

Evaluación del sistema de control post-electrólisis de una planta cloro-soda para el tratamiento de efluentes salobres

PROBLEMA

En la etapa post-electrólisis de una planta cloro-soda, la inestabilidad en el control de las variables de nivel, pH y potencial óxido-reducción (ORP) produce oscilaciones sostenidas que comprometen la eficiencia del tratamiento de efluentes salobres. Como consecuencia, se genera sobredosificación de metabisulfito de sodio y soda cáustica, aumento de costos operativos, deterioro de equipos y una mayor intervención manual del personal frente a cambios en la dinámica real del proceso.

OBJETIVO GENERAL

Optimizar la estabilidad dinámica del sistema de control post-electrólisis de una planta de cloro-soda aplicando técnicas clásicas de control automático que permitan la reducción de oscilaciones sostenidas y una mayor estabilidad en el pretratamiento de efluentes salobres.

PROPUESTA



1

Caracterización

dinámica de los lazos de nivel, pH y ORP mediante pruebas escalón en planta y ensayos de laboratorio, identificando su comportamiento a partir del ajuste de funciones de transferencia empleando herramientas de identificación en MATLAB



2

Aplicación

de metodologías clásicas de control acordes a la dinámica de cada sistema, priorizando criterios de estabilidad y rechazo de perturbaciones mediante la evaluación de las estrategias IMC-Lambda, SIMC, AMIGO-ITAE y control por ganancia programada en los rangos operativos del proceso.



3

Validación

de la estrategia seleccionada mediante simulaciones y pruebas operativas, analizando indicadores dinámicos y su impacto directo en el consumo de metabisulfito de sodio y soda cáustica bajo condiciones reales de operación.

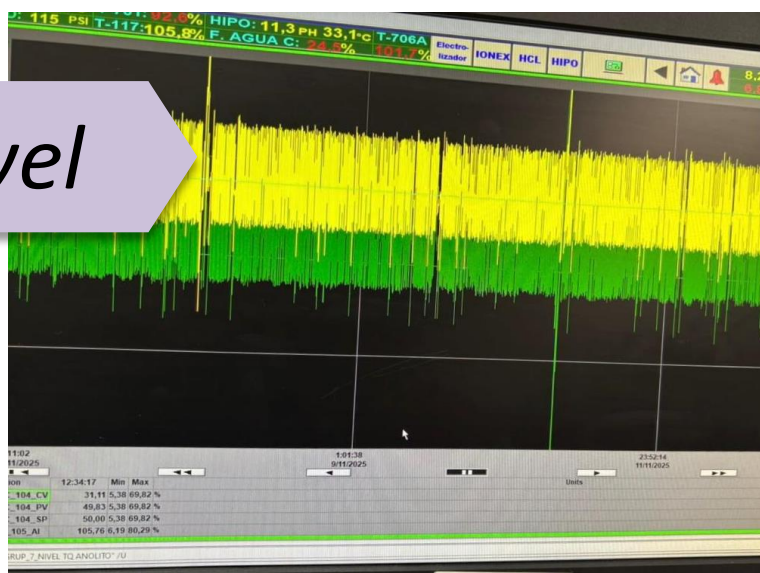


RESULTADOS

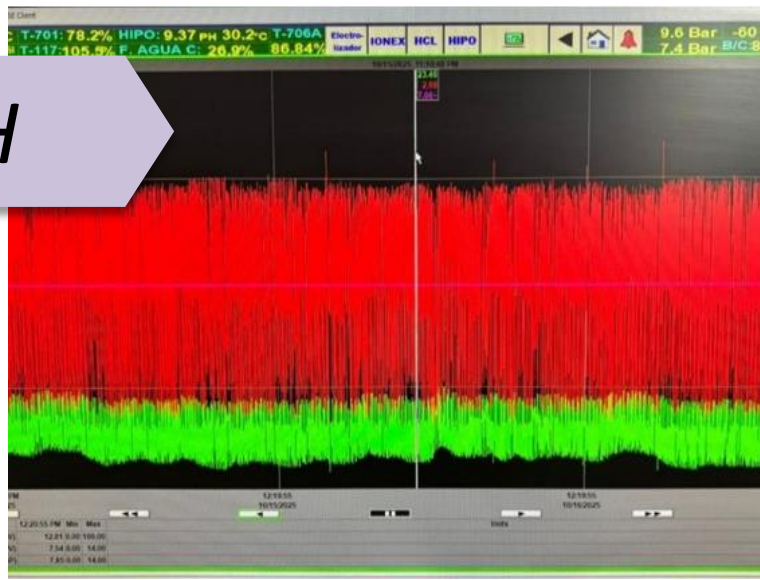
Sistemas de control

ANTES

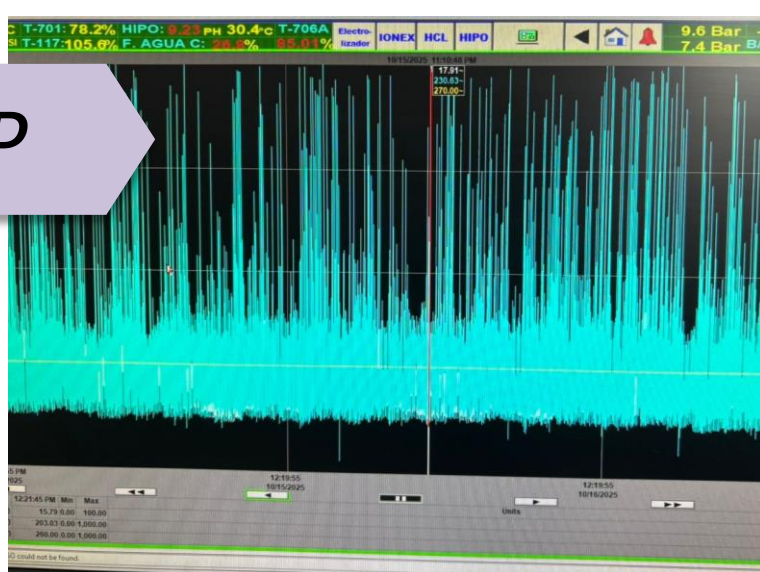
Nivel



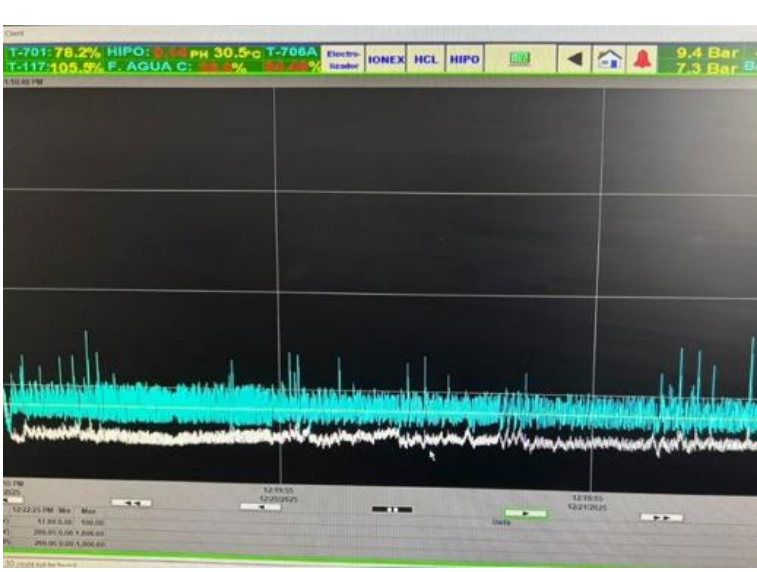
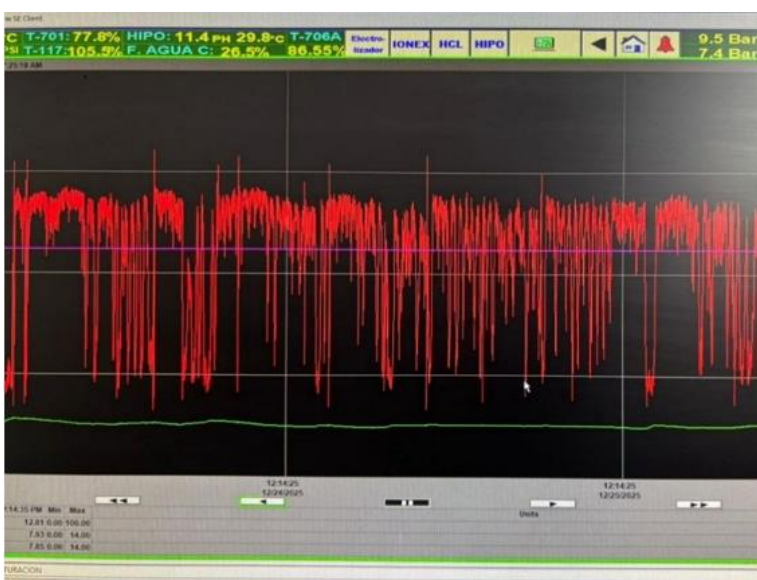
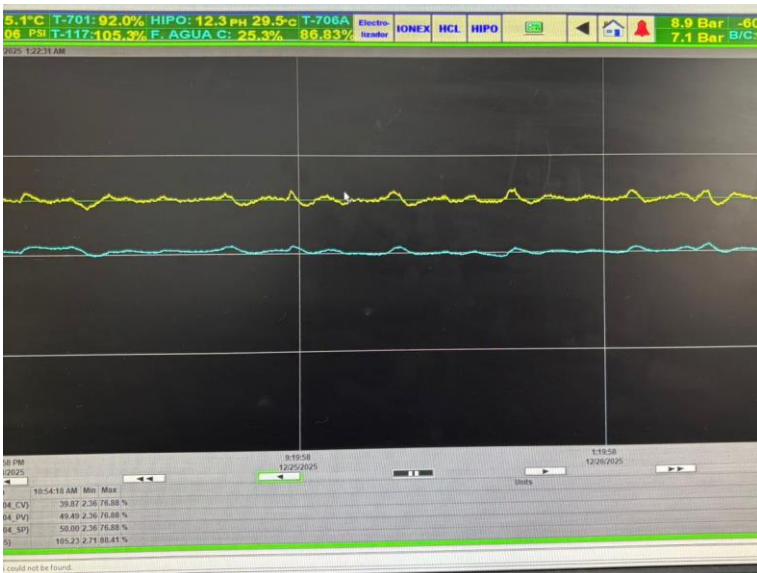
pH



ORP

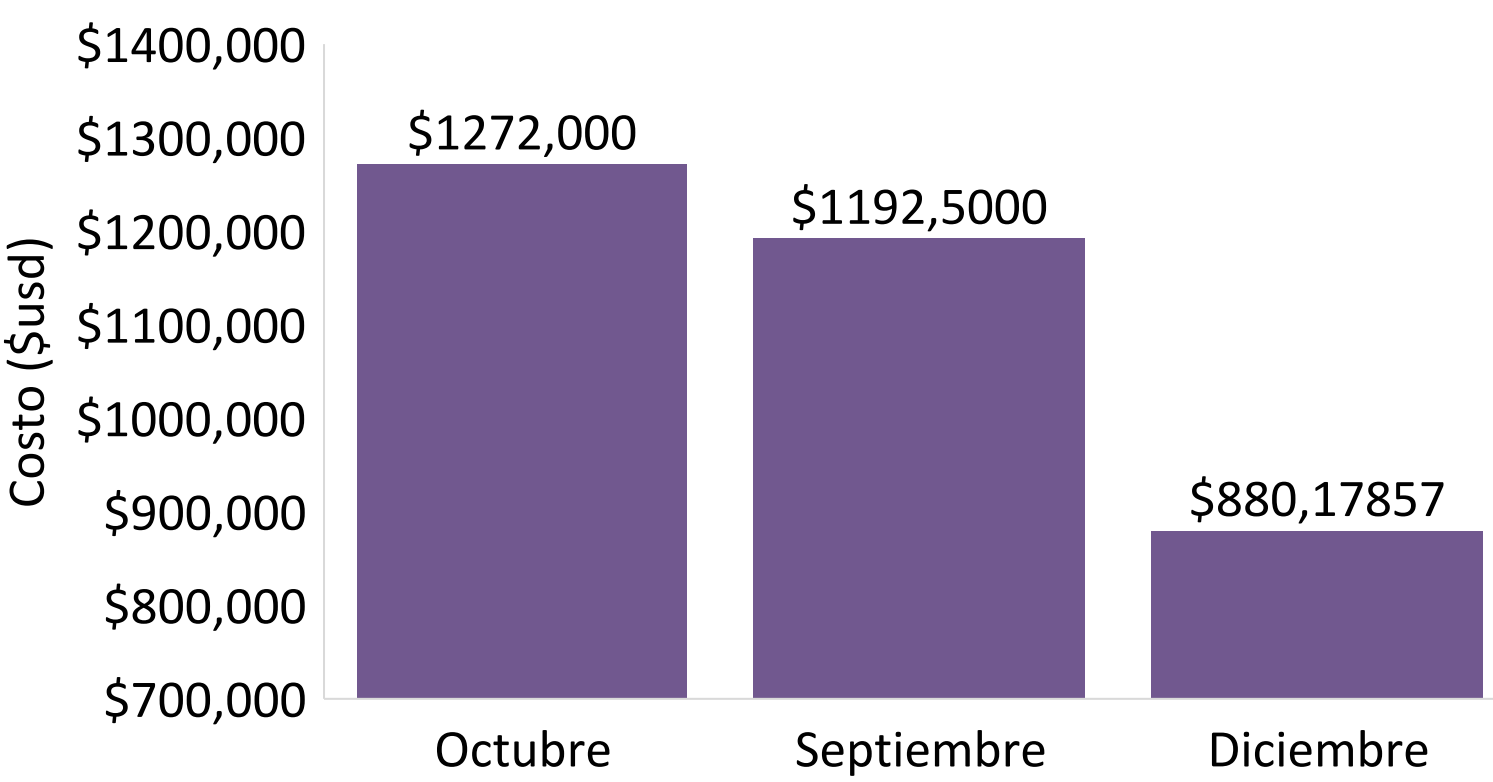


DESPUÉS

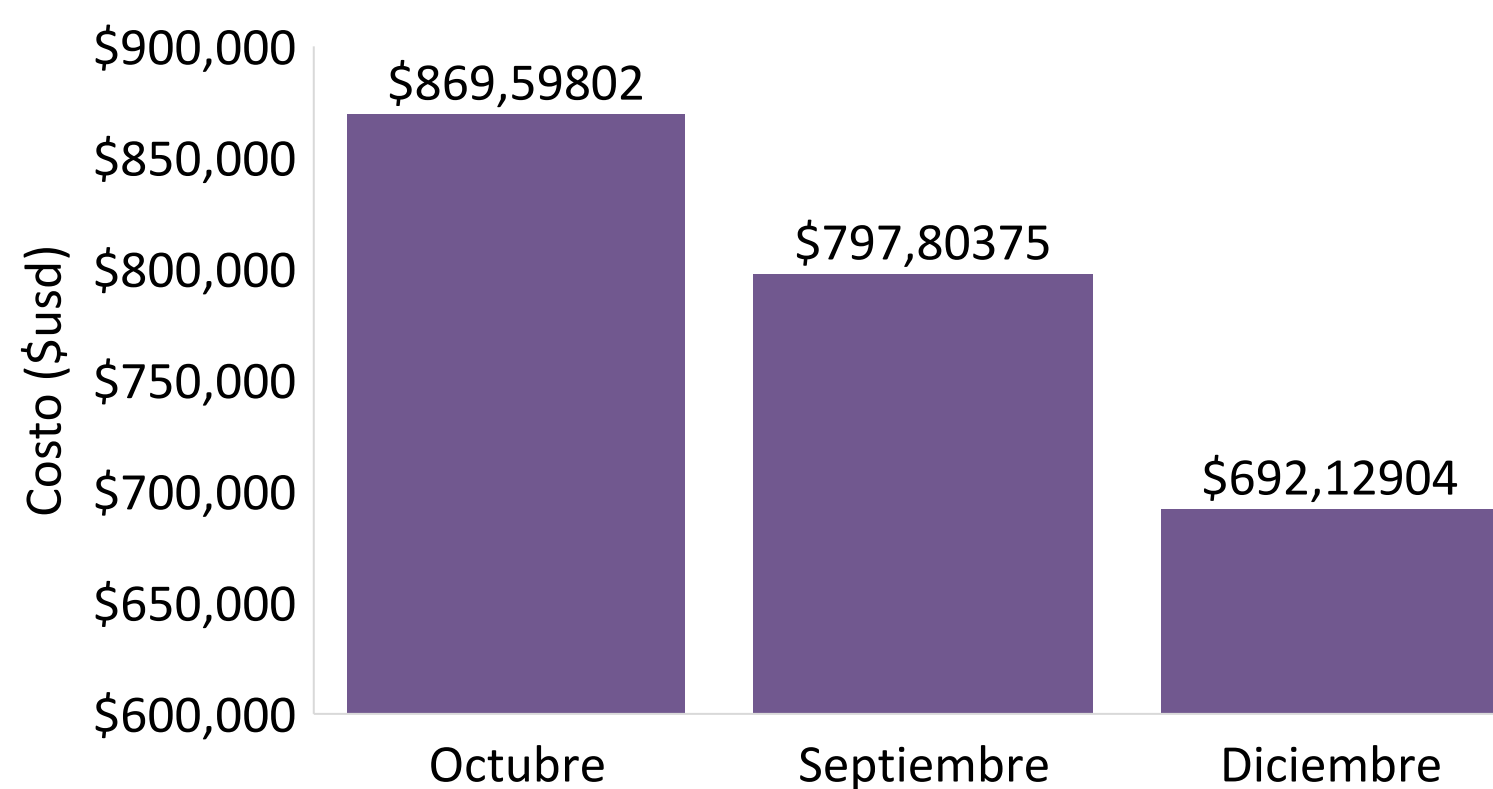


Costo mensual de insumos

Metabisulfito de sodio



Hidróxido de sodio



CONCLUSIONES

- Se obtuvo una mejora significativa en la estabilidad de los lazos de control de nivel, pH y potencial óxido-reducción (ORP), reduciendo las oscilaciones sostenidas observadas durante la operación del sistema post-electrólisis.
- La optimización del comportamiento dinámico permitió disminuir el consumo de metabisulfito de sodio en un **31,25 %** y el de soda cáustica en un **21,24 %**, evidenciando una reducción directa de la sobredosificación de reactivos.
- Los cambios implementados generaron un ahorro económico anual aproximado de **6 900 USD**, además de una menor intervención manual del operador y una operación más estable del proceso.