



CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN INTERNET DE LAS COSAS

MEMORIA DEL TRABAJO FINAL

Sistema de monitoreo de servicios de planta

Autor:

Ing. Marcelo Roberto García

Director:

Mg. Ing. Gonzalo Nahuel Vaca (INVAP)

Jurados:

Nombre del jurado 1 (pertenencia)

Nombre del jurado 2 (pertenencia)

Nombre del jurado 3 (pertenencia)

*Este trabajo fue realizado en la ciudad de Buenos Aires,
entre marzo de 2022 y julio de 2023.*

Resumen

La presente memoria describe el desarrollo e implementación de un sistema de recolección de datos de bajo costo enfocado en la optimización del mantenimiento de servicios de planta. El trabajo se realizó para la empresa ROEMMERS S.A.I.C.F en el marco de una propuesta de mejora por parte del departamento de electrónica con la colaboración del departamento de servicios.

En este trabajo se utilizaron los conocimientos obtenidos de la carrera de especialización en IoT referidos a protocolos de comunicación, tecnologías de backend, frontend, bases de datos, sistemas operativos y redes.

Agradecimientos

A mi pareja, por su apoyo incondicional.

A mis padres y hermano.

A los profesores, profesoras, compañeros y compañeras por compartir sus conocimientos y experiencias.

Al Ing. Guillermo Horacio Vidal, Jefe de servicios de laboratorios ROEMMERS, por su confianza.

A Gabriel Méndez, Jefe de mantenimiento electrónico de laboratorios ROEMMERS, por su apoyo.

A todos los que participaron de forma directa e indirecta de este proyecto.

Índice general

Resumen	I
1. Introducción general	1
1.1. Servicios de planta	1
1.2. Motivación	2
1.3. Estado del arte	3
1.4. Objetivos y alcances	3
Bibliografía	5

Índice de figuras

1.1. Línea de blisteado y estuchado.	1
1.2. Planta purificadora de agua de ósmosis inversa.	2
1.3. Distribución de los servicios en planta.	3

Capítulo 1

Introducción general

En este capítulo se describen las características del mantenimiento de los servicios de planta, los sistemas de control asociados, su estado del arte, los objetivos y alcances para el desarrollo del siguiente trabajo.

1.1. Servicios de planta

Las plantas industriales son las instalaciones por medio del cual es posible la producción de bienes a gran escala, casi la totalidad de los elementos que se consumen, utilizan y desechan a diario provienen o han sido procesados en una planta industrial.

Este trabajo se encuentra enfocado en una planta farmacéutica donde se producen medicamentos en diversas presentaciones como: sólidos, polvos, efervescentes, líquidos e inyectables.

A continuación por medio de la figura 1.1 se detalla la configuración de una línea de producción de sólidos, esta se encuentra compuesta por una serie de máquinas automáticas donde se recibe el medicamento en polvo para ser comprimido, luego blisteado, estuchado, pesado, etiquetado, apilado y finalmente paletizado.

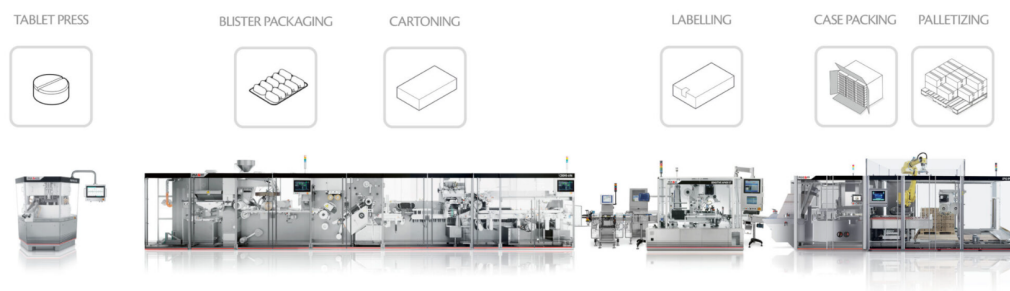


FIGURA 1.1. Línea de blisteado y estuchado.

Las máquinas automáticas cuentan con sistemas de control neumáticos, hidráulicos, térmicos, eléctricos y electrónicos. Estos sistemas requieren servicios esenciales para su funcionamiento como:

- Electricidad.
- Vapor industrial / sanitario
- Agua helada / purificada.
- Aire comprimido.

1.2. Motivación

El departamento de mantenimiento de planta se encuentra formado por tres sectores: servicios, mecánica y electrónica.

El departamento de mantenimiento de servicios es el encargado de mantener los servicios que permiten el funcionamiento de la planta. Estos son:

- Potencia eléctrica.
- Gas Natural.
- Vapor industrial / sanitario.
- Agua potable / purificada y agua para la producción de inyectables.
- Aire comprimido.
- Efluentes cloacales / industriales.
- Mantenimiento de edificio, luminarias, etcétera.

La producción de medicamentos en la Argentina es auditada por la A.N.M.A.T [1] y requiere el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura GMP (*Good Manufacturing Practices*). Por este motivo todos los servicios que impactan de manera directa sobre el producto son monitoreados por sistemas de control y adquisición de datos denominados SCADA.

Actualmente la planta cuenta con dos sistemas SCADA, uno para el control de HVAC (*Heating, Ventilating, Air Conditioned*) y otro para el control de las plantas de tratamiento de agua purificada. Estos sistemas registran variables críticas de planta, variaciones de parámetros de estos servicios generan desvíos en la producción y observaciones en los lotes producidos.

La figura 1.2 muestra las instalaciones de una planta purificadora de agua de ósmosis inversa con todos sus servicios.



FIGURA 1.2. Planta purificadora de agua de ósmosis inversa.

Una planta purificadora de agua se alimenta de los servicios de: agua potable para luego ser purificada, electricidad para el funcionamiento del sistema de control, aire comprimido para el accionamiento de válvulas y vapor para el control de temperatura del agua.

Los servicios mencionados se encuentran distribuidos a lo largo y a lo ancho de la planta como se puede apreciar en la figura 1.3, la revisión del estado de los mismos se realiza en forma local, esto implica el control periódico por parte de un técnico de mantenimiento.



FIGURA 1.3. Distribución de los servicios en planta.

Referencias:

- Amarillo: Gas Natural.
- Azul: Potencia eléctrica.
- Celeste: Agua purificada.
- Rojo: Vapor industrial.
- Violeta: Vapor sanitario
- Verde claro: Efluentes.
- Verde oscuro: Separadores de polvo asociados a HVAC.

La motivación de este proyecto es poder brindarle al departamento de mantenimiento de servicios una herramienta que le permita verificar de manera remota el estado de los servicios de planta, consultar sus valores históricos como una herramienta de análisis para el mantenimiento preventivo y predictivo de la planta.

1.3. Estado del arte

1.4. Objetivos y alcances

Bibliografía

- [1] ANMAT. *Normativa de medicamentos*. Visitado el 2023-09-19. 2023. URL: http://www.anmat.gob.ar/webanmat/normativas_medicamentos_cuerpo.asp.