

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS
INDUSTRIALS DE BARCELONA (UPC)**
Departament d'Enginyeria Química

**CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE
PLANTAS QUIMICAS
MULTIPRODUCTO DE PROCESO
DISCONTINUO**

Autor: Antonio España Camarasa

Barcelona, septiembre de 1994

1. Sumario

La operación de plantas discontinuas multiproducto a niveles óptimos de capacidad de producción requiere un análisis detallado y selectivo entre las diferentes alternativas viables para la fabricación de cada uno de los productos, teniendo en cuenta las características específicas de la propia planta y las restricciones de producción asociadas a cada situación concreta. Por ello es necesario que en la etapa de concepción de la planta se hayan efectuado los estudios de diseño adecuados (síntesis y cálculo de capacidades), a fin de obtener una planta que permita la flexibilidad necesaria para obtener niveles de producción óptimos en las diferentes situaciones que pueden presentarse durante el ciclo de vida de las instalaciones y en un entorno de mercado cambiante.

En la presente tesis se ha planteado la resolución de algunos problemas de estrategia (tanto de diseño como de fabricación, y su interrelación) que se presentan en una planta multiproducto trabajando por lotes. Para ello se han desarrollado:

- Una estrategia de diseño eficiente, basada en las formulaciones habituales del problema, que permite una reducción sustancial en el número global de variables y restricciones.
- Un método de optimización aplicable a la estrategia de diseño anterior, basado en procedimientos de cálculo de gradientes y que incluye ciertas modificaciones heurísticas, que permite una reducción importante en el tiempo de cálculo necesario para llegar a la solución de los problemas planteados.
- Un modelo de planta de proceso discontinuo orientado a cubrir los requerimientos de simulación de planes de producción, que considera las fases básicas de toda operación discontinua y las restricciones que se pueden establecer entre ellas. El modelo puede ser fácilmente manipulado para incorporar restricciones de funcionamiento propias de casos específicos.
- Una serie de procedimientos de planificación de la producción y secuenciación de tareas que, utilizando el modelo anterior, permiten simular situaciones y analizar fácilmente las respuestas de una determinada planta en diferentes escenarios de mercado.
- Un sistema de relación entre los procedimientos de diseño y de planificación, de forma que las conclusiones sobre el funcionamiento de la planta en determinados escenarios de trabajo permitan corregir adecuadamente los resultados de un diseño preliminar.

Estos procedimientos se han aplicado al estudio de diversos casos, extraídos tanto de la literatura existente sobre el tema como de diferentes aplicaciones sobre situaciones industriales reales, donde se contemplan tareas discontinuas y semicontinuas en un amplio rango de condiciones de trabajo, de número y clases de equipos, de número de productos y de restricciones de producción y diseño, analizándose también problemas

de remodelación.

Al estudiar situaciones industriales reales, la necesidad de adaptarse a un entorno muy complejo y cambiante, con una serie de características propias que difícilmente pueden introducirse en un modelo matemático sencillo (por ejemplo, políticas de empresa), suele llevar a situaciones inabordables a través de las formulaciones y los procedimientos de cálculo que habitualmente se aplican a diferentes problemas de optimización. Por otra parte, la utilización de modelos simplificados suele ser en detrimento del rigor necesario, dando lugar a soluciones incorrectas o incluso irrealizables. En consecuencia, para conseguir resultados aceptables será necesario utilizar procedimientos basados en el conocimiento específico de cada caso concreto.