

Repotenciación del sistema de control de pesos de producto para una divisora de bollería en una industria alimenticia

PROBLEMA

La planta del cliente elabora alrededor de 7 tipos diferentes de producto en sus respectivas líneas productoras. En donde, a diferencia de otras líneas de producción, la tecnología de la divisora de bollería no ha sido actualizada

Esta sección utiliza tecnología que no ha recibido cambios desde el año 2005. Provocando que la máquina divisora de bollería presente una variación significativa en el peso de las bolas de masa, superando el $\pm 3\%$ de la variación permitida con respecto al peso objetivo del producto.

OBJETIVO GENERAL

Mejorar el sistema de control de pesos de producto para una divisora de bollería, mediante la migración de tecnología y optimización del sistema de control, aumentando la eficacia de la gestión del mantenimiento del equipo y usar la materia prima eficientemente durante la elaboración del producto

PROPUESTA

Repotenciación de la máquina divisora de bollería mediante la migración de la tecnología del mecanismo de corte. La migración implica la sustitución de los antiguos componentes por nuevos servo drive y servomotor, que comandan el sistema de corte. Esta actualización vendrá acompañada de los ajustes mecánicos, eléctricos y de programación necesarios para asegurar una repotenciación efectiva.

Optimización del sistema actual de control del equipo tomando en cuenta los componentes que permiten el flujo continuo de la masa hasta su extrusión y corte, para reducir las variaciones de peso en relación al peso objetivo del producto.

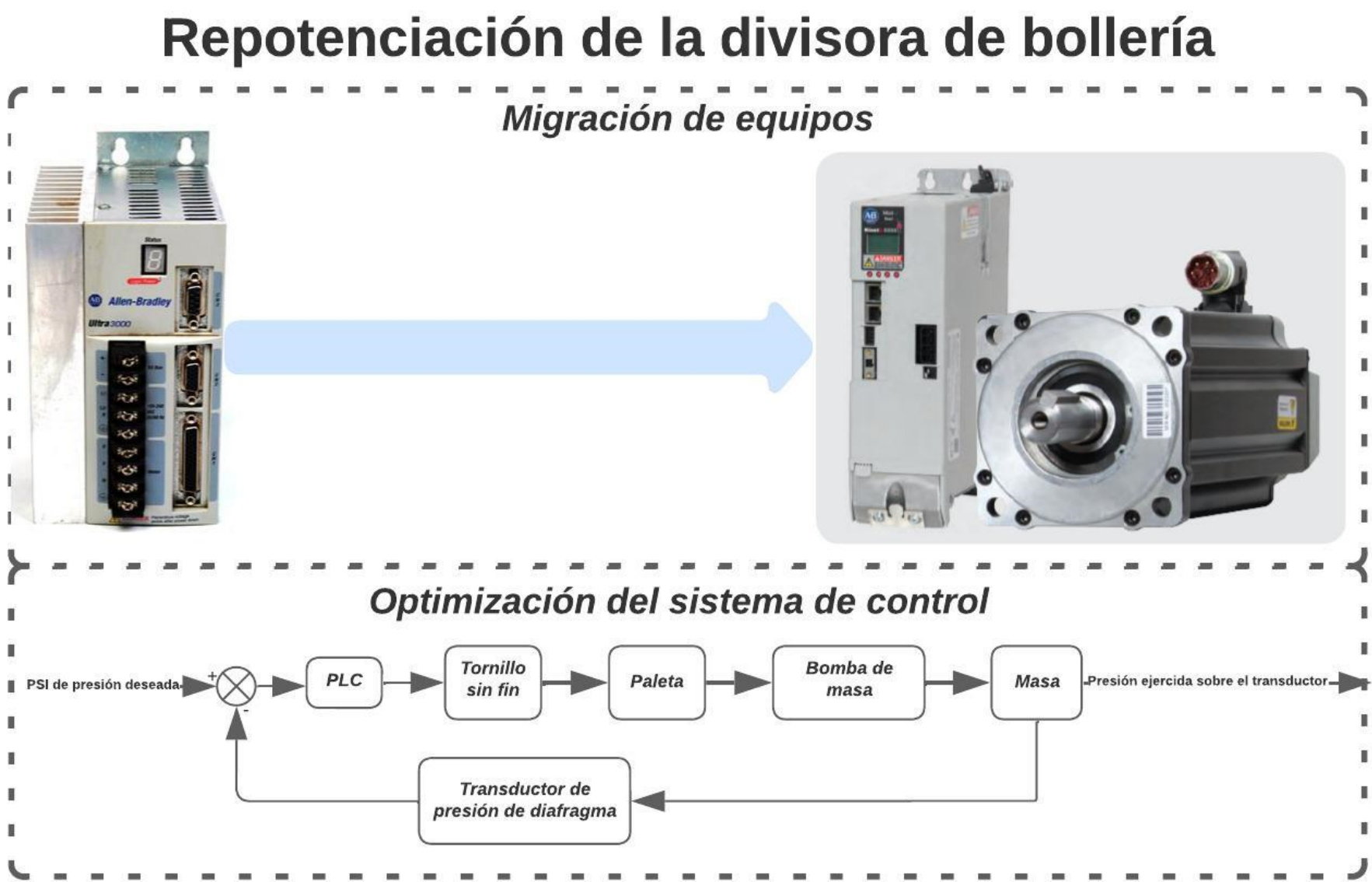


Figura 1 Propuesta de solución

RESULTADOS

La migración de tecnología de la divisora de bollería abarca varios sistemas integrados, los cuales son sistema mecánico, eléctrico y control

- Dentro del sistema mecánico se diseñó un acople tipo araña para el ensamble del eje del nuevo servomotor.
- Para el sistema eléctrico se realizaron las nuevas conexiones entre componentes originales y los nuevos para que la migración tecnológica del sistema de corte sea efectiva.
- Finalmente, se obtuvieron mejores constantes para el sistema de control PID del equipo y se realizó una modificación sobre el control de velocidad sobre paleta y bomba de masa, generando una mejor respuesta para el control de peso del producto.

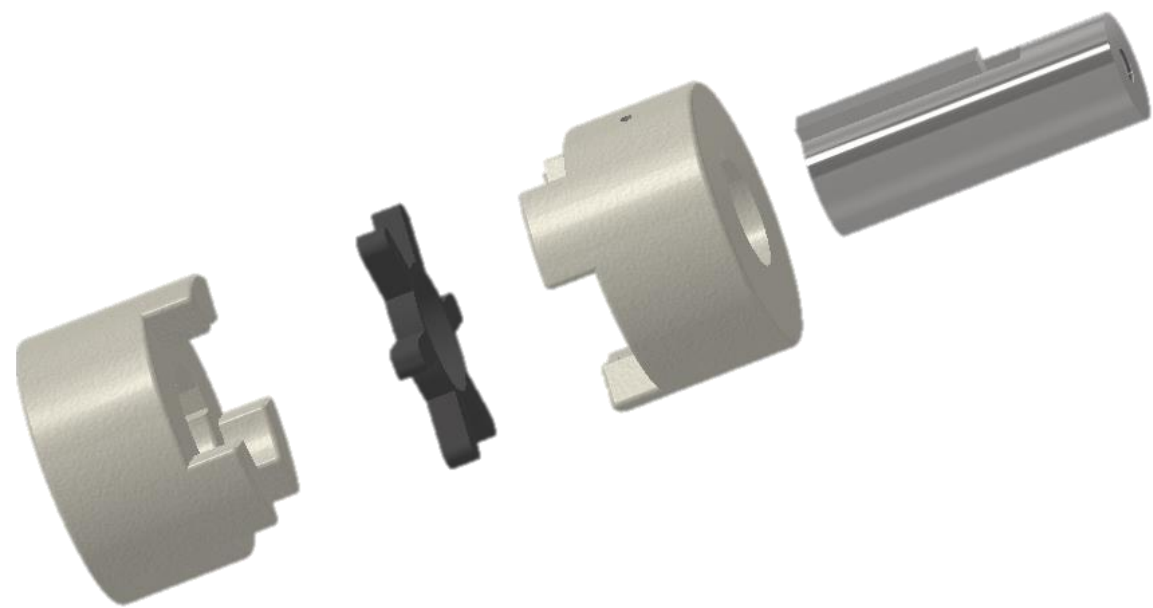


Figura 2 Diseño 3D del acople tipo araña

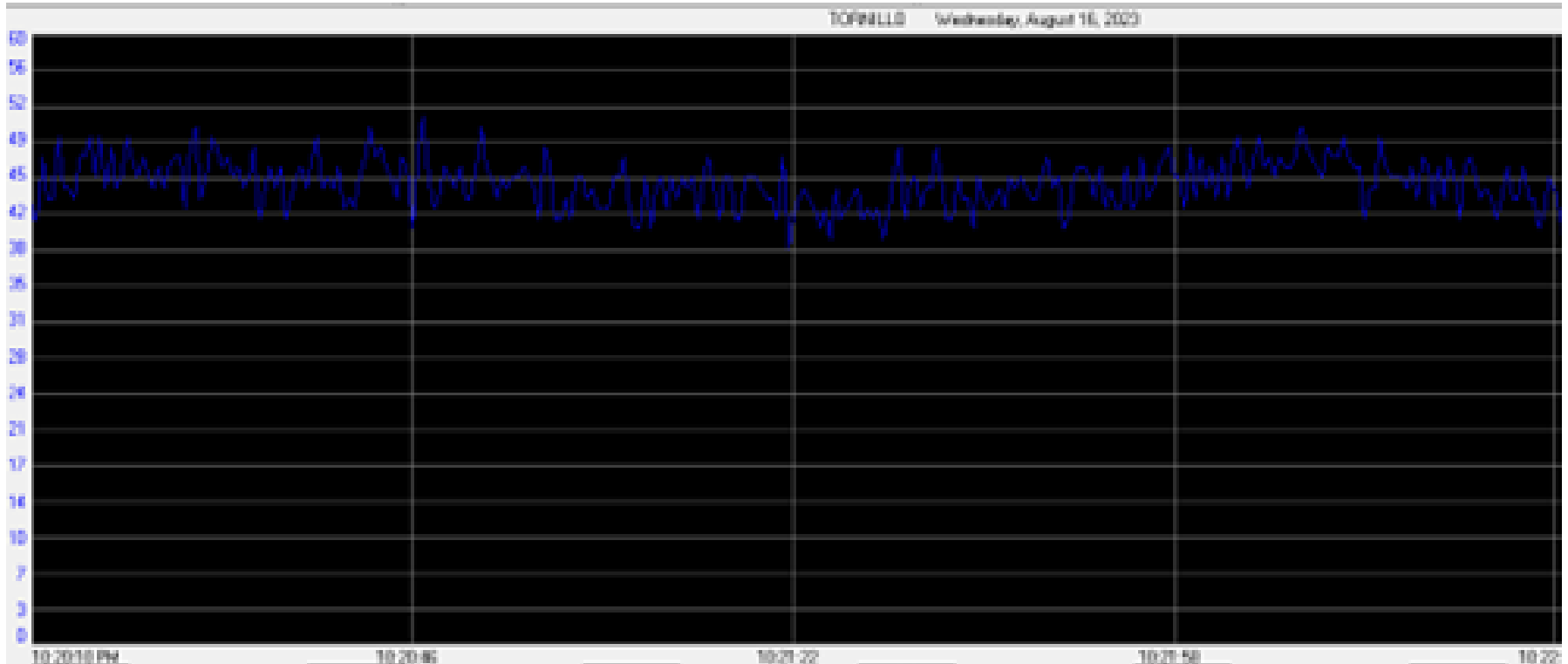


Figura 3 Señal obtenida con las constantes corregidas del método de Ziegler y Nichols

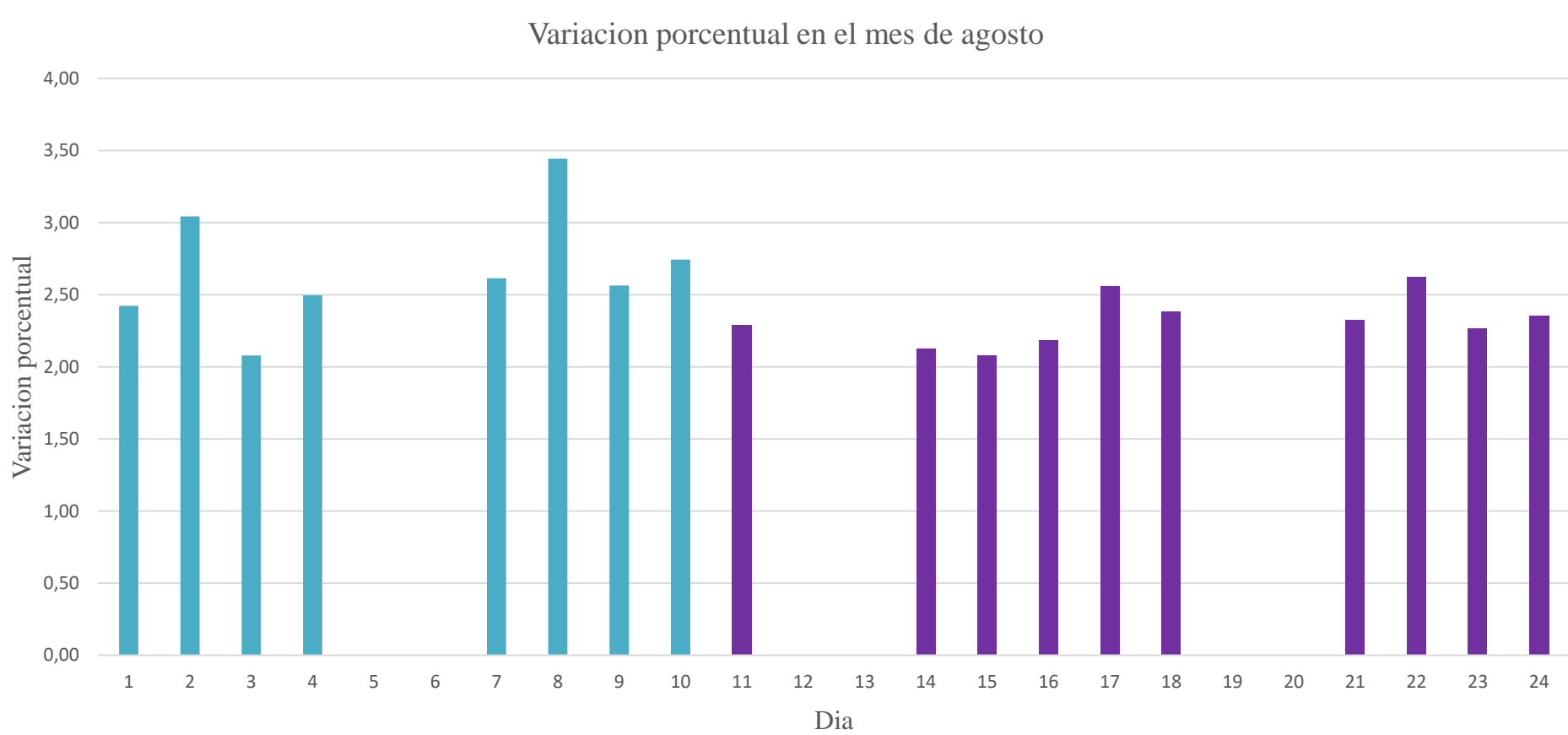


Figura 4 Gráfica de la variación porcentual de peso en el mes de agosto

CONCLUSIONES

- La optimización del control realizada en los componentes tornillo, paleta y bomba de masa, que integran el sistema de extrusión junto a la migración tecnológica aplicada en el sistema de corte, reemplazando servomotor y servo drive por versiones más actualizadas resultaron ser una repotenciación efectiva, con opción a realizar más modificaciones, para mejorar el control de pesos en las bolas de masa extruidas por la divisora de bollería.
- Se optimizó el sistema de control de presión que implica al transductor de presión de diafragma y al tornillo de la máquina de divisora de bollería usando el primer método de sintonización de constantes PID de Ziegler Nichols, obteniendo menor variación y estabilidad con respecto al set point de presión ingresado en la máquina.
- La migración redujo el número de entradas y salidas físicas usadas de los módulos del PLC, pero implicó agregar un nuevo controlador lógico programable, lo que abre puertas a una migración completa de la lógica de programación y control de los equipos originales del tablero de divisora de bollería.
- Se desarrollaron esquemas eléctricos y mecánicos que permitieron realizar las correspondientes mejoras al equipo, obteniendo los archivos modificables de estas mejoras como punto de partida para realizar nuevas actualizaciones, adquisición de refacciones o reparaciones que permitan mejorar la gestión del mantenimiento del equipo.