

Automatización de Planta Clarificadora de agua y ajuste de pH



Universidad Nacional
de San Luis

Proyecto Final de Carrera

Ingeniería Electrónica con Orientación en Sistemas Digitales

Alumno : Daniel Yascula
Director : Ing. Marcelo Belzunce
Codirector : Ing. Rafael Jofré Vidal

Introducción

Esta presentación describe la forma en la cual se automatizó un proceso industrial, el cual es presentado como proyecto final de la carrera para acceder al título de Ingeniero electrónico con Orientación en Sistemas Digitales.

El proyecto se llevó a cabo en una Planta Industrial ubicada en el Parque Industrial Norte de la ciudad de San Luis, dedicada a la elaboración de productos de cuidado personal.

Puntualmente el proceso automatizado es el proceso de clarificación a través del cual la empresa garantiza un correcto pretratamiento de agua ya que el agua a clarificar no es agua potable.

Objetivos

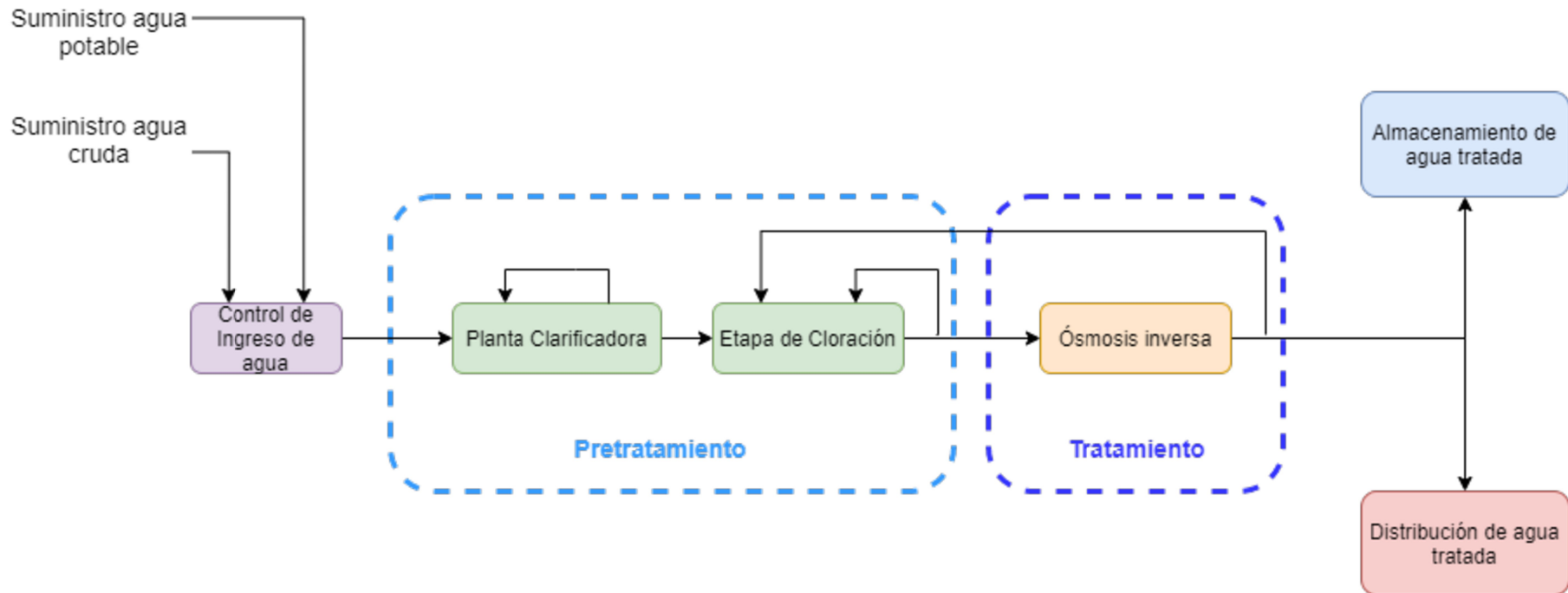
General

- Adquirir experiencia en la investigación, planificación, coordinación y supervisión de proyectos industriales desarrollados en una fábrica en funcionamiento.

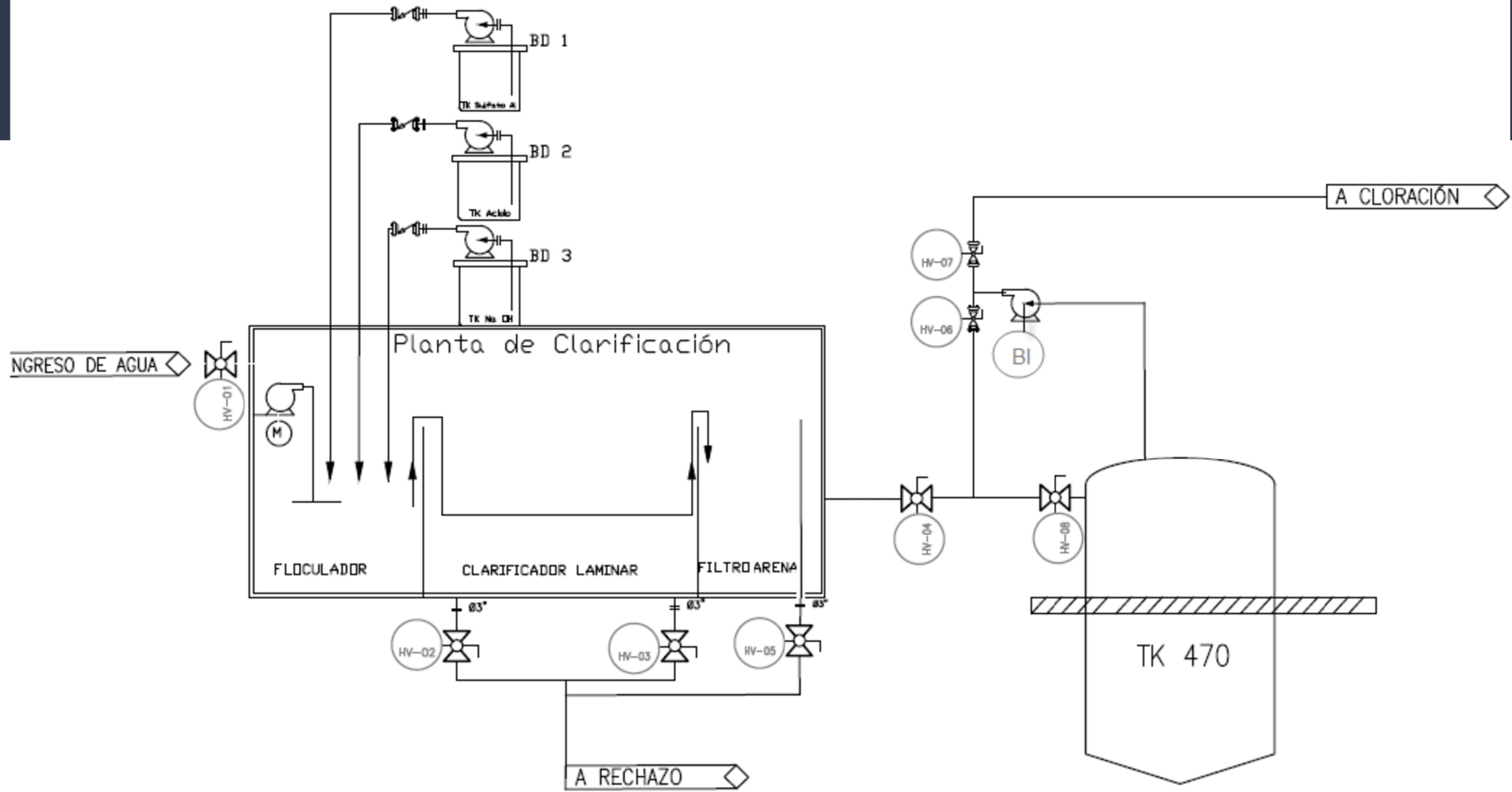
Específicos

- Automatizar la operación de Planta Clarificadora de agua y ajuste de pH.
- Brindar la posibilidad de monitoreo y operatividad de la planta desde una pantalla HMI (Human-Machine Interface).
- Adquirir conocimientos en el área presupuestaria de un proyecto.

Diagrama de planta de agua







Deficiencias del proceso

- Se requiere de un operador dedicado exclusivamente a la operación de la planta clarificadora.
- No se tiene un reporte en tiempo real de los niveles de agua en el tanque de reserva.
- El proceso de clarificación no comparte información con el resto de las etapas de la planta de agua.
- La dosificación de químicos para ajuste de pH no es segura.
- El suministro de agua a la siguiente etapa se puede ver perjudicado por una desatención humana y producir un desabastecimiento de agua o daños a otros sectores.

Alcance del proyecto

- **Selección de componentes, evaluación técnica y seguimiento de la ejecución de compra** de materiales y equipos (válvulas actuadas, sensores de nivel, sensor y controlador de pH.), como también de todos los materiales de tecnología necesarios para la implementación del automatismo (CPU, fuentes de alimentación, módulos de adquisición de señales analógicas, módulos de Entradas/Salidas digitales, módulos de comunicación, etc.)
- **Seguimiento de las tareas realizadas por proveedores** contratados para las diferentes etapas de las obras (civiles, metalúrgicas, de cañerías, tendido de conductores, canalizaciones eléctricas, etc...).
- **Diseño y armado del tablero eléctrico** de potencia y de control.
- **Diseño del sistema de control automático** del proceso mediante una unidad central, que incluye una Interfaz Hombre Máquina HMI como herramienta principal de comando y visualización.

Selección de componentes

1. Selección de la Unidad de Control



PLC S7 - 1500



SIMATIC ET 200SP

Criterios de selección:

- Existencia de algún PLC en funcionamiento
- Capacidad del mismo
- Cantidad de E/S digitales y analógicas.
- Distancia entre PLC y actuadores.
- Costo de cables y canalizaciones
- Opción de red descentralizada.

Selección de componentes

1. Selección de la Unidad de Control
2. Selección de HMI

Criterios de selección:

- Existencia de algún HMI en funcionamiento.



HMI KP1500

Selección de componentes

1. Selección de la Unidad de Control
2. Selección de HMI
3. Selección de Electroválvulas

Criterios de selección:

- Tipos de válvula.
- Material constructivo.
- Repuestos existentes en pañol.



Válvulas actuadas
(FESTO)

Selección de componentes

1. Selección de la Unidad de Control
2. Selección de HMI
3. Selección de Electroválvulas
4. Selección de Bombas Dosificadoras

Criterios de selección:

- Tipo de comunicación.
- Tipo de dosificación.
- Caudal de dosificación.
- Unificación con tecnologías existentes.



ARES

DX9-1-PP-AC200-T-S-2D-X-1

Selección de componentes

1. Selección de la Unidad de Control
2. Selección de HMI
3. Selección de Electroválvulas
4. Selección de Bombas Dosificadoras
5. Selección de Controlador de pH

Criterios de selección:

- Tipo de lectura.
- Tipo de comunicación.
- Unificación con tecnologías existentes.



Controlador pH
HANNA INSTRUMENTS

Selección de componentes

1. Selección de la Unidad de Control
2. Selección de HMI.
3. Selección de Electroválvulas.
4. Selección de Bombas Dosificadoras.
5. Selección de Controlador de pH.
6. Selección de sensores de nivel.

Criterios de selección:

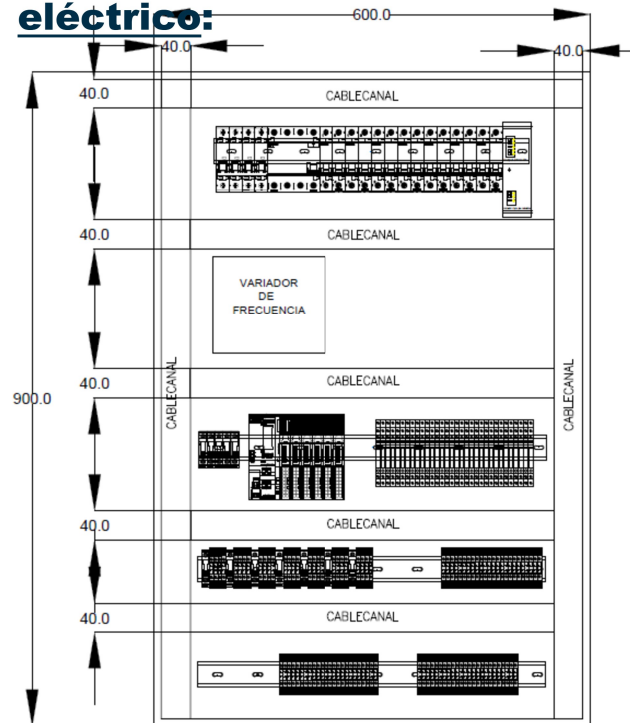
- Tipo de lectura.
- Tipo de comunicación.
- Relación costo beneficio.



Sensor de nivel

Diseño y armado del tablero eléctrico

Tablero eléctrico:



Seguimiento de las tareas realizadas por proveedores

Aire comprimido y Electroválvulas:



Diseño del sistema de control automático

Hardware:



SIMATIC ET 200SP

Profinet



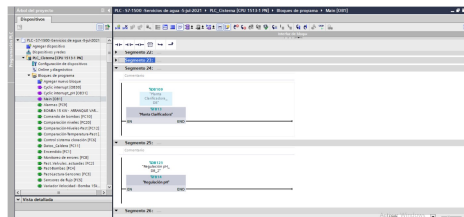
PLC S7 - 1500

Profinet

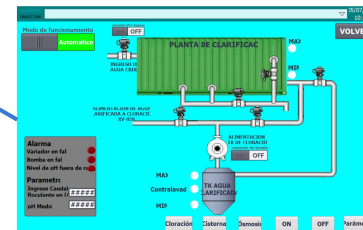


HMI KP1500

Software:



Step 7

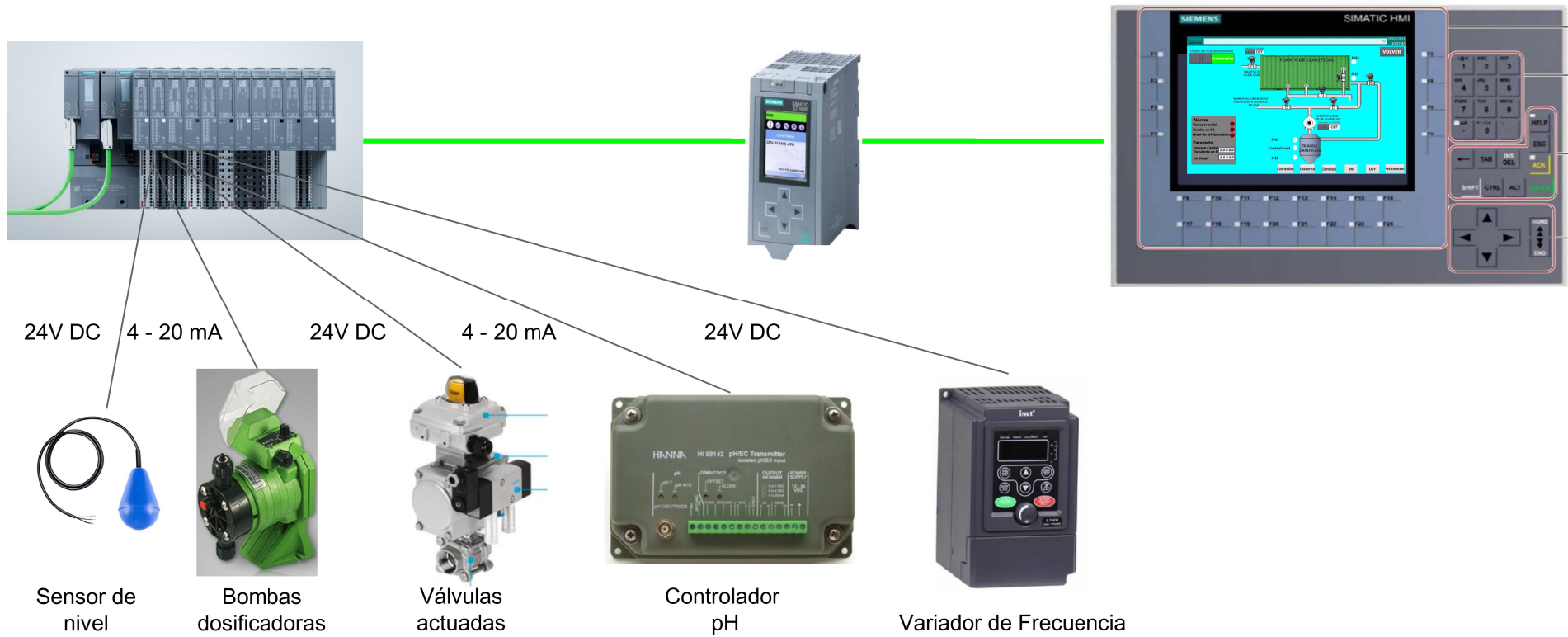


Wincc

- OB1 - Bloque de Organización
- FB - Bloque de Función
- DB - Bloque de datos
- FC - Función

Bloques de organización

Diseño del sistema de control automático



Conclusiones

Se logró automatizar la planta clarificadora proporcionando al operador herramientas para desempeñar su trabajo con un menor esfuerzo y desgaste físico. Al mismo tiempo, gracias a la operación centralizada que obtuvo la planta de agua, se redujeron las probabilidades de accidente dado que el operador ya no debe recorrer distancias tan largas en poco tiempo.

En base a los ahorros generados, la inversión realizada para este proyecto será recuperada una vez cumplidos los tres años de la puesta en marcha del automatismo. Además se espera incrementar un año la vida útil de las membranas semipermeables utilizadas en la ósmosis inversa.

Mejoras a futuro

Como acciones adicionales que podrían mejorar el proyecto se sugiere la utilización de un caudalímetro en el circuito de salida de la planta clarificadora, que permitiría evaluar el rendimiento de la planta y así poder determinar el momento en el cual el filtro de arena está muy compactado y la planta requiere un contralavado.

Otra sugerencia es implementar un sistema de alarmas para toda la planta de agua dando la posibilidad de hacer un mantenimiento predictivo y no solo uno correctivo como el que permiten realizar las alarmas actuales.

Muchas Gracias