

SIMULACIÓN DE PROCESO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

Mauricio Baraschi, Julián Rosso, Leandro Supin, Alberto Llaría
INTI - Tecnologías de Gestión

baraschi@inti.gob.ar, jrosso@inti.gob.ar, lsupin@inti.gob.ar, allaria@inti.gob.ar

Introducción

Nitrometal S.A es una empresa dedicada al tratamiento superficial de piezas de metal que cuenta con 3 líneas: Matrices, Vástagos, y Caños, siendo el nitrurado de matrices el servicio que concentra el 80% de las ventas.

La asistencia técnica se inicio con un diagnóstico sobre el proceso productivo y posibles mejoras para incrementar la productividad del sistema. Siendo un proceso bastante simple se determinó realizar un relevamiento de tiempos, y utilizar la herramienta de simulación de procesos para evaluar opciones de mejora.

Situación Inicial

Durante el diagnóstico inicial se relevaron las capacidades y el proceso productivo en el cual se observó cuál es el cuello de botella (actividad limitante del sistema).

Ya que la mayoría de los procesos tienen tiempos predeterminados (la nitruración y los tiempos de calentamiento son tiempos de procesamiento preestablecidos por razones técnicas), este relevamiento se hizo fácilmente para una primera aproximación.

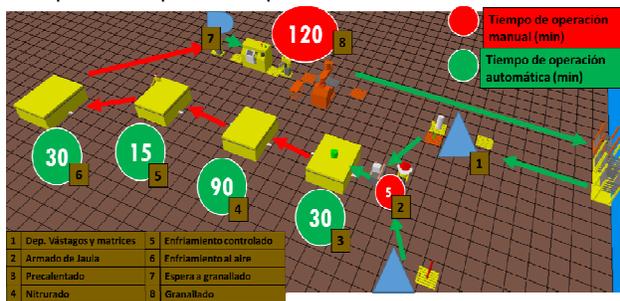


Figura 1: Proceso simulado – Condiciones originales

Se trabaja procesando lotes de 200 kg de matrices o vástagos, siendo los procesos y tiempos de procesamiento los que se indican en la Figura 1.

Los procesos de armado de la jaula con los vástagos y matrices en su interior, el transporte entre puestos de procesamiento, y el granallado **requieren de un operario**, mientras que el precalentamiento, nitrurado, enfriamiento con sales, y enfriamiento al aire, no requieren del trabajo del mismo.

Actualmente, según sus registros de producción diarios, **la empresa procesa unos 600kg por día entre matrices y vástagos**.

En la Figura 1 se observa que el granallado es el proceso que determina la capacidad del sistema (cuello de botella). **El granallado se realiza en forma manual, requiriendo la atención de un operario que tiene a su vez varias tareas a realizar**, entre ellas asegurarse que los lotes se muevan en el momento adecuado entre procesos.

Objetivo

Aumentar las cantidades totales producidas aumentando la productividad de la restricción del sistema (granallado) acercándolo al máximo posible.

Al inicio de la asistencia se estimó que la operación crítica **tiene un aprovechamiento del 50%(600kg/día), buscándose elevarlo al 95%(1140kg/día)**. A través del estudio, la implementación resultaría en la aplicación de la alternativa más conveniente.

Metodología

Para llevar a cabo esta evaluación, se formuló un modelo de simulación en el programa DelmiaQuest, con algunas aproximaciones, disminuyendo los relevamientos necesarios, pero suficientes para el análisis que se busca realizar.

Las tres situaciones a analizar contemplarían: una situación con las condiciones actuales (Situación 1), un segundo escenario en el que se agrega un operario en uno de los turnos (Situación 2), y un tercer escenario en el que se reemplaza el granallado manual por uno automático (Situación 3).

Para todas las situaciones planteadas se supuso que:

Tiempo de precalentamiento

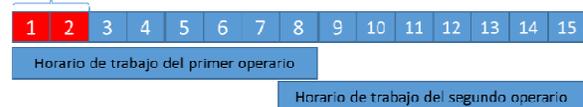


Figura 2: Jornada laboral de los operarios

- 1) Cada operario prioriza mover los lotes entre procesos, por sobre cualquier otra actividad. Esto es, si un operario se encuentra granallando, interrumpirá la tarea para mover los lotes entre los tanques.
- 2) Los operarios trabajan en dos turnos solapados de 8 horas. (Figura 2)
- 3) Los operarios mueven las jaulas en forma manual. En la planta, se utiliza un puente grúa para mover las jaulas. Para el caso estudiado y el potencial de mejora, esta aproximación no impacta notablemente en los tiempos como para que se justifique el modelado de un puente grúa entre procesos.
- 4) El proceso de simulación considera un día tipo, en el que se tienen suficientes matrices listas para granallar (buffer indicado con el número 7 en la Figura 1), en espera para ser procesadas. Esta modalidad de trabajo es adoptada por la empresa, ya que las primeras dos horas los tanques están siendo precalentados y no pueden aún utilizarse.
- 5) Los operarios descansan 5 minutos cada hora, y tienen dos tiempos de descanso para almorzar, desayunar o merendar de 30 minutos.
- 6) Se incluyen como procesos: el armado y desarme de las jaulas con matrices o vástagos.
- 7) Los tiempos de los procesos son distribuciones uniformes, siendo el tiempo medio el tiempo predeterminado de permanencia.

Plan de acción



Figura 3: Resultados de las simulaciones

Los resultados de las situaciones simuladas son las que se representan en la Figura 3.

En la primer situación el aprovechamiento del granallado es del 72% (864kg/día). Aunque los tiempos, maquinaria y recursos son los mismos en forma teórica que en la realidad, la diferencia se vio por varios factores: el uso de puente grúa, diferencias en los tiempos de permanencia en los tanques, y no atención constante de granallado.

Esta primera situación sirvió para demostrar la importancia de tener una mayor atención al cuello de botella.

En cuanto a las situación 2, **se ve una mejora sustancial al 83% demostrando que la incorporación de un operario en el segundo turno aumenta el throughput del sistema** aliviando la restricción del proceso.

La situación 3 refleja el máximo aprovechamiento del granallado, ya que sólo requiere carga y descarga entre los procesos.

Al presentar estos resultados, el dueño de la empresa **decidió incorporar un operario** más para el trabajo en forma inmediata, antes de dar inicio al trabajo de mejora para aliviar el cuello de botella.

La incorporación de un operario generaría un impacto global positivo, aumentando el beneficio en las utilidades.

OCUPACIÓN DEL CUELLO DE BOTELLA		KG/DIA
SITUACION INICIAL:	50%	593
OBJETIVO:	95%	1140
RESULTADO:	73%	876

Figura 4: Resultados de las simulaciones

Resultados

Los resultados de la implementación se reflejaron en el cuadro de resultados mensual de la empresa, **aumentando la facturación en un 87%**.

Conclusiones

El uso de la herramienta de simulación para procesos simples permite la rápida proyección de resultados demostrables en poco tiempo. Esto, combinado con un sistema de costeo que permita medir el impacto económico y demostrar cuantitativamente el impacto de la asistencia, resulta en un sólido respaldo para la implementación del modelo teórico sugerido. Como trabajos pendientes luego de esta implementación para llegar al objetivo del 95%, se continuaría trabajando sobre implementaciones de gestión visual y capacitaciones en cuello de botella para concientizar a los operarios de la importancia de prestar la máxima atención al proceso de granallado.

En este caso particular, el dueño de la empresa depositó la confianza en el informe inicial, tomando la decisión de incorporar una persona en forma casi inmediata, y permitiendo medir al final de la asistencia el impacto a través de sus cuadros de resultados.