

Determinando el tiempo óptimo de servicio de una máquina

Las políticas de reinversión, especialmente aquellas relacionadas con la renovación de equipos industriales, no son generalmente apoyadas por modelos analíticos. La complejidad del problema es una de las principales razones por las que no proliferan soluciones que brinden apoyo a este tipo de decisiones.

Cuándo un equipo industrial debe ser reemplazado por uno nuevo? Normalmente hay muchos datos disponibles para dar respuesta a esta pregunta. La performance de un equipo medida como la producción realizada versus su capacidad, costo de mantenimiento y repuestos, tiempo entre fallas, tiempo de recuperación de fallas, beneficios de dar de baja un equipo, entre otros datos, pueden ser obtenidos para apoyar este proceso de decisión. Pero de acuerdo a nuestra experiencia, no existía un proceso establecido para extraer información de estos datos y producir una recomendación precisa sobre cuándo realizar el reemplazo.

El grupo industrial Quinsa – Ambev, parte del holding InBev, el mayor productor de cerveza a nivel mundial, tiene una historia de grandes inversiones en equipamiento industrial, en algunos casos como respuesta a un aumento de la demanda, pero en la mayoría de ellos para reemplazar equipos antiguos. El Directorio de la empresa siempre requiere de los funcionarios un soporte apropiado para las recomendaciones de inversiones en equipamiento, especialmente cuando se trata de inversiones para el reemplazo de equipos. S&T fue invitado a realizar una propuesta para desarrollar un enfoque formal sobre este problema.

Inicialmente revisamos toda la bibliografía disponible sobre este tema, solo para descubrir que existían muy buenas publicaciones sobre el envejecimiento de máquinas, pero muy poco sobre como utilizar este enfoque teórico para producir una recomendación. Como resultado, focalizamos nuestra atención en este segundo aspecto, utilizando el conocimiento ganado para alimentar un modelo

Comenzamos por el desarrollo de un racional para explicar el ciclo de vida de un equipo:

1. Cada máquina al momento de su construcción tiene la misma expectativa de costo, utilidad y ciclo de vida.
2. Una vez que los equipos son instalados comienzan su ciclo de producción. La pérdida de rendimiento es esperable que ocurra de manera similar en todas ellas.
3. Durante su vida los equipos están sujetos a pérdidas de rendimiento, y la reconstitución de las capacidades iniciales requiere de mantenimiento y reemplazo de las partes con menor ciclo de vida.
4. A medida que pasa el tiempo los gerentes perciben un incremento en los costos de operación y mantenimiento, la aceleración del desgaste de las partes con menor ciclo de vida, disminución en el rendimiento del equipo y pérdidas de producción por paradas no planeadas.
5. Finalmente el balance entre el costo de mantener el equipo operativo y la disminución de la productividad de este empujan a la gerencia a reemplazar el equipo.
6. La última etapa en el ciclo de vida es la disposición final del equipo y el recupero de su valor de rezago.

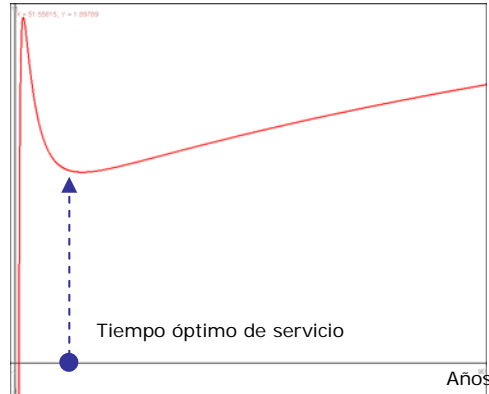
El paso siguiente consistió en la traducción del racional en un modelo matemático que considerara todos los factores que estuvieran afectando la decisión, y que haga uso de todos los datos disponibles en la empresa.

$$\text{Tiempo}_\text{óptimo}_\text{servicio} = \frac{\text{costos}_\text{acumulados}_t}{\text{producción}_\text{acumulada}_t} = \min$$

Entre los costos debemos considerar están el costo de compra e instalación del equipo, costo de operación, costo de mantenimiento y valor de rezago; todas ellas variables dependientes del tiempo. En términos de producción, se deben considerar la capacidad del equipo, el factor de utilización, curva de aprendizaje y disminución de la capacidad de producción con el tiempo; todas ellas nuevamente dependientes del tiempo. La mayoría de las funciones que explican la evolución del costo y producción son ex-

ponenciales o logarítmicas, con coeficientes y exponentes que pueden ser obtenidos procesando datos históricos utilizando software estadísticos.

Finalmente, toda la información relevante se reunió en una gran planilla de cálculo para diversas categorías de equipos, de acuerdo con su disminución de su capacidad de producción en el tiempo. Para cada categoría obtuvimos un curva representativa como la que sigue:



Los resultados de la aplicación de este modelo en la empresa condujeron no sólo a obtener un modelo para administrar las inversiones en equipos, sino también a un entendimiento sobre qué se encuentra detrás del ciclo de vida de un equipo, cómo diferenciar tipos de equipos y cómo segmentar las decisiones de acuerdo al ciclo de vidas de las máquinas.

Para conocer más acerca de esta exitosa experiencia de aplicación de la matemática a problemas de gerenciamiento contáctese con Raúl Tomé, Presidente de S&T, y/o Juan Esteban Sorlino.

Raúl Tomé
r.tome@sytsa.com
Tel. 54-11-5217-7710

Juan Esteban Sorlino
j.sorlino@sytsa.com
Tel. 54-11-5217-7710

Sobre S&T

S&T - Servicio y Tecnología S.A., partner de Oracle, es una empresa de consultoría en Alta Dirección, especializada en Gestión de Operaciones.

S&T dirige sus servicios profesionales a empresas industriales, de distribución y servicios, asistiéndolas en la definición de estrategias y en el rediseño de sus procesos clave de negocio para alcanzar y sostener una posición competitiva dominante.

Presidida por profesionales con más de veinte años de sólida trayectoria en el sector, S&T se sitúa entre las empresas argentinas pioneras especializadas en Operaciones.

Para conocer más acerca de S&T visite www.sytsa.com