alumno: Mugni, Juan Mauricio

Profesor: Madussi, Lucio Fernando

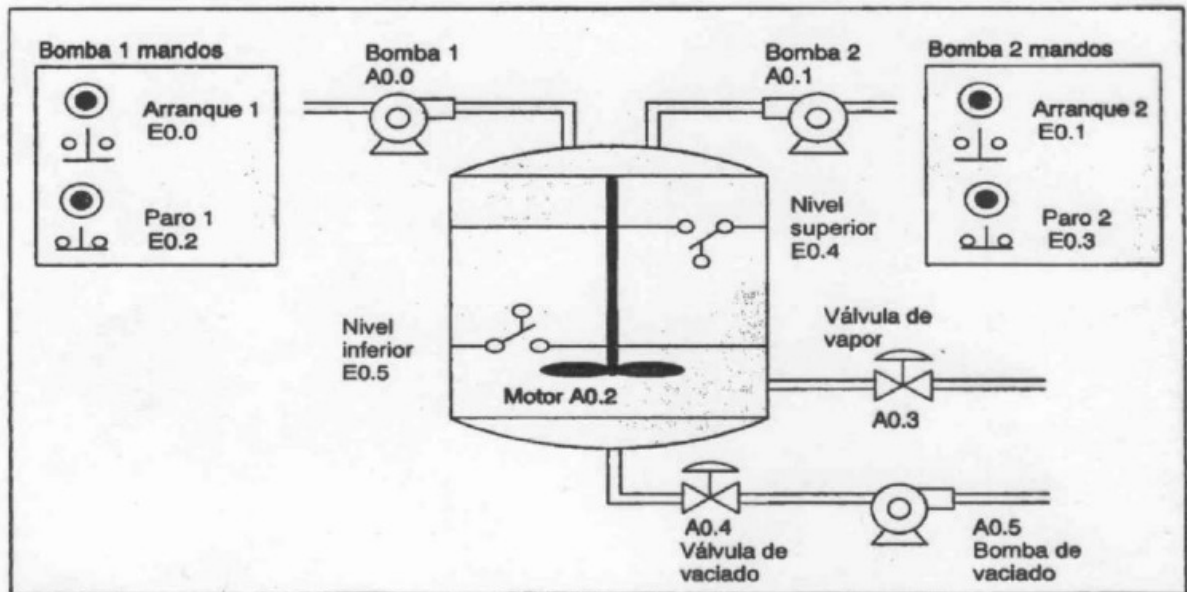
2024

Índice

Consigna.....	3
Explicación.....	5
Problema 1 (Mezclador).....	5
Problema 2 (Montacargas).....	6
Problema 3 (Bomba de agua).....	6
Problema 4 (UPS).....	6
Resolución Problema 1 (Mezclador).....	7
Paso 1- Llenar el mezclador con el componente 1.....	7
Paso 2 – Llenar el mezclador con el componente 2.....	7
Paso 3 – Supervisar el nivel del mezclador para cerrar el interruptor de nivel superior.....	7
Paso 4 – Mantener el estado de las bombas si se abre el interruptor de arranque.....	7
Paso 5 – Arrancar ciclo de mezcla y de calefacción.....	8
Paso 6 – Poner en marcha el motor del mezclador.....	8
Paso 7 – Vaciar el mezclador.....	9
Paso 8 – Contar los ciclos.....	9
Simulación del mezclador.....	9
Resolución Problema 2 (Montacargas).....	10
Paso 1 – Subida del montacargas.....	10
Paso 2 – Bajada del montacargas.....	10
Simulación del montacargas.....	11
Resolución Problema 3 (Bomba de agua).....	12
Paso 1 – Encendido de la bomba 1.....	12
Paso 2 – Encendido de la bomba 2.....	12
Paso 3 – Cierre de la válvula.....	13
Paso 4 – Activación de la alarma.....	13
Resolución Problema 4 (UPS).....	14
Paso 1 – Activación del generador de emergencia.....	14
Paso 2 – Desactivación del generador de emergencia.....	14
Conclusiones.....	15

Consigna

El objetivo del presente trabajo es realizar la programación del PLC TWDLMDA40DTK mediante el software Twido Suite® utilizando lenguaje Ladder, para solucionar el siguiente problema del mezclador:

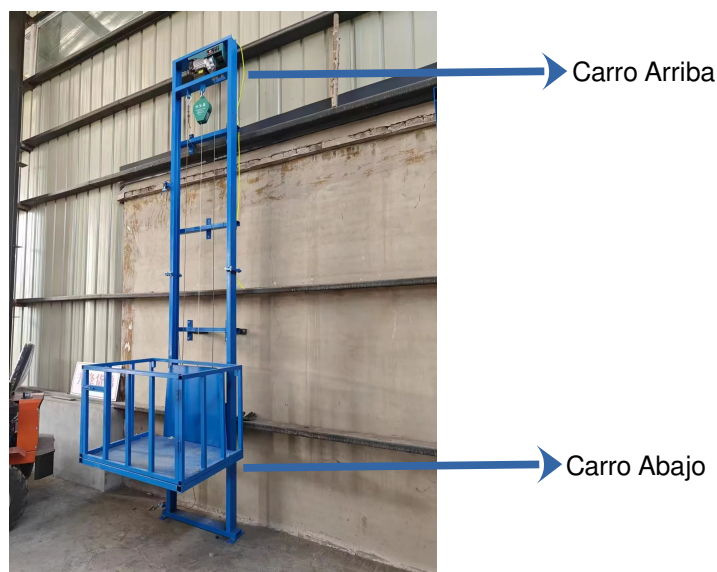


En el que se pide:

1. Llenar el mezclador con el componente 1.
2. Llenar el mezclador con el componente 2.
3. Supervisar el nivel del mezclador para cerrar el interruptor de nivel superior.
4. Mantener el estado de las bombas si se abre el interruptor de arranque.
5. Arrancar el ciclo de mezcla y calefacción.
6. Conectar el motor del mezclador y la válvula de vapor.
7. Vaciar el mezclador.
8. Contar los ciclos.

Luego se soluciona el problema presentado en clase, del montacargas de dos niveles. Utilizando el PLC TWDLCAA10DRF.

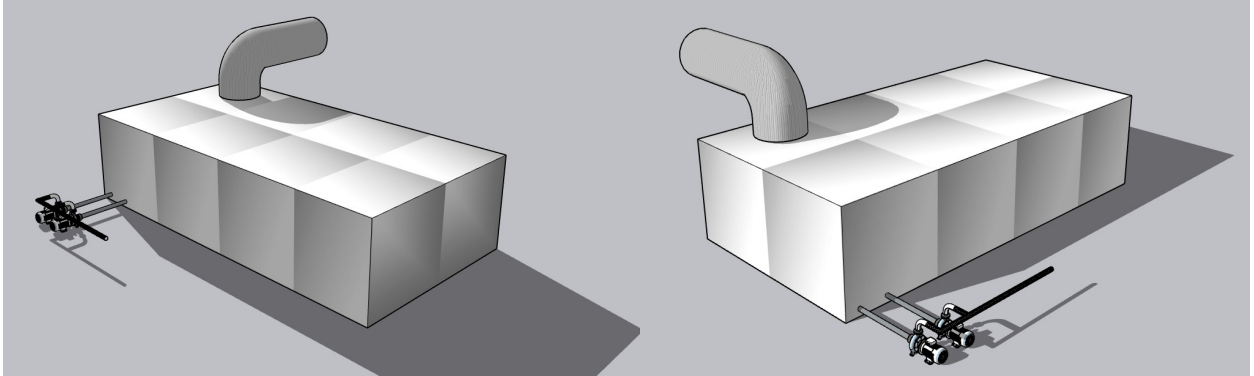
En ambos problemas debe aplicarse el arranque estrella-triángulo para los motores.



Luego se nos pide, realizar el control de dos bombas de aguas, una válvula y una alarma para un tanque de agua residual.

Donde cada bomba deberá tener su arranque estrella-triángulo, y sus propios contactores y sensores térmicos.

Para este problema se emplea el PLC, TWDLCAA24DRF, ya que cuenta con más salidas.

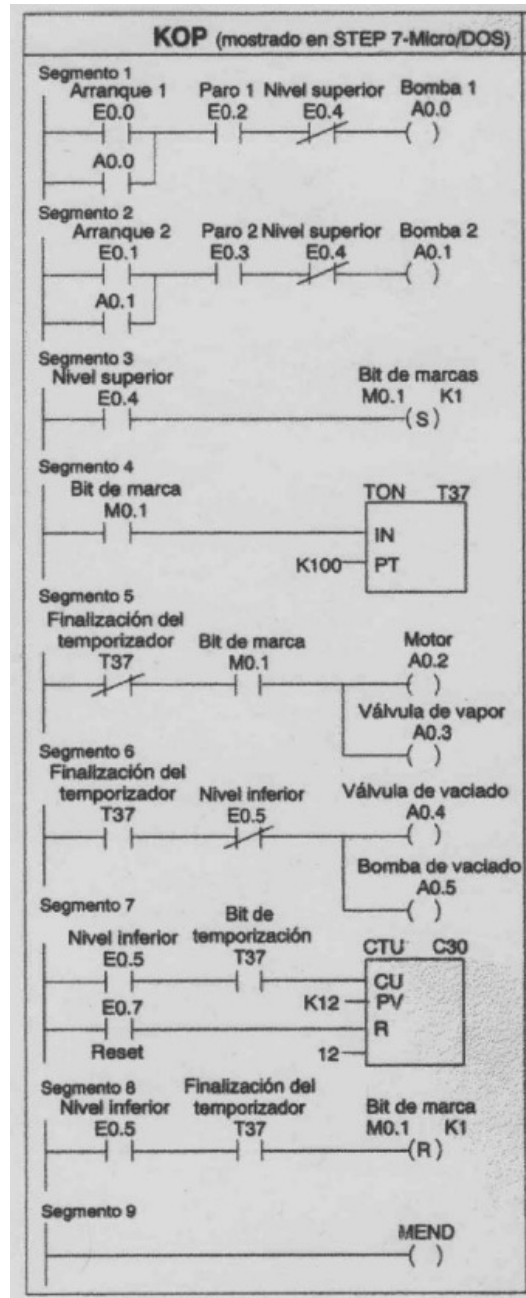


Y por último, se nos pide programar un PLC para que este active o desactive un UPS (*Uninterruptible Power Supply* - Sistema de alimentación ininterrumpida). Para este último ejercicio, nuevamente usamos el PLC TWDLCAA10DRF.

Explicación

Problema 1 (Mezclador)

Para la resolución de este problema se utilizará el siguiente resumen de segmentos brindado por el profesor y también presente en su apunte:



Se debe tener en cuenta que solo se agrega el arranque estrella-triángulo al motor mezclador.

Problema 2 (Montacargas)

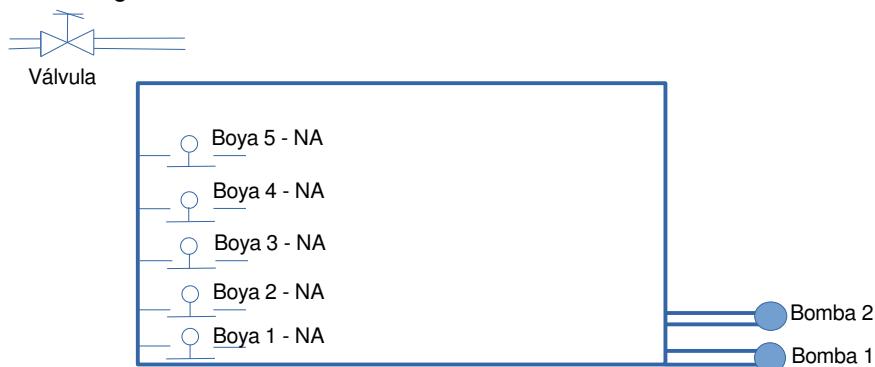
Para la resolución de este problema se considera que se tienen dos niveles solamente, el carro cuando esta arriba y carro cuando esta abajo. Por lo tanto, tampoco se le coloca el botón de parada. Solo tendrá un botón para indicar que se suba y otro para hacer que baje.

Problema 3 (Bomba de agua)

La idea de este problema es controlar el arranque de los motores uno y dos.

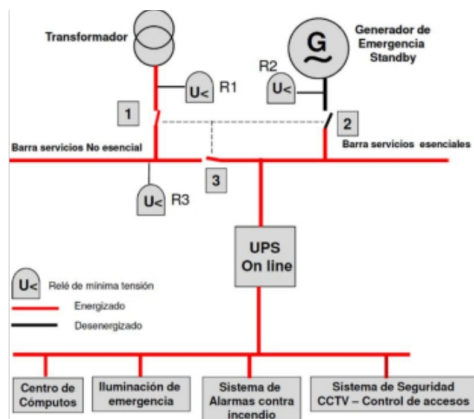
Si el nivel del tanque es menor que cierto nivel (indicado por la boya uno) los motores deberían apagarse. Si llega el fluido a otro punto un poco más arriba (indicado por la boya dos) el motor uno debe comenzar, al elevarse el nivel un poco más (indicado por la boya tres) el motor dos arranca. Para el caso en que el tanque este lleno (indicado por la boya cuatro) se cierra la válvula, y se coloca una segunda seguridad la cual activa una alarma en caso de que la válvula no se cierre y el tanque siga incrementando su nivel (indicado por la boya cinco).

El planteo es el siguiente:



Problema 4 (UPS)

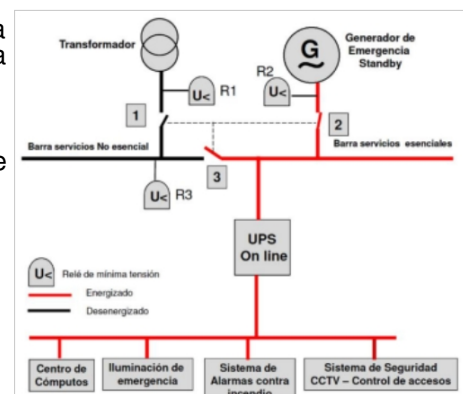
El planteo de este problema es el siguiente.



Los equipos son alimentados por el transformador de la red, por lo que según el siguiente esquema, las llaves uno y tres se encuentran cerradas, y el generador de emergencia se encuentra desconectado.

Al producirse un corte de energía, la llave uno y tres se abren para desconectar el sistema de la red eléctrica, y la llave dos se cierra para conectar el suministro de energía eléctrica.

Una vez que se restaura la energía, nuevamente el sistema se conecta a la red.



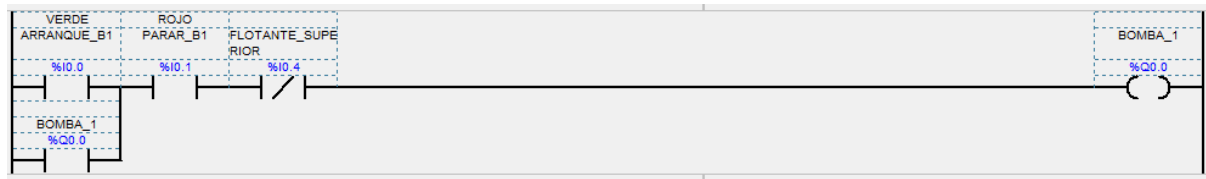
Resolución Problema 1 (Mezclador)

Paso 1- Llenar el mezclador con el componente 1

Para llenar el mezclador, hay que bombear el producto desde cada una de las tuberías de entrada. Cada tubería dispone de un interruptor de mando combinado de arranque y paro (*on /off*). Para que las bombas activen ambas entradas, los interruptores de arranque y paro tienen que estar conectados (cerrados). Para que el ejemplo parezca lo más auténtico posible, se ha de asegurar el mando de las bombas contra fallos. Esto significa que la bomba deberá desconectarse automáticamente en caso de que fallen las entradas de mando, como en el caso de una rotura de cable.

Además, la bomba debe permanecer en marcha aunque se abran los interruptores de arranque. Esto se soluciona programando una lógica biestable.

En la siguiente imagen se aprecia esta parte:



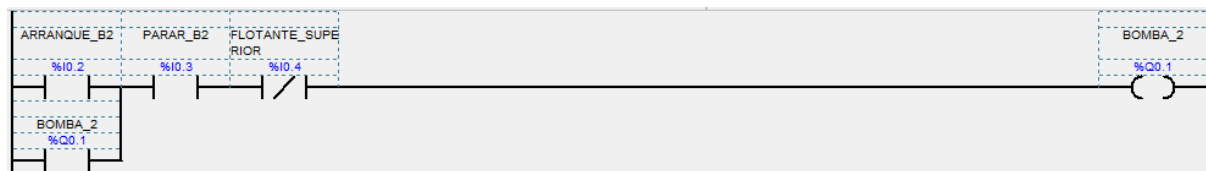
Donde I0.0 es el botón de arranque, el primero que debe estar presionado para que la Bomba1 empiece. Antes de soltar este botón se debe apretar el botón rojo (I0.1), y de esta forma empieza a funcionar la bomba.

Una vez que se encuentra funcionando se puede soltar el botón verde (I0.0), y seguirá funcionando debido al enclavamiento programado con (Q0.0).

Para para la bomba pare, basta con soltar el botón rojo (I0.1).

Paso 2 – Llenar el mezclador con el componente 2

Como en este ejemplo cada una de las bombas del mezclador dispone de un circuito separado de mando arranque/paro, es preciso duplicar la lógica anterior que se acaba de programar. Quedando de la siguiente manera:



Nuevamente, se presiona primero el botón verde (I0.2) y luego el de parada (I0.3), la bomba se enciende y al soltar el botón verde (I0.2), se mantiene funcionando debido al enclavamiento producido por Q0.1.

Para frenar la bomba solo es necesario soltar el botón de parada.

Paso 3 – Supervisar el nivel del mezclador para cerrar el interruptor de nivel superior

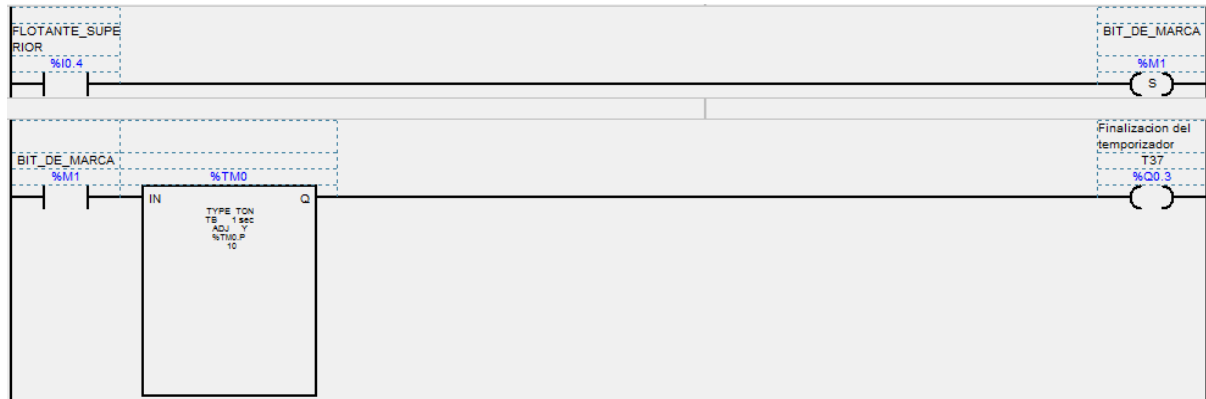
En las imágenes del Paso 1 y Paso 2 se puede notar la presencia de un flotador. Esto es debido a que las bombas deben de permanecer en marcha mientras se cumplan las condiciones de arranque/paro y el interruptor de nivel superior no esté cerrado. Es decir, el nivel de pintura irá aumentando en el mezclador hasta que se cierra el interruptor del flotador. Una vez alcanzado el nivel de pintura deseado las bombas se desconectan.

Paso 4 – Mantener el estado de las bombas si se abre el interruptor de arranque

Para conseguir que el programa de mando de arranque/paro de las bombas parezca más auténtico, la bomba tiene que permanecer en marcha aunque se abra el interruptor de arranque. Si los dos interruptores de arranque fueran momentáneos, la corriente sólo pasaría por ellos al accionarlos a mano. Mediante la combinación lógica *or* antes de *and* es posible programar una lógica biestable quedando el autoenclavamiento como se explicó también en el punto 1.

Paso 5 – Arrancar ciclo de mezcla y de calefacción

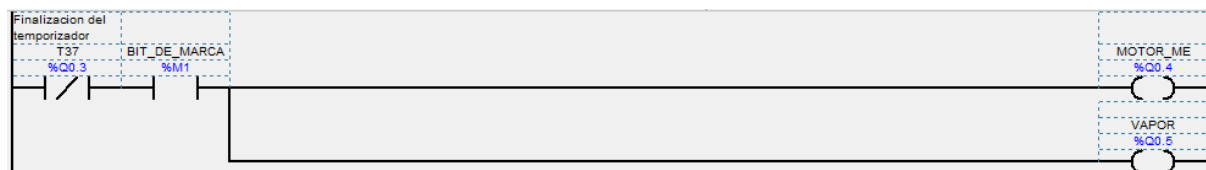
Una vez alcanzado el nivel superior del mezclador hay que calentar y mezclar los componentes durante 10 segundos. Para registrar el instante en que se alcanza el nivel superior, se debe supervisar el flotante superior (I0.4) y almacenar su valor en una posición de memoria interna denominada bit de marca (M1). Esto hace que el bit M1 permanezca activado aunque el interruptor de nivel superior no siga cerrado. M1 puede utilizarse ahora en un segmento para arrancar el temporizador.



Entonces, al llegar el contenido del tanque al nivel superior se espera un segundo.

Paso 6 – Poner en marcha el motor del mezclador

Cuando se alcanza el nivel superior del mezclador, hay que poner en marcha el motor del mezclador (Q0.4) y conectar la válvula de vapor (Q0.5). Estas salidas tienen que activarse simultáneamente y permanecer activadas hasta que el temporizador haya contado 10 segundos. Cuando el temporizador alcanza su valor predefinido, se activa un bit de finalización del temporizador. Mediante este bit de finalización y el bit de marca, es posible activar y desactivar las salidas para el ciclo de mezcla y calefacción.



Este segmento me activa el motor y la válvula cuando se llega al nivel superior. Y al cumplirse el tiempo se desactiva.

A pedido del profesor se le debe agregar el arranque estrella-triángulo al motor. Entonces, debemos agregar los siguientes segmentos:



La ilustración anterior representa el arranque estrella, y la siguiente:



el arranque en triángulo del motor mezclador. Tener en cuenta que el temporizador del arranque estrella es un retardo a la desconexión, mientras que el temporizador del arranque triángulo es un retardo a la conexión.

Paso 7 – Vaciar el mezclador

Una vez transcurrido el tiempo programado, es decir, cuando finaliza el ciclo de mezcla y calefacción, hay que vaciar el mezclador. A tal efecto, se tiene que abrir la válvula de vaciado (Q0.6) y poner en marcha la bomba de vaciado (Q0.7). El ciclo de vaciado continúa hasta que se cierra el interruptor del nivel inferior, en cuyo caso es detenida la bomba y cerrada la válvula.



En este paso se realiza el vaciado del mezclador teniendo en cuenta el tiempo para mezclar y el nivel inferior del tanque.

Paso 8 – Contar los ciclos

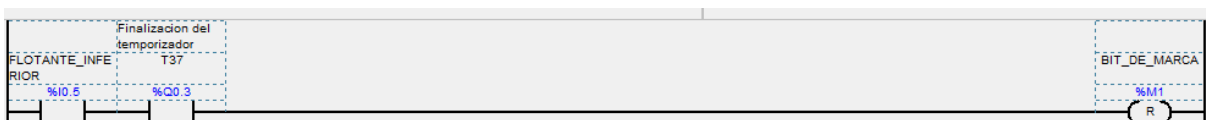
Para concluir la aplicación del mezclador, falta por contar el total de ciclos ejecutados. Un ciclo termina cuando finaliza el tiempo programado para el temporizador y se cierra el interruptor del flotante de nivel inferior (I0.5), indicando que se ha vaciado el mezclador.

El contador (C0), representado en la imagen de abajo, incrementa en una unidad cada vez que se haya alcanzado el nivel inferior del tanque y el tiempo del temporizador. Es decir, cuando el tanque se haya vaciado y se termine con el proceso de mezcla y calefacción, el contador incrementaría en uno.

Y el botón I0.7 sirve para poner *reset* al contador, me permite empezar de cero.



Una vez que se ha contado el ciclo, se reinicia el bit de marca, el cual indica que se ha alcanzado el nivel superior. De esta manera se repone el temporizador para que pueda repetirse la aplicación.

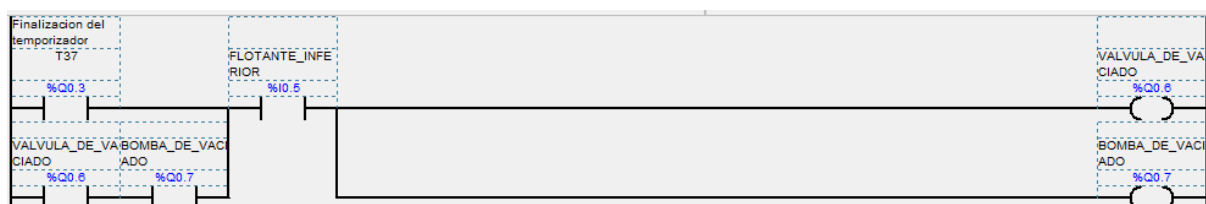


Simulación del mezclador

A continuación se presenta un breve [vídeo](#) donde se muestra la lógica programada para el mezclador, teniendo en cuenta que se realizó el siguiente cambio mencionado a continuación.

Se considera al flotante inferior como un contacto normalmente abierto para el paso 7. Ya que el programa con el que se simuló (CAdE_SIMU® y PC_SIMU®) empieza con el tanque vacío y al llegar al nivel inferior, el primer sensor lo detecta y cambia de estado, originando problemas con la lógica planteada. Por esa misma razón, también se agregó un enclavamiento en el mismo segmento, ya que al empezar a disminuir el fluido del tanque, el sensor del nivel superior lo detecta y se dejaba de vaciar el tanque.

Entonces el segmento para la simulación resulta:

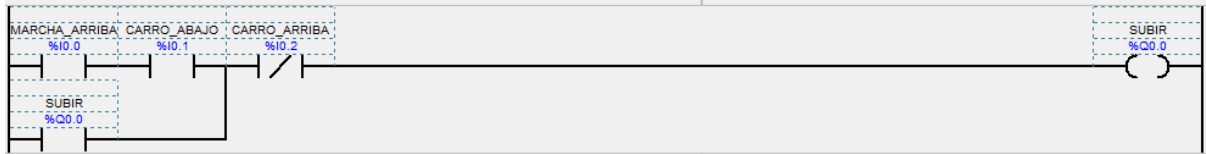


Además, se simula sin el arranque estrella-triángulo.

Resolución Problema 2 (Montacargas)

Paso 1 – Subida del montacargas

En este paso se pretende hacer subir al carro. Entonces, el final de carrera de abajo estará activado y el de arriba desactivado. Pulsando el botón para subir este activa el motor.

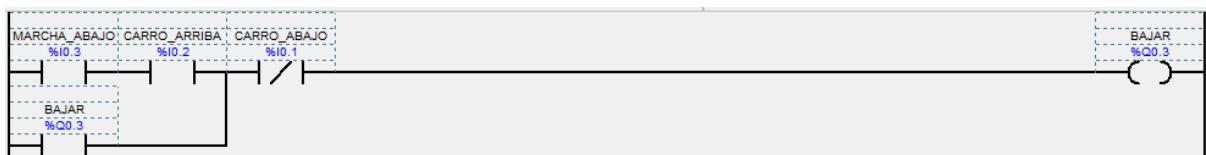


Y a pedido del profesor, se implemento el arranque estrella-triángulo para el motor del montacargas:



Paso 2 – Bajada del montacargas

En este punto se plantea la misma lógica que antes, pero ahora el carro se encuentra en el nivel superior. Como esta arriba el final de carrera de arriba estará activado y el final de carrera de abajo desactivado. Pulsando el botón para bajar este activa el motor.



Y se agrega nuevamente el arranque estrella-triángulo al motor:





Simulación del montacargas

En el siguiente [enlace](#) podemos ver como se comportaría el ascensor con la lógica desarrollada. Para llevar a cabo la simulación fue necesario implementar la memoria M1, nos permitía guardar el valor de cuando el ascensor pasaba por el sensor. Por esa razón el diagrama Ladder del vídeo tiene una pequeña discrepancia.

Resolución Problema 3 (Bomba de agua)

Paso 1 – Encendido de la bomba 1

En este paso se enciende la bomba uno cuando el nivel del líquido este por encima de la boya dos.

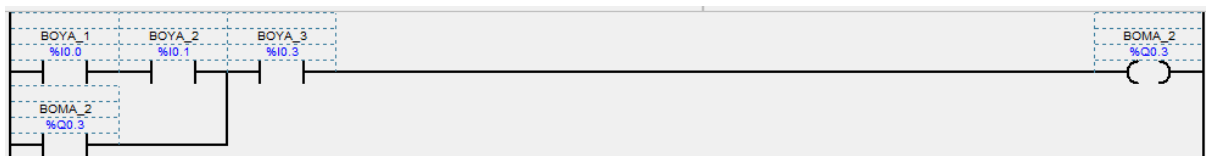


Y a pedido del profesor se implemento el arranque estrella-triángulo para la primer bomba de agua:



Paso 2 – Encendido de la bomba 2

En este punto se plantea la misma lógica que antes, pero ahora la bomba dos se enciende mientras el nivel del fluido este por encima de la boya tres.



Y se agrega nuevamente el arranque estrella-triángulo al motor:



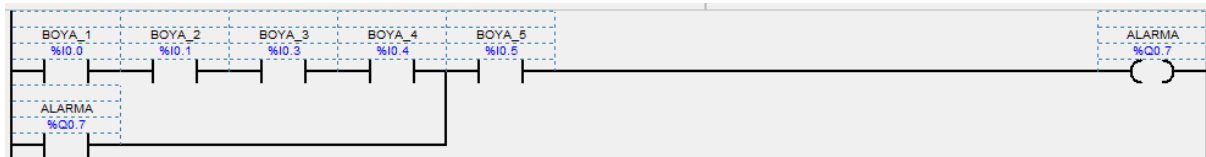
Paso 3 – Cierre de la válvula

En caso de que la boya cuatro se active se cierra el conducto para que el tanque no se rebalse.



Paso 4 – Activación de la alarma

Dada la situación de que el depósito de agua se este por llenar, esto pasaría si el cierre de la válvula falla, entonces se dispara una alarma.



Resolución Problema 4 (UPS)

Paso 1 – Activación del generador de emergencia

Al detectarse la falla en el sistema eléctrico, se activa el generador de emergencia, el relé dos se cierra y los relés uno y tres se abren.

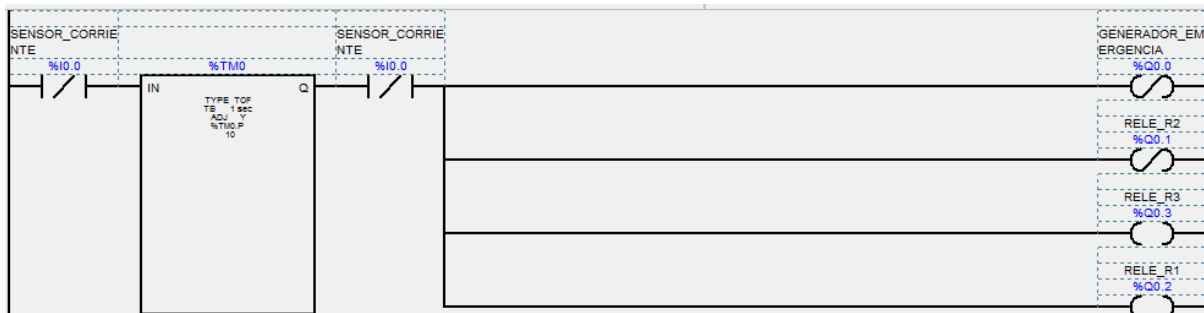
De esta manera queda el UPS alimentando a la red.



Paso 2 – Desactivación del generador de emergencia

Al volver el suministro eléctrico, se detecta esta condición, y se espera unos segundos para verificar la estabilidad de la red.

Y luego se procede a apagar el UPS, abrir el relé dos y cerrar el uno y tres.



Conclusiones

Se puede notar que la lógica es sí cumple con las necesidades, ya que las simulaciones parecen comportarse a lo deseado.

En esta versión del trabajo se agregaron los items solicitados por el profesor. Y quedaría por confirmar la validez del trabajo por parte del profesor.