

Validación de los parámetros de limpieza en un pasteurizador para el aseguramiento de la inocuidad alimentaria

PROBLEMA

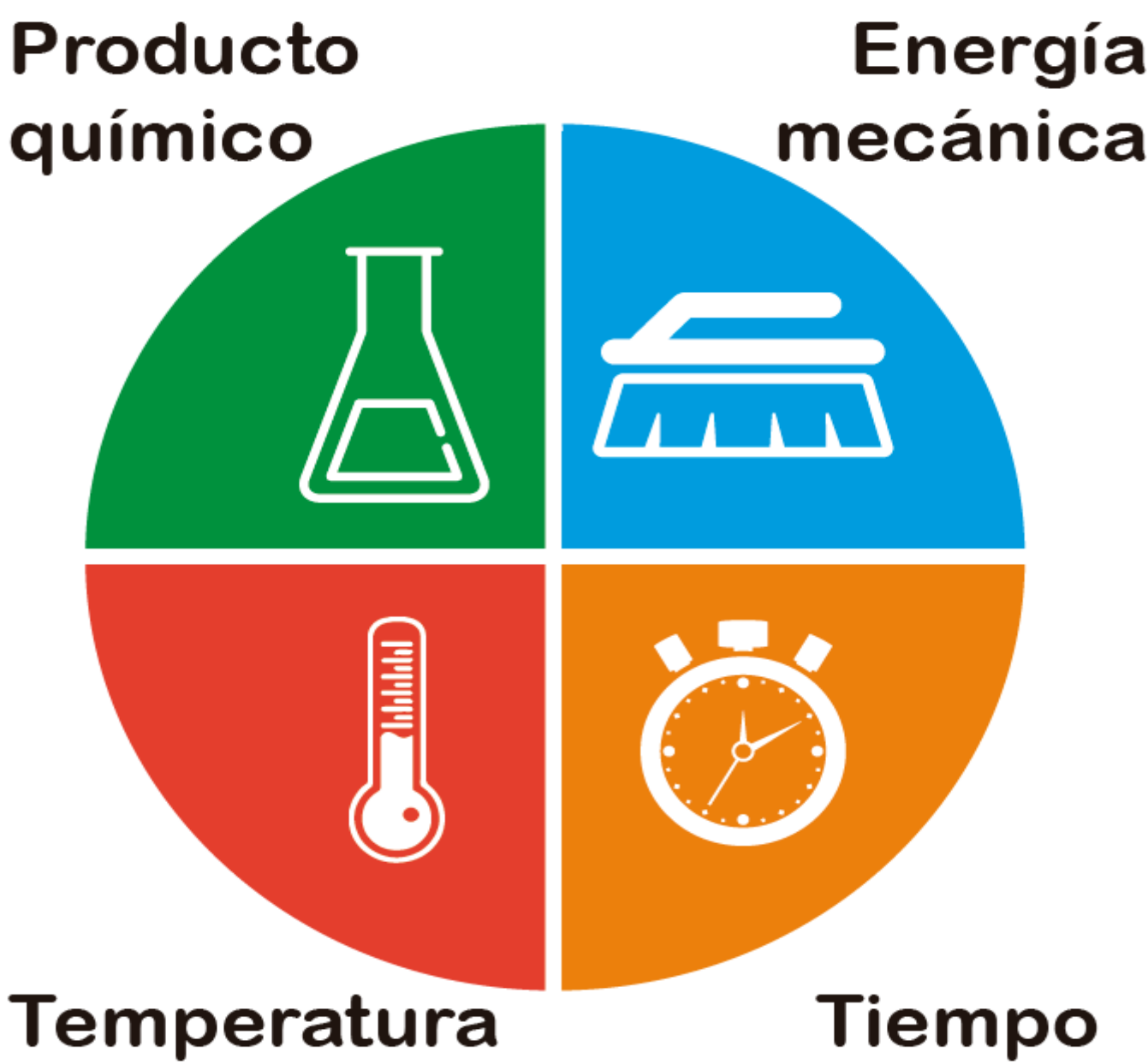
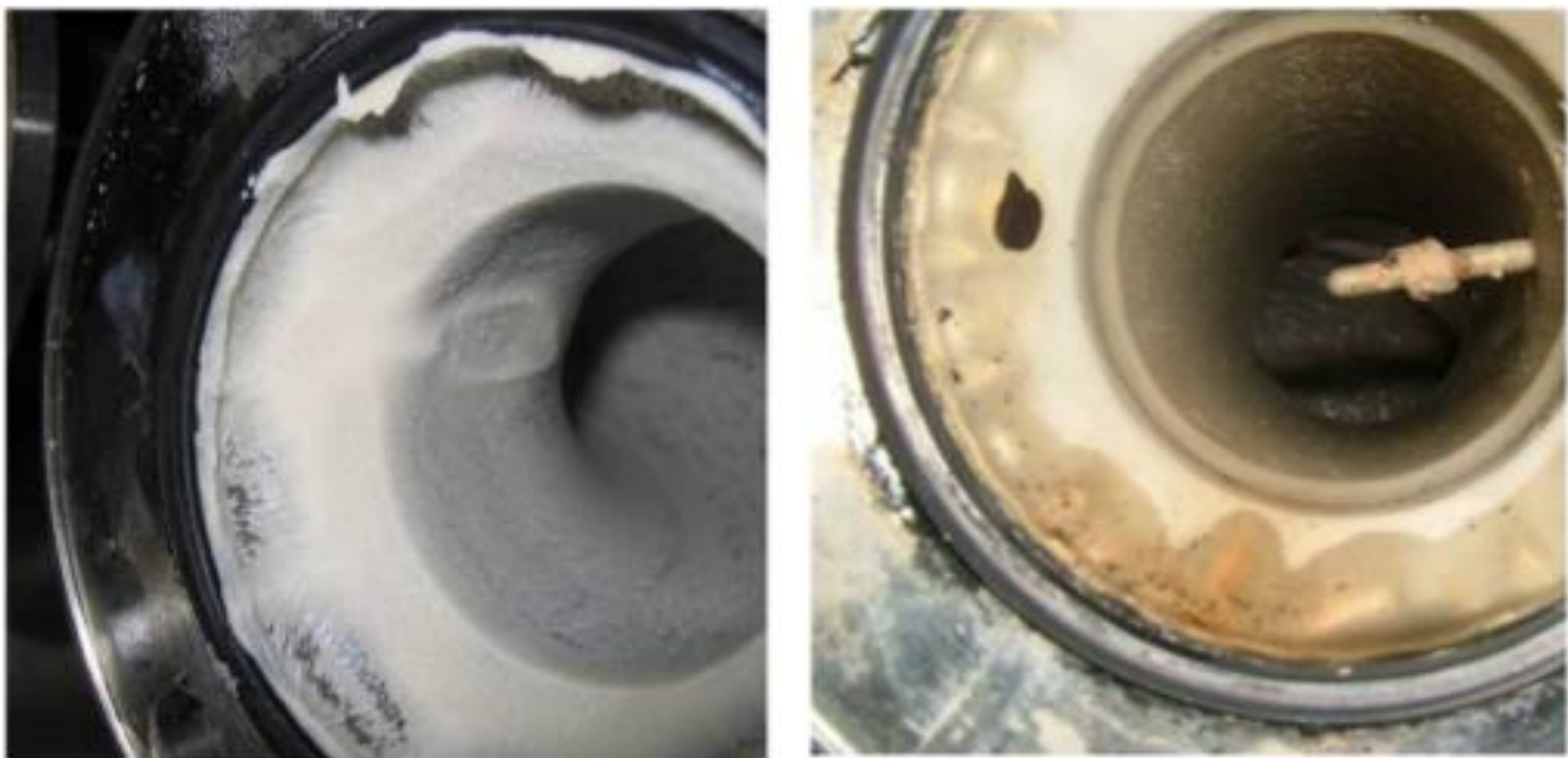
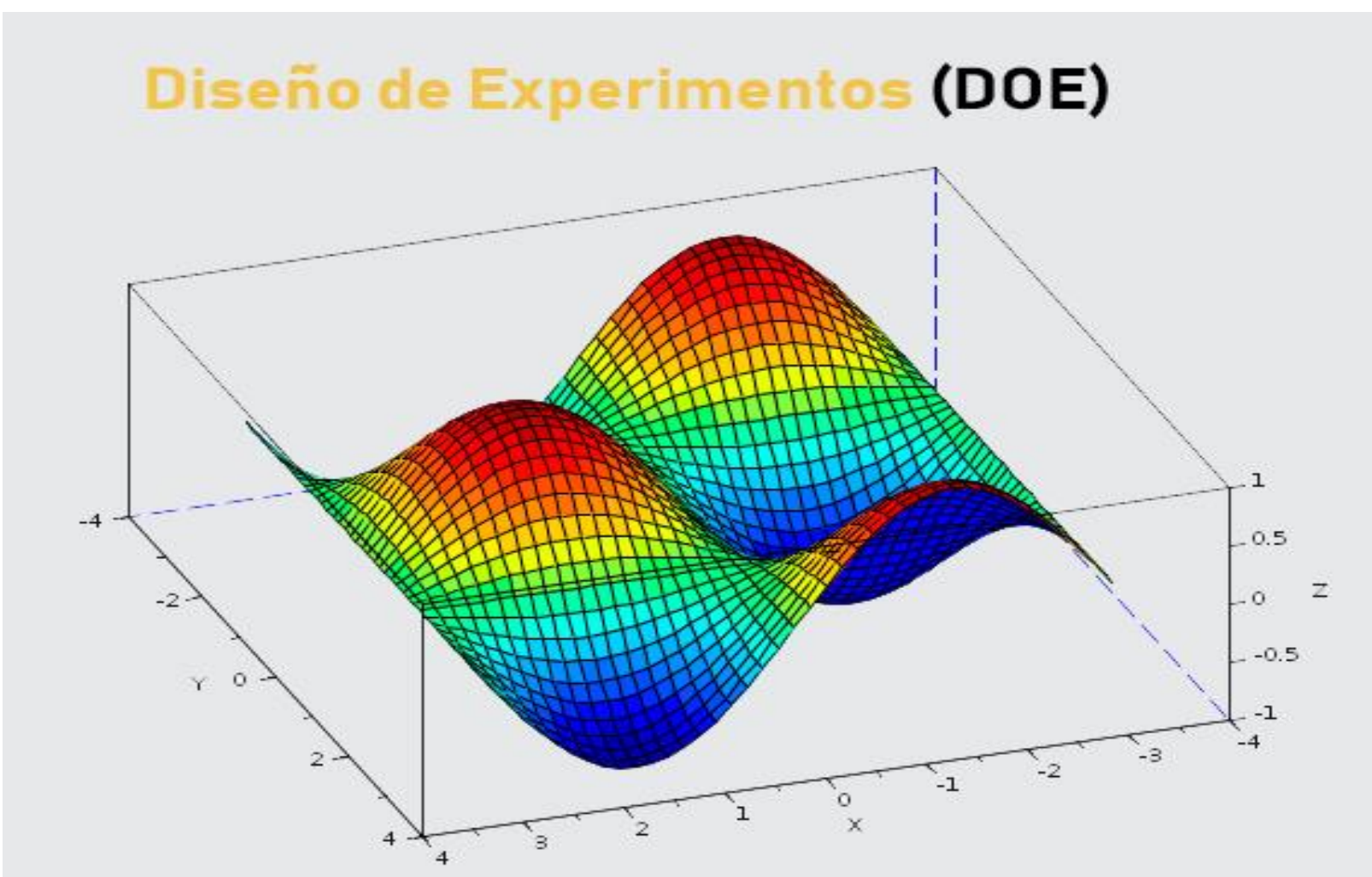
A nivel mundial, la inocuidad alimentaria es un tema de gran importancia en la industria láctea, que debe garantizar la calidad e higiene del producto final. Por tanto, la incorrecta limpieza de los equipos en esta industria pone en riesgo la calidad del producto y provoca daños a la salud de los consumidores.

OBJETIVO GENERAL

Plantear una validación mediante un diseño experimental para la línea CIP del pasteurizador, garantizando la inocuidad del equipo.

PROPUESTA

La adquisición de un nuevo equipo de pasteurización necesita un proceso de validación, con el cual se obtienen los parámetros de operación acorde al tipo de materia prima que se procesa. La validación consiste en plantear un diseño experimental, en el cual se emplea el método I-optima. La selección de variables y fijación de parámetros para los ensayos, considera todos los criterios de limpieza críticos que se definen mediante investigación de diversas fuentes bibliográficas y de analizar el producto.



Mediante mediciones de pH, ATP y análisis microbiológicos se verifica que el pasteurizador quede completamente limpio. De esta manera, se logrará comprobar si existe una reducción en los tiempos de limpieza, disminución de recursos como agua y energía, además, la disminución de pérdidas de las soluciones alcalinas y ácidas en cada ciclo de limpieza.

RESULTADOS

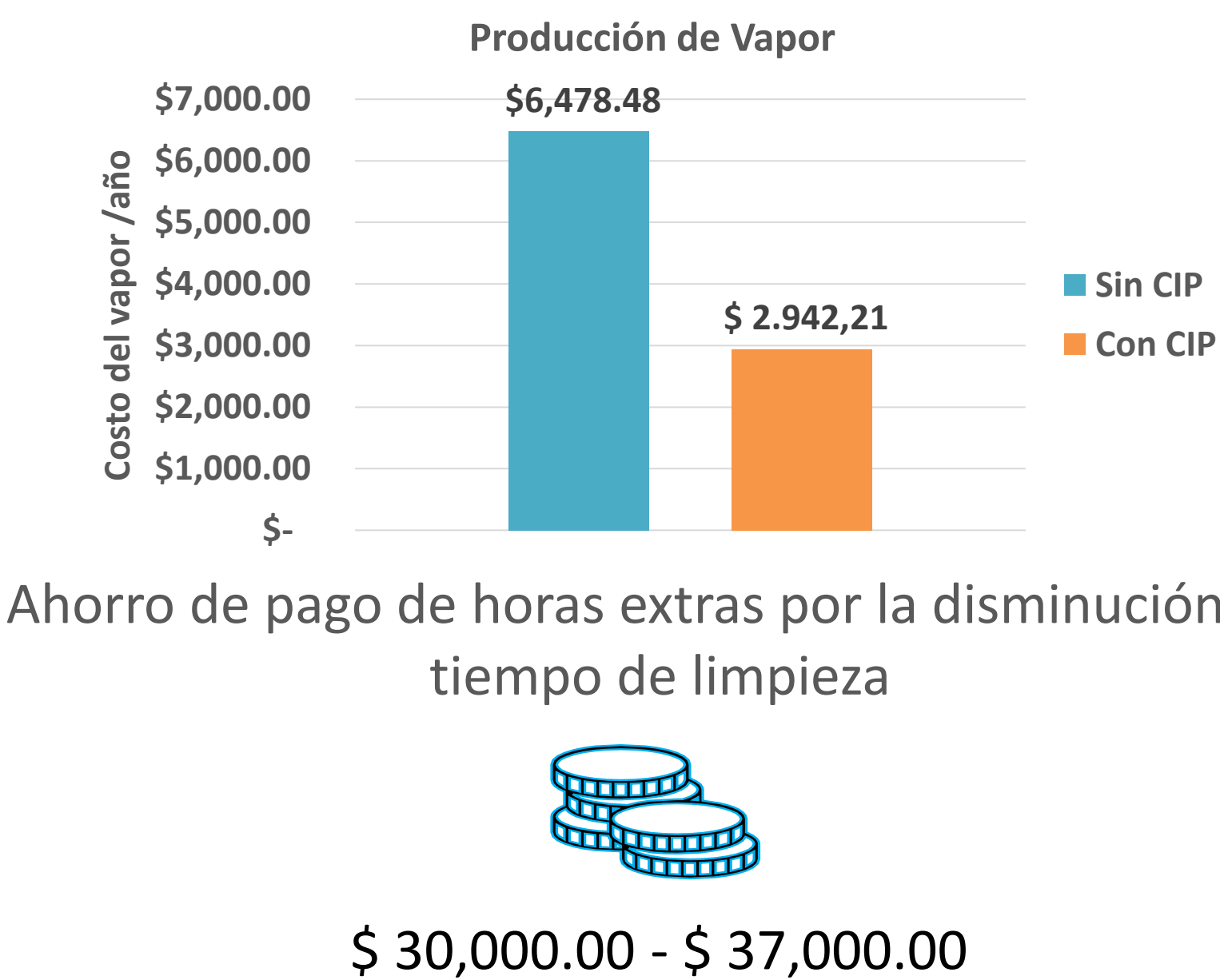
Tabla 1. Diseño Experimental con el método I-optimal

Combinación	Tiempo de desinfección (min)	Temperatura de sol. Alcalina (°C)	Concentración de sol. Ácida (%)
1	30	60	1.3
2	30	80	2
3	30	80	1.3
4	30	60	2
5	30	80	1.5
6	30	70	1.5
7	20	60	1.3
8	20	80	2
9	20	80	1.5
10	20	70	2
11	20	70	1.3
12	20	60	2
13	25	70	2
14	25	80	1.3
15	25	60	1.5

Tabla 2. Disminución de 65% en el tiempo de experimentación , empleando un proceso de validación con diseño experimental optimizado

	Proceso de validación convencional	Proceso de validación optimizado
Tiempo de validación (día)	60	21
Número de combinaciones	33	15

Gráfica 1. Reducción de costos energéticos en un 40 %



CONCLUSIONES

- Se propuso un proceso de validación en base a un diseño experimental, en el cual se emplea un método con superficie de respuesta, que determina el número óptimo de combinaciones y al aleatorizar los ensayos disminuye el error en las mediciones.
- Se obtuvo una reducción del 65% en el tiempo de experimentación.
- Como resultado de la validación se puede obtener un ahorro de hasta el 32 % en costos energéticos y una disminución de entre el 39% y 42% en el tiempo de limpieza.
- Un proceso de validación correctamente desarrollado puede brindar un ahorro promedio total de entre \$32,880.30 a \$40,504.12 dólares al año.