



Kelly Bazurto
kbasurto@espol.edu.ec



Angie Vera
anbrvera@espol.edu.ec

Evaluación del sistema de limpieza in situ de una línea de producción de yogur

PROBLEMA

La industria de yogur ha resuelto automatizar la limpieza in situ de sus equipos para disminuir los gastos por mano de obra, sin embargo, no se han realizado estudios que determinen mejores condiciones de operación con las cuales se reduzca el tiempo e insumos como agua potable, productos químicos y combustible.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el sistema de limpieza CIP en la línea de pasteurización de una industria de yogur para la propuesta de cambios en los parámetros del proceso que otorguen mejora a la empresa.



PROPUESTA

La metodología usada para corregir el proceso mediante un estudio cercano del mismo, consistió en los siguientes pasos:

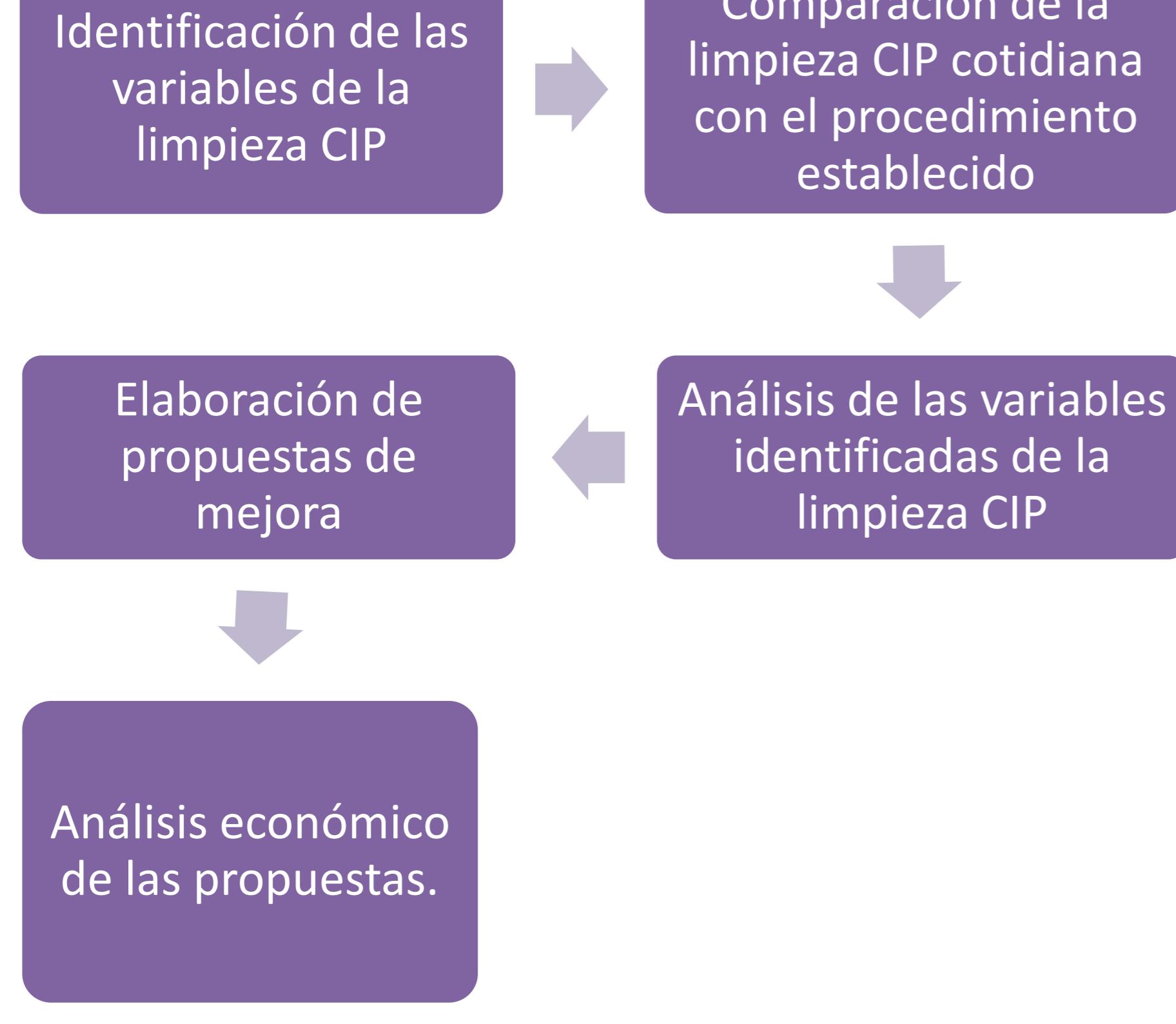
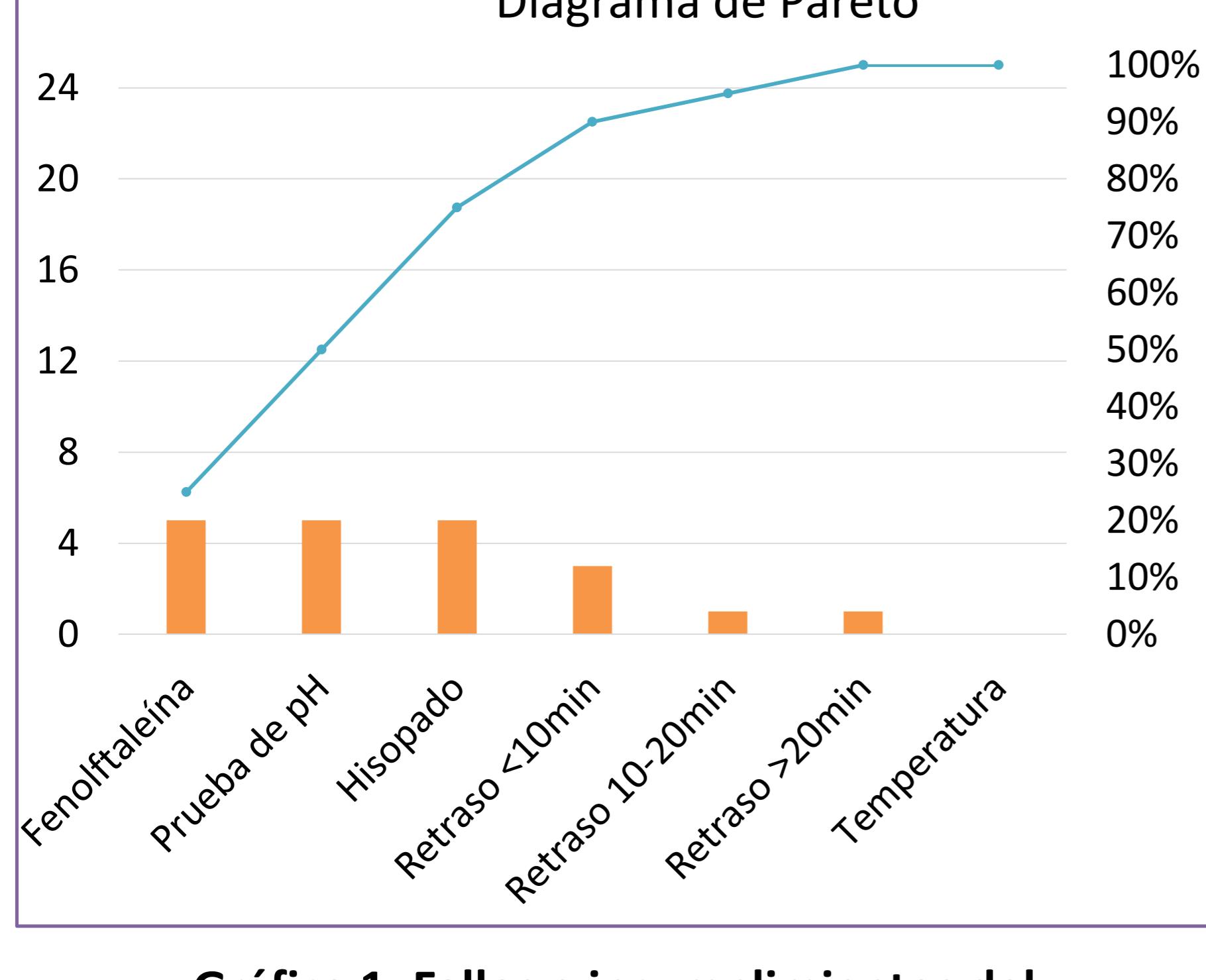


Ilustración 1. Metodología

RESULTADOS



Gráfica 1. Fallos e incumplimientos del procedimiento de limpieza CIP establecido

CONCLUSIONES

- El diagrama de Pareto permitió mostrar el mayor porcentaje de fallos, que en este caso radica en la falta de pruebas para comprobar que el equipo esté limpio, libre de químicos y desinfectado al final de cada limpieza.
- Los perfiles de concentración de las soluciones que recirculan en el circuito cerrado de limpieza evidenciaron que la concentración de solución alcalina estaba elevada, lo cual incurría a futuro en un gasto excesivo de soda aditivada.

Las variables de la limpieza CIP en el pasteurizador se describen en la siguiente ilustración:

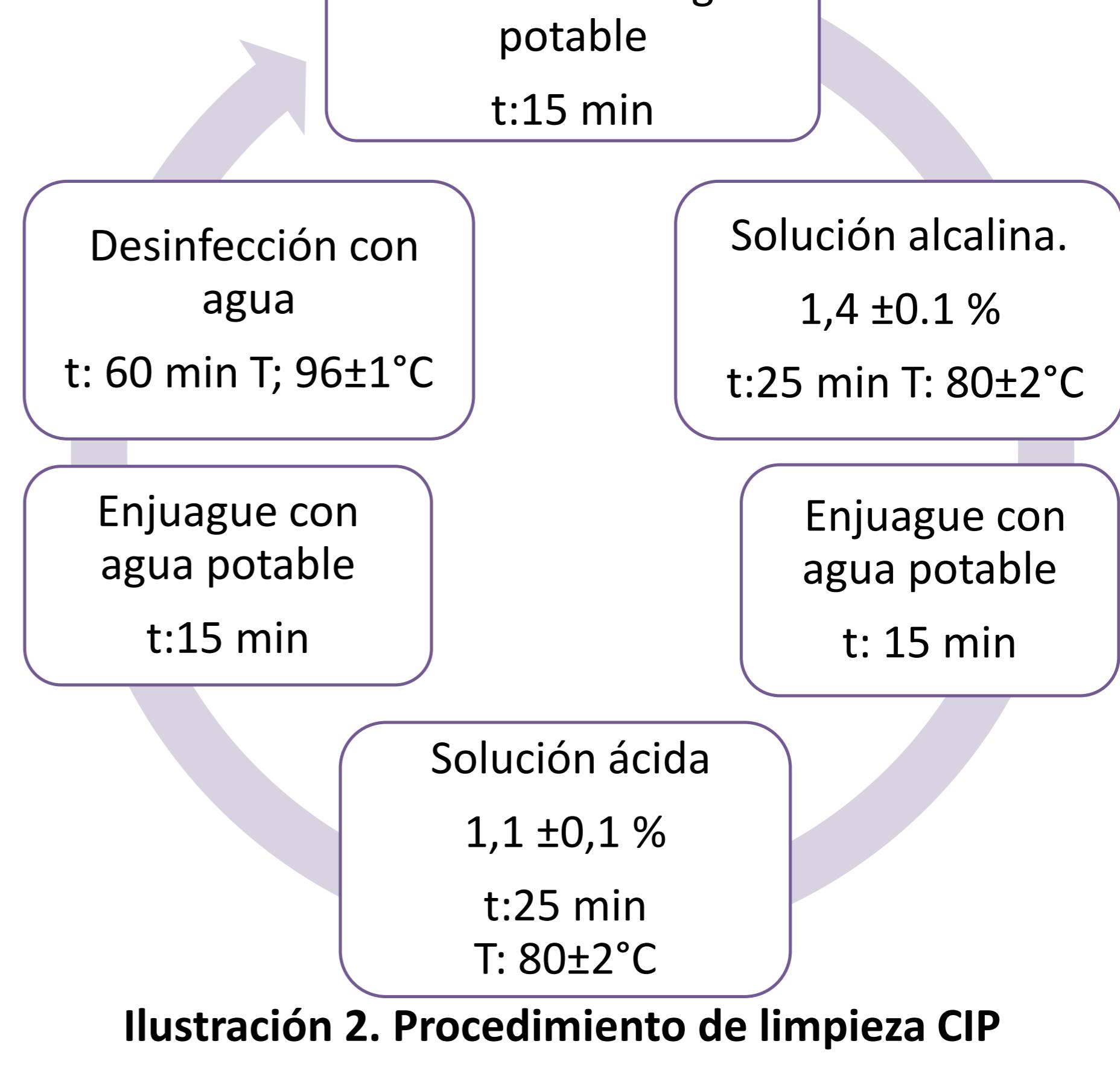
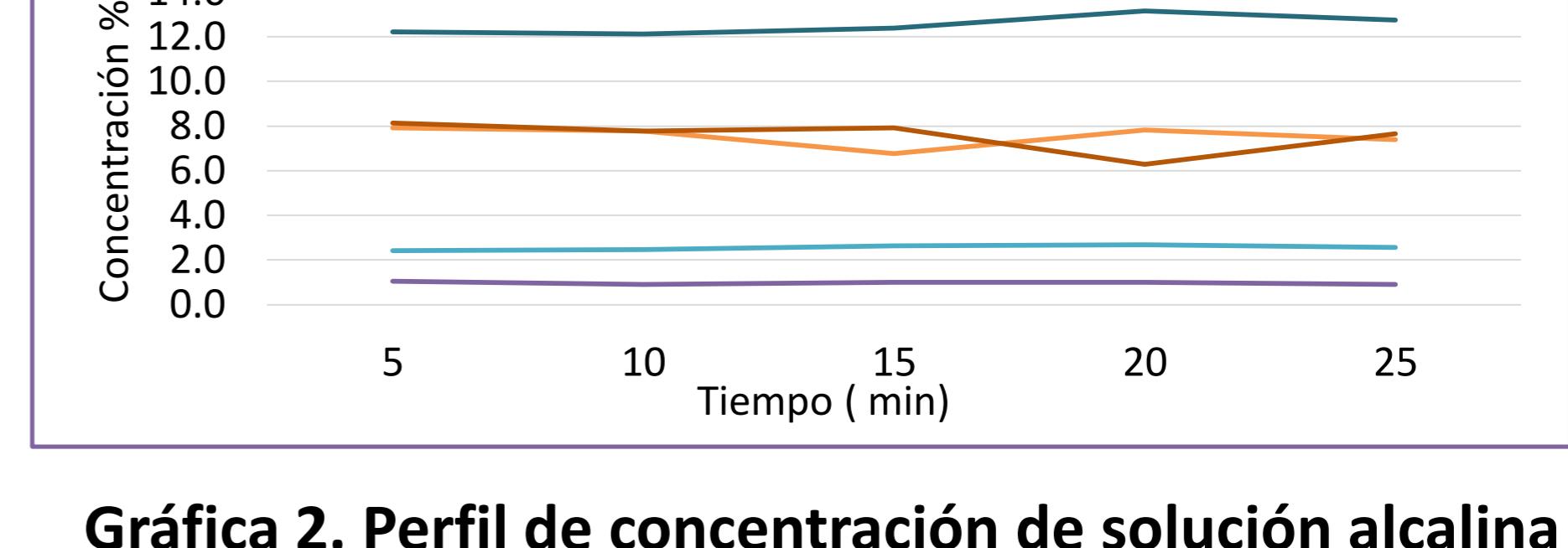


Ilustración 2. Procedimiento de limpieza CIP



Gráfica 2. Perfil de concentración de solución alcalina

Parámetros propuestos en el paso de Desinfección

Tiempo (min)	30
Temperatura (°C)	85

Análisis económico	Automatizado	Propuesta
Consumo	\$1433,76	\$1053,60
Ahorro Mensual	\$144,72	\$380,16
Ahorro anual	\$1736,64	\$4561,92

- Se propuso la reducción del tiempo y temperatura de desinfección a 30 minutos y a 85°C respectivamente.
- Se calculó el ahorro que traería la disminución del tiempo de limpieza, basado en el gasto económico por compra de combustible utilizado para generar el vapor que calienta las soluciones en el CIP, cuyo valor asciende a \$4561,92 anuales. También se calculó el ahorro en pago de horas extra equivalente a \$22500 por año.