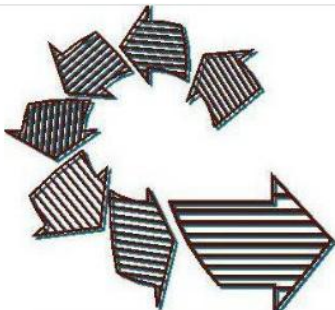




Reporte Técnico: Programación de sistema de control de nivel y puesta en marcha de tanque de preparación de floculante



NACIONAL QUIMICA
INDUSTRIAL S.A. DE C.V.





Reporte Técnico: Programación de sistema de control de nivel y puesta en marcha de tanque de preparación de floculante

04/06/2022

ÍNDICE

Contenido.

INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVO	4
ALCANCE	4
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL SISTEMA DE CONTROL	5
Imagen 1.0 Tablero de control de nivel en tanque	5
Tabla 1.0 descripción de la imagen 1: Tablero de control	
Tabla 2.0 Descripción de entradas	
Tabla 3.0 Descripción de salidas	8
DESARROLLO	9
Imagen 2.0 Reconocimiento de entradas y salidas	9
Imagen 2.1 Instalación mecánica y eléctrica de actuadores	10
Imagen 2.2 Verificación y ajuste de tolva suministradora	11
Imagen 2.3 Inspección visual de componentes mecánicos	11
Imagen 2.4 Rastreo de falla de alarma de baja presión	12
Imagen 2.5 Serie de transductor de presión	13
Imagen 2.6 Programación de alarmas críticas	14
Imagen 2.7 Estructura de accionamiento para etapa de preparación	14
Imagen 2.8 Estructura de accionamiento etapa 2	14
Imagen 2.9 Estructura Final de programa	15
RECOMENDACIONES	16-17



Reporte Técnico: Programación de sistema de control de nivel y puesta en marcha de tanque de preparación de floculante

INTRODUCCIÓN

El tanque de preparación de floculante es de gran importancia en el tratamiento de separación de sólidos del agua residual ya que la sustancia final suministrada tiene un peso molecular que ayuda al proceso de entrecruzamiento de sólidos por medio de la cadena polimérica.

- Aumenta la consistencia de los coágulos, lo cual favorece la formación de flóculos para una sedimentación más rápida.
- Aumenta el tiempo de vida de las instalaciones.
- Reduce los costes de la reutilización del agua y la depuración al ofrecer resultados de acuerdo con el tipo de agua residual.

En el presente documento se hace una descripción general del análisis llevado a cabo para la programación del sistema de control de nivel del tanque y cada una de sus etapas con su respectivo agitador, .

El funcionamiento correcto de la máquina incluye el cumplimiento de las instrucciones de operación del equipo, el equipo solo puede ser operado por personal previamente capacitado para suministrar el material de manera eficiente, de la misma forma, al ser un sistema eléctrico e hidráulico, el equipo requiere de mantenimiento preventivo realizado por personal especializado.



Reporte Técnico: Programación de sistema de control de nivel y puesta en marcha de tanque de preparación de floculante

OBJETIVO

- Identificación de los componentes eléctricos del sistema de control
- Verificación de accionamiento de actuadores
- Programación lógica y secuencial de PLC

ALCANCE

- Inspección eléctrica para la identificación de los componentes de control
- Verificación del correcto funcionamiento de cada uno de los actuadores del sistema
- Monitoreo y diagnóstico de señales eléctricas de control.
- Implementación de nuevo algoritmo para el control del proceso.
- Optimización de programación y puesta en marcha del equipo.
- Verificación de seguridad de paro emergencia del equipo (alarmas críticas) para salvaguardar la integridad física del operador y los componentes del sistema..

Reporte Técnico: Programación de sistema de control de nivel y puesta en marcha de tanque de preparación de floculante

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL SISTEMA DE CONTROL

En la **Imagen 1** se muestra el tablero de control, en el cual puede observarse la conexión del equipo encargado del tratamiento de señales

- Modelo: LOGO 23QRCo
- Numero serie: 6ED1-052-2FB00-0BA6
- Tensión de circuitos auxiliares: 220 VAC / 120 VAC / 24Vdc

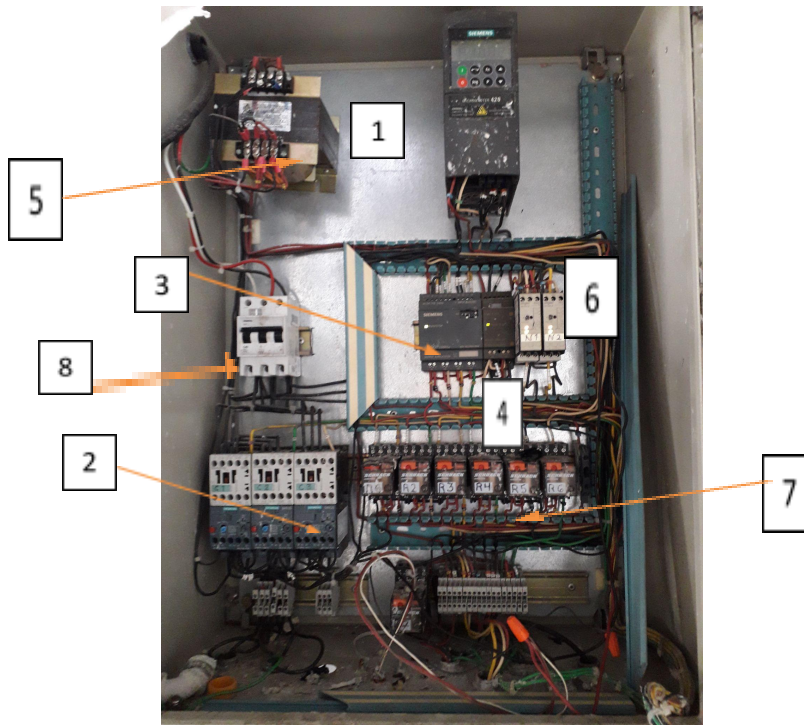


Imagen 1.0 Tablero de control de Tanque de preparación de floculante

Reporte Técnico: Programación de sistema de control de nivel y puesta en marcha de tanque de preparación de floculante

Tabla 1.0 descripción de la Imagen 1:

TABLA 1.0 DESCRIPCIÓN IMAGEN 1	
N°	Descripción
1	Tablero de control Tanque de preparación
2	Contactores y guardamotores
3	PLC Siemens LOGO! 23QRCo
4	Módulo de Entradas y Salidas
5	Transformador
6	Módulo de electronivel
7	Relevadores
8	ITM

DESARROLLO



Imagen 2.0.- Reconocimiento de entradas y salidas



Reporte Técnico: Programación de sistema de control de nivel y puesta en marcha de tanque de preparación de floculante

La **Imagen 2.0** muestra cómo se realizó el reconocimiento del sistema y de sus entradas y salidas, dando seguimiento al etiquetado del cableado se pudo identificar cada componente del sistema de control, a continuación en las siguientes tablas se enlistan las entradas y salidas cableadas al controlador:

TABLA 2.0 DESCRIPCIÓN DE ENTRADAS	
N°	Descripción
I1	Apagado/Encendido
I2	Reset Alarma
I3	Presión
I4	Relevador 6 (sensor de material químico floculante aniónico)
I5	Relé de sobrecarga C1
I6	Relé de sobrecarga C2
I7	Electronivel N1
I8	Electronivel N2
I9	Relé de sobrecarga C3

TABLA 3.0 DESCRIPCIÓN DE SALIDAS	
N°	Descripción
Q1	Indicador y contactor de agitador 1 (Preparación)
Q2	Indicador y contactor de agitador 2 (Maduración)
Q3	Indicador y contactor de agitador 3 (Dosificación)
Q4	Indicador tolva valcia
Q5	Indicador de accionamiento de tolva dosificadora
Q6	Relevador 7
Q7	R5 Electroválvula de llenado, 2 posiciones
Q8	Variador de frecuencia Micromaster

Reporte Técnico: Programación de sistema de control de nivel y puesta en marcha de tanque de preparación de floculante



Imagen 2.1.- Instalación mecánica y eléctrica de actuadores

En la imagen 2.1 se muestra el primer paso que se llevó a cabo, el reconocimiento del área a intervenir, esto para garantizar la seguridad del personal general. Una vez definida el área de trabajo se realizó la instalación mecánica y eléctrica de los motores de cada agitador de su respectiva etapa. El proceso completo consta de 3 etapas de agitación (con un tanque interno independiente para cada una de las etapas), a continuación se enlista cada tanque y su respectiva etapa:

Reporte Técnico: Programación de sistema de control de nivel y puesta en marcha de tanque de preparación de floculante

Tanque 1: Agitador de preparación

Tanque 2: Agitador de maduración

Tanque 3: Agitador de dosificación

Tomando en cuenta las indicaciones de la compañía contratante, se omitió la instalación del motor del agitador del tanque 3, ya que se había detectado la posibilidad de reducir el consumo energético y llevar a cabo el proceso de manera óptima, manteniendo la consistencia deseada de la sustancia dosificada.



Imagen 2.2.- Verificación y ajustes de tolva dosificadora

Reporte Técnico: Programación de sistema de control de nivel y puesta en marcha de tanque de preparación de floculante

En la imagen 2.2. se evidencia el rastreo de cableado, verificación de par de apriete de terminales, desde el VFD instalado en el tablero de control hasta el motor, el cual en las pruebas de funcionamiento mostró un comportamiento a una velocidad mayor a la deseada, por lo que se atendió la solicitud de disminuir la frecuencia máxima suministrada por el variador, cambiando el parámetro P1082, el cual es el encargado de controlar la velocidad máxima del motor por medio de la frecuencia.



Imagen 2.3.- Inspección visual de componentes mecánicos

En la imagen 2.3. se lleva a cabo la inspección visual. Al llevar a cabo la inspección del mecanismo de la tolva se verificó el comportamiento mecánico de suministro de floculante, el cual fue modificado a una frecuencia máxima de 40 Hz mediante el parámetro P1082 ya mencionado anteriormente..

Reporte Técnico: Programación de sistema de control de nivel y puesta en marcha de tanque de preparación de floculante

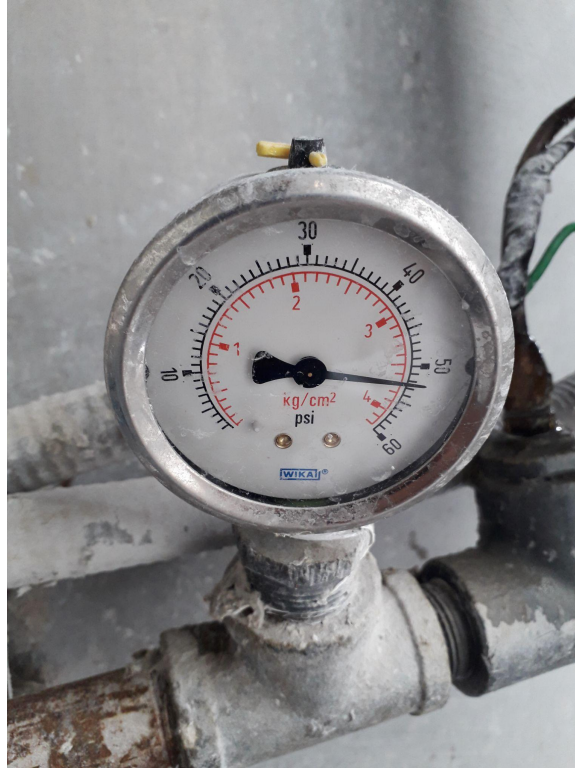


Imagen 2.4.- Rastreo de falla de alarma de baja presión

En la imagen 2.4.- se muestra el instrumento utilizado como indicativo de presión, en el cual se muestra un rango de operación por debajo de la presión mínima del transductor de presión (5kg/cm²), el cual pertenece a la serie SYS-C130X24A21021151, como se muestra a continuación en la imagen 2.5.



Imagen 2.5.- Serie de transductor de presión

Reporte Técnico: Programación de sistema de control de nivel y puesta en marcha de tanque de preparación de floculante

Se realizó la puesta en marcha del sistema con programas de accionamiento independiente de cada salida, sin embargo nunca se pudo recibir señal del transductor, por lo que se sugiere su reemplazo por un equipo con un rango de operación más cercano a los demás componentes y la presión deseada del sistema.

En la Imagen 2.6. Se muestra la estructura inicial del programa

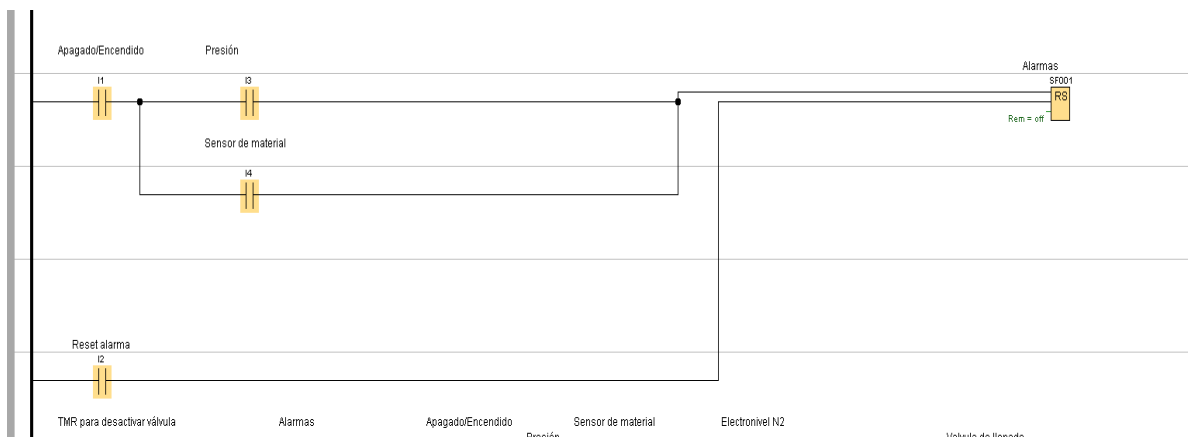


Imagen 2.6.- Programación de alarmas críticas

El inicio del programa es la estructura de alarmas críticas del sistema, las cuales deshabilitan por completo todos los actuadores y acciona el indicador de baja presión o tolva de suministro de material vacía.

Para el reseteo de esta alarma se tiene la entrada I2 donde está cableado el botón de reset.

Reporte Técnico: Programación de sistema de control de nivel y puesta en marcha de tanque de preparación de floculante

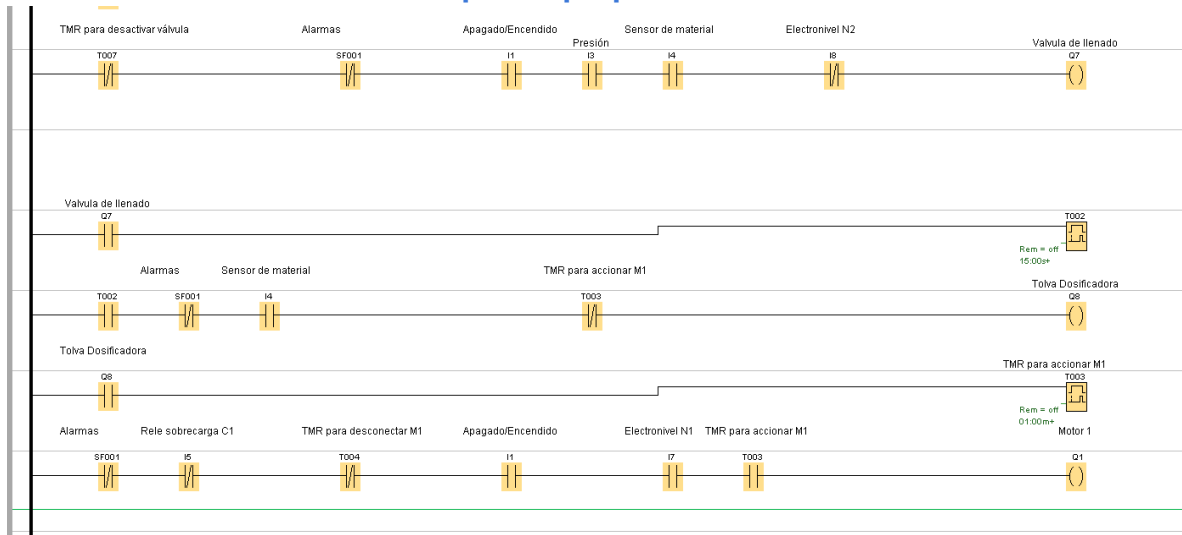


Imagen 2.7.- Estructura para accionamiento de etapa de preparación

La imagen 2.7. muestra la programación con funcionamiento correcto de la etapa 1, la cual consiste en el accionamiento del agitador del tanque de preparación..

En la primera línea de esta parte del programa podemos observar las condiciones necesarias para accionar la válvula de llenado del tanque.

Una vez que se ha detectado el nivel 1 (nivel bajo de líquido) se activan los respectivos timer 's para el accionamiento de la tolva dosificadora y también el agitador del tanque de preparación.

Reporte Técnico: Programación de sistema de control de nivel y puesta en marcha de tanque de preparación de floculante

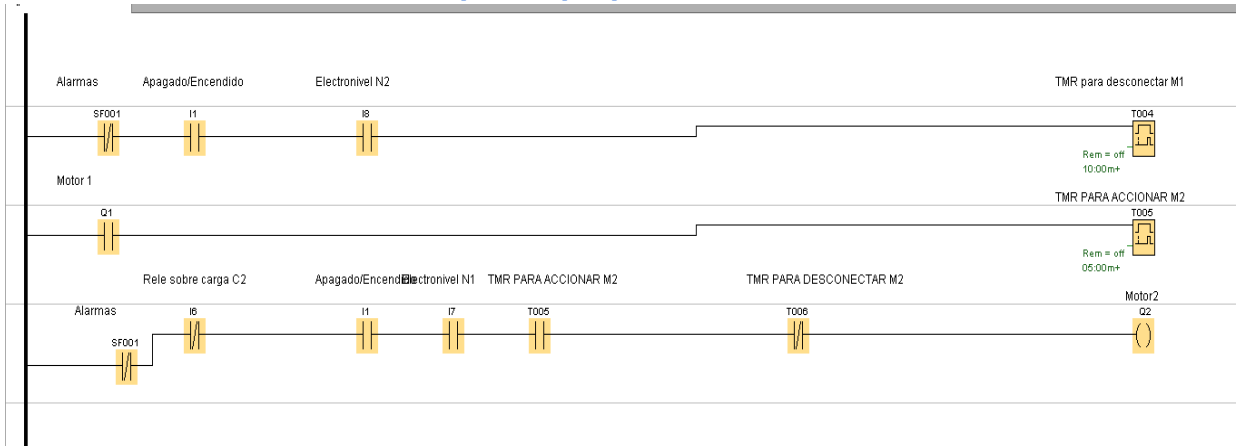


Imagen 2.8.- Estructura de Accionamiento de etapa 2

La **imagen 2.8.** muestra la programación de condiciones necesarias para el accionamiento del agitador del tanque de maduración, el cual alcanza su nivel óptimo de nivel por medio de gravedad después de un tiempo, para ello se agregó un timer de accionamiento, y a su vez otro timer para desfazar su deshabilitación, ya que se tiene la necesidad de parar el agitador 15 minutos después de haber detectado el nivel 2 (nivel alto de líquido).

En la **imagen 2.9** se muestra el final del programa en la cual se programan los indicadores de accionamiento de la tolva suministradora, así como el desfase necesario de la válvula de llenado para lograr un enjuague de material de la tolva dosificadora.



Reporte Técnico: Programación de sistema de control de nivel y puesta en marcha de tanque de preparación de floculante

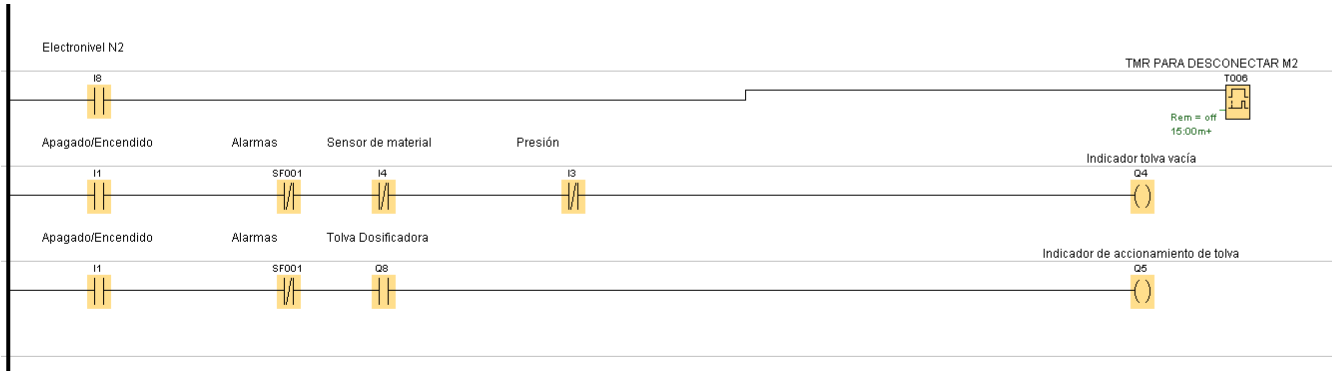
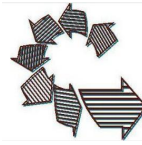


Imagen 2.9.- Estructura final de programa

Todas las condiciones del programa actúan en conjunto para lograr el proceso adecuado de cada etapa de la máquina de preparación, decidí realizar el programa en lenguaje Ladder ya que este lenguaje genera mayor simplicidad en este tipo de control y procesos.



Reporte Técnico: Programación de sistema de control de nivel y puesta en marcha de tanque de preparación de floculante

RECOMENDACIONES

- Para que el equipo trabaje correctamente es necesario suministrar el material a la tolva dosificadora en los tiempos adecuados para mantener siempre la presencia del floculante. Ya que el programa al no contar con la presencia de material no va accionar nunca ninguna etapa del proceso.
- Para que el equipo trabaje correctamente es necesario suministrar la presión necesaria al transductor para accionar la válvula de llenado, ya que de lo contrario no se accionará ninguna de sus etapas.
- Se recomienda usar instrumentos que estén bajo el mismo rango de presiones deseadas para no generar discrepancias en las señales suministradas al controlador.
- Al interactuar con el equipo se deberá hacer de forma responsable, evitando alterar valores de funcionamiento ya establecidos durante la puesta en marcha



Reporte Técnico: Programación de sistema de control de nivel y puesta en marcha de tanque de preparación de floculante

- Dar mantenimiento preventivo controlado al equipo con el fin de que este funcione de manera correcta y así evitar alarmas y paros del equipo durante el funcionamiento del mismos
- Si se presentan diferencias en la consistencia deseada de la sustancia suministrada después del proceso, se recomienda considerar la reincorporación del motor del agitador 3.
- Reemplazo de indicadores averiados para cumplir con el 100% de la funcionalidad del sistema.