

Caso de Estudio

Producción de Conservas Vegetales. Eficiencia y Gestión

Una cooperativa agroindustrial produce conservas vegetales (espárragos, pimientos rojos y porotos) y enfrenta desafíos operativos que afectan su productividad y sostenibilidad. Entre los problemas identificados destacan tiempos muertos, alta variabilidad en ciertas etapas del proceso, costos energéticos elevados, devoluciones por defectos en los productos y desperdicio de materia prima. Las devoluciones por defectos marcan alteraciones en textura, sedimentos y cambios de color indeseados, así como quejas de los consumidores debido a la pérdida de propiedades organolépticas tras el procesamiento térmico. Además, los costos energéticos y el desperdicio de materia prima también representan inconvenientes significativos.

Ingresa a la planta 500 kg/día de espárragos, 450 kg/día de pimientos rojos y 300 kg/día de arvejas. La materia prima se recibe en la planta, se lava y clasifica, se pela. Los espárragos se envían a los escaldadores. Luego y en líneas de proceso independientes, los vegetales se envían a las dosificadoras para llenar los envases, se agrega el líquido de cobertura y se calienta para disminuir el oxígeno disuelto. Se pasa luego a la etapa de esterilización térmica, de donde el producto envasado sale a temperatura ambiente. Se procede al secado superficial con aire, se inspeccionan los envases, se etiquetan y empacan. Se envían al almacén de producto terminado, en donde permanecen hasta su comercialización.

Durante el escaldado la planta utiliza el 40% de su demanda total de energía diaria, mientras que en la esterilización consume el 35% del total. En el resto de las etapas utiliza el 25% restante. La capacidad instalada de la planta es de 1.000 frascos/día, distribuidos en: Espárragos: 40%, Pimientos rojos: 35%, Arvejas: 25%.

Los rendimientos promedio de cada vegetal se presentan en la Tabla 1:

Tabla 1

Materia Prima	Rendimiento (%)	Desperdicio (kg/día)
Espárragos	75	125
Pimientos rojos	80	90
Arvejas	70	90

En los últimos 6 meses de trabajo se han detectado los siguientes problemas:

- Devoluciones por defectos en los frascos: 10% de los lotes, con los siguientes detalles:
 - 60% por presencia de sedimentos o partículas.
 - 30% por variaciones indeseadas en textura (exceso de blandura o dureza).
 - 10% por otros defectos.
- Quejas de clientes:
 - Cambios notables en el color natural de los vegetales (pérdida de brillo o tonalidades poco atractivas) en 15% de los productos.
 - Textura alterada, percibida como poco fresca o inconsistente.

- Inspecciones previas sugieren variabilidad en las condiciones de escaldado (temperatura fluctuante entre 85 y 95 °C) y de esterilización (tiempos entre 20 y 30 min a 115-125 °C). Esto puede estar generando inconsistencias.
- Se ha observado que la etapa de lavado presenta variabilidad en la calidad del agua y presión, lo que podría afectar la limpieza y calidad inicial.

En el almacén de productos terminados se ha observado que:

- El cambio de color se incrementa después de 3 meses de almacenamiento a temperatura ambiente.
- Los sedimentos se agravan cuando los envases se almacenan en condiciones de temperatura variable o alta humedad.

En la Tabla 2 se muestran los datos operativos, obtenidos por etapa (promedios)

Etapa	Tiempo promedio (minutos)	Variabilidad (%)	Temperatura típica (°C)	Tiempo (con consume energético) (min)
Recepción	10	5	N/A	N/A
Lavado, clasificación y pelado	15	10	N/A	N/A
Escaldado	20	15	85 - 95	3 - 5
Llenado de envases	12	8	N/A	N/A
Esterilización térmica	30	12	115 - 125	20 - 30
Enfriado	8	5	N/A	N/A
Etiquetado y empaque	10	7	N/A	N/A

Como equipo de trabajo, se les pide que se enfoquen en:

1. Analizar el flujo de procesos con base en los datos proporcionados.
2. Identificar cuellos de botella y etapas críticas con alta variabilidad.
3. Proponer estrategias para disminución y/o aprovechamiento de desperdicios.
4. Proponer mejoras operativas para optimizar tiempos, reducir costos energéticos y disminuir el desperdicio.
5. Proponer medidas para mejorar el control de calidad y reducir las devoluciones.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY
FACULTAD DE INGENIERÍA
CÁTEDRA: INDUSTRIAS ALIMENTARIAS I
INGENIERÍA INDUSTRIAL

6. Proponer un modelo conceptual operativo del flujo de trabajo basado en lo descripto.