

# Planta de producción de Acrilonitrilo



Víctor Fernández Gusó  
Berta Sayos Terradellas  
Marc Terradas i Montañà  
Sara Vázquez Pérez  
Francisca Vallespir Torrens

2012

**UAB**

Universitat Autònoma de Barcelona



## **9. OPERACIÓN EN PLANTA**

## ÍNDICE

9. OPERACIÓN EN PLANTA .....	3
9.1.- Introducción .....	3
9.1.1.- Materias primas (Z-100) .....	4
9.1.2.- Zona de reacción (Z-200).....	4
9.1.3.- Zona de separación (Z-300).....	5
9.1.4.- Zona de purificación de sulfato de amonio (Z-400) .....	5
9.1.5.- Zona de purificación: de ácido cianhídrico (Z-500), de acrilonitrilo (Z-600) y de acetonitrilo (Z-700) .....	5
9.1.6.- Zona de servicios (Z-1000) y zona de tratamiento de efluentes (Z-800) .....	5
9.1.7.- Zona de almacenamiento de productos (Z-900).....	5

## 9. OPERACIÓN EN PLANTA

### 9.1.- INTRODUCCIÓN

La operación de la planta es en continuo y está totalmente automatizada por el sistema de control. El sistema de control ha sido diseñado para que cualquier perturbación sea detectada, mediante los diferentes sensores, y sea respondida resolviendo el problema o activando las señales de alarma. Es necesario disponer de personal cualificado que vigile y compruebe el correcto funcionamiento de los equipos y del proceso, y que pueda hacer frente a cualquier imprevisto o desviación que pudiese llegar a ocurrir.

Una vez se haya realizado la puesta en marcha de la planta se llevarán a cabo una serie de registros de datos considerados relevantes en planta. Estos datos nos darán información de la diferencia entre la operación real de la planta y los valores de diseño que se habían obtenido y permitirán establecer si existe alguna variable de operación que pueda provocar un mal funcionamiento de la planta. Por este motivo, se deberán realizar el mayor número de registros posibles, para minimizar el tiempo de una posible acción o decisión a tomar.

Algunas de las tareas a realizar son generales para toda la planta.

- Análisis de la planta para la detección de posibles anomalías.
- Controlar las variables más importantes desde la sala de control y cerciorarse que todo el sistema de control funciona correctamente.
- Mantenimiento de las instalaciones de la planta: equipos, sensores, analizadores, laboratorios, comedor, vestuarios...
- Mantenimiento de bombas y compresores: se deben hacer revisiones periódicas a estos equipos y cambiar las partes móviles de estos, según especificaciones del fabricante.
- Realizar estudios para mejorar alguna etapa del proceso, para aumentar en un futuro los beneficios de la empresa. Estos estudios pueden ser a nivel de

reacción, optimizando algún parámetro clave; o a nivel de proceso modificando ciertas etapas de proceso.

### 9.1.1.- Materias primas (Z-100)

Es importante tener bien controlada la entrada de los reactivos para alcanzar la producción deseada. Por esto es necesario hacer un plan de cada compuesto según la producción.

La carga de los tanques de almacenamiento es un punto crítico para una operación en continuo, por lo tienen que estar bien controlados. Durante el proceso de llenado, hay que asegurarse que las válvulas que conectan el tanque con el proceso están cerradas. También hay que tener en cuenta que las válvulas de venteo deben permanecer abiertas el tiempo de llenado.

Para asegurarse de una buena calidad del producto es necesario controlar la calidad desde el inicio del proceso. Por esto, cada cierto tiempo, se extrae una muestra de las materias primas para analizarlas en el laboratorio y comprobar que tengan la composición deseada.

### 9.1.2.- Zona de reacción (Z-200)

La zona de reacción está totalmente automatizada pero hay que considerar algunas operaciones que hay que realizar de forma manual.

- La vida del catalizador es de cinco años, por lo que cada cinco años hay que renovarlo. El cambio de catalizador se realiza de forma manual y se aprovecha la parada programada de la planta para hacerlo.
- Aprovechando la parada de la planta, también se realizan algunas tareas de mantenimiento y limpieza.
- Cada cierto tiempo, hay que controlar que las composiciones de los reactivos a la salida de los reactores son las correctas, por lo que se analizan muestras.

### **9.1.3.- Zona de separación (Z-300)**

Es necesario un mantenimiento periódico de las columnas (CA-301, CA-302, CD-301, CD-302 y CF-301) para que trabajen de forma efectiva y alcancen la separación deseada, ya que pueden encontrarse suciedad en ellas. Para ello se realizará una limpieza tanto de las columnas como de sus respectivos intercambiadores de calor.

### **9.1.4.- Zona de purificación de sulfato de amonio (Z-400)**

Hay que hacer una revisión periódica del cristalizador y evaporador, para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos. También se tendrá que realizar un control del sistema neumático de transporte.

### **9.1.5.- Zona de purificación: de ácido cianhídrico (Z-500), de acrilonitrilo (Z-600) y de acetonitrilo (Z-700)**

Hay que hacer un mantenimiento preventivo de todas las columnas y sus intercambiadores de calor para un funcionamiento correcto. Comprobar los análisis de calidad de los productos para asegurarse que la composición es siempre la deseada.

### **9.1.6.- Zona de tratamiento de efluentes (Z-800)**

- Reactor catalítico y antorcha

Habrá que comprobar que los humos cumplan los niveles de emisión, y que no se emiten contaminantes a la atmósfera.

- Fenton

Se hará controles del tratamiento, para asegurar que no se sobrepasan los límites legales de vertido de aguas.

### **9.1.7.- Zona de almacenamiento de productos (Z-900)**

Tal y como se ha comentado en la zona de materias primas, es necesario realizar un plan para asegurar la recogida del producto. Una mala coordinación o una no previsión de posibles contratiempos, podría traer problemas de espacio a la hora de almacenar

el producto acabado. Los procesos de descarga están automatizados mediante lazos de control, análogo a la zona de materias primas.

### 9.1.8.- Zona de servicios (Z-1000)

Hay que realizar un mantenimiento de los diferentes equipos.

- Calderas de vapor

Aunque se intenta quitar toda la cal del agua, no se consigue en un 100%. Por lo que las calderas de vapor tienen problemas con la acumulación de esta cal. Este parámetro se ha de controlar, ya que da problemas de incrustaciones.

- Torres de refrigeración

El circuito ha de disponer de una carga periódica ya que el agua va ir evaporándose y por tanto hace falta aportar agua nueva. Esto también genera el aumento de la concentración de sales presentes, ya que el agua nueva aportada contiene sales y estas no se evaporan. También es necesario añadir biocidas para evitar la formación de bacterias, concretamente la aparición de Legionella

- Chiller

En todos ellos habrá que hacer una purga, para eliminar acumulación de suciedad, y cargar una fracción de fluido limpio. Los equipos que trabajen con agua glicolada lo harán a temperaturas muy bajas. Estas condiciones provocan la formación de capas de hielo, que se han de controlar y eliminar en el momento que se detectan. También habrá que comprobar que la concentración de etilenglicol es suficiente para evitar la solidificación del agua del circuito.

- Descalcificador

Estos equipos tienen la función de eliminar la cal del agua que entra de la red y que está destinada al chiller o a las condiciones del agua de proceso. Esta cal va saturando

el equipo de manera que hay que realizar una limpieza y un mantenimiento de este equipo de servicios.

- Aire comprimido

El aire que se utiliza para ser comprimido, hay que limpiarlo de partículas y de otros componentes indeseables antes de la compresión. Este procedimiento se realiza mediante filtros que hay que cambiarlos y limpiarlos periódicamente.

- Turbina de vapor

La turbina requiere de una serie de inspecciones periódicas para comprobar el funcionamiento. También una vigilancia de parámetros como niveles de vibración, revoluciones, temperaturas de entrada y salida del vapor, presiones de entrada y salida...