



PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HIDRAZINA

TRABAJO DE FIN DE GRADO
INGENIERÍA QUÍMICA

Tutor: María Eugenia Suarez Ojeda

Maria Morente Guardiola

Daura Mercedes Carballo Flores

Íñigo Fernández Martínez

Sergi Muñoz Barrios

CERDANYOLA DEL VALLÉS, FEBRERO 2022

CAPÍTULO 9: OPERACIÓN DE LA PLANTA



9. Operación de la planta

9.1	Introducción	1
9.2	Distribución y organización del personal	1
9.3	Operaciones generales de la planta	3
9.4	Operaciones por áreas.....	4
9.4.1	A-100	5
9.4.2	A-200	5
9.4.3	A-300	6
9.4.4	A-400	7
9.4.5	A-500	8
9.4.6	A-600	8
9.4.7	A-700	9
9.4.8	A-800, A-900 y A-1400	9
9.4.9	A-1000	10
9.4.10	A-1100	11
9.4.11	A-1200	11
9.4.12	A-1300	11

9.1 Introducción

Después de realizar la puesta en marcha, es importante conocer cómo será el funcionamiento diario de la fábrica de *Effectrix Chemicals*. Para ello, en este capítulo se describe la operación de la planta para así, asegurar una correcta organización y distribución de tareas entre todos los empleados.

Como ya hemos dicho en reiteradas ocasiones, el proceso de producción de hidrazina se realizará en continuo, es decir durante las 24 horas del día. Se trabajará 300 días al año, los otros 65 se repartirán entre dos paradas anuales para limpieza y mantenimiento.

Para evitar tener pérdidas, se evitará realizar cualquier otra parada fuera de las dos previstas. Por lo tanto, en caso de que saltara alguna alarma o se necesitase de alguna reparación se intentará que el departamento de mantenimiento sea capaz de realizar su tarea sin necesitar parar el proceso de producción.

9.2 Distribución y organización del personal

En este apartado se explicará la organización y distribución de los empleados que trabajan en planta. Es necesario hacer una buena planificación del personal para que funcione todo correctamente.

Hay que tener en cuenta que cada departamento cuenta con unas necesidades diferentes. En algunas secciones se necesitarán 3 turnos para cubrir las 24 horas del día, incluyendo un turno nocturno. En otras secciones será suficiente con trabajar de lunes a viernes en un solo turno.

En la siguiente tabla se muestran los turnos y horarios de cada departamento según la necesidad de disponibilidad.

Tabla 9.1 Distribución de turnos y horarios de cada departamento

Departamento	Turnos	Horario
RRHH	De lunes a viernes	9 a 18h (1 hora para comer)
Finanzas	De lunes a viernes	9 a 18h (1 hora para comer)
I+D+i	De lunes a viernes	9 a 18h (1 hora para comer)
Estrategia Comercial	De lunes a viernes	9 a 18h (1 hora para comer)
Comité Directivo	De lunes a viernes	9 a 18h (1 hora para comer)
HSEQ	De lunes a viernes	9 a 18h (1 hora para comer)
Producción	3 turnos rotativos	Modelo 6x2

El modelo elegido para el departamento de producción, el cual es importante que esté presente durante los siete días de la semana las 24 horas al día, es el de turnos rotativos triples basados en el modelo 6x2. Este sistema consiste en que trabajar 6 días seguidos y luego tener dos días de descanso (D). Durante esos 6 días, dos irán de mañana (M), dos irán de tarde (T) y dos de noche (N). Por ejemplo, un trabajador trabajaría tal que así: MM-TT-NN-DD, mientras que otro sería igual, pero empezando por el descanso: DD-MM-TT-NN.

Gracias a este horario se cumpliría con el artículo 36 del Estatuto de los Trabajadores en el que se exige la obligatoriedad de no adjudicar el turno nocturno más de dos semanas consecutivas al mismo empleado. Además, al rotar los horarios, se puede aportar cierta novedad sobre todo en tareas repetitivas o muy rutinarias. Al buscarse la igualdad de condiciones y la rotación escalonada, ningún trabajador se verá en mejor posición que otro, lo que equivale a decir que nadie se verá perjudicado por un horario no deseado de forma constante.

9.3 Operaciones generales de la planta

Es importante realizar diariamente una comprobación del estado de tanto el personal como de las instalaciones para así evitar cualquier tipo de accidente. El departamento de HSEQ se encargará de realizar dichas comprobaciones mediante las checklists siguientes (*Tabla 9.2 y 9.3*). Además, se contratará a una empresa que realice auditorías externas periódicas para evaluar los riesgos, reducirlos y corregirlos.

Tabla 9.2 Checklist de comprobaciones del personal

	CHECKLIST COMPROBACIONES DEL PERSONAL	
	Planta de producción de hidrazina, Effectrix Chemicals S.L. Localidad: Tarragona, Polígono NYLON-66.	
Área:	DEPARTAMENTO DE HSEQ	
Fecha:	Hora:	Revisor:
COMPROBACIÓN	SI/NO	Firma
El personal está en su puesto correspondiente.		
El personal lleva el EPI adecuado según la zona de trabajo.		
El personal tiene las formaciones al día.		
El personal cumple las medidas de seguridad de la zona.		
El personal utiliza las herramientas de forma adecuada y segura.		
El personal sigue los procedimientos adecuados.		
Personal sin comer, fumar o beber en las zonas no habilitadas para ello.		
Personal con manos limpias, uñas limpias y cortas, ausencia de joyas.		

Tabla 9.3 Checklist de comprobaciones de las instalaciones

	CHECKLIST COMPROBACIONES DE LAS INSTALACIONES	
	Planta de producción de hidrazina, Effectrix Chemicals S.L. Localidad: Tarragona, Polígono NYLON-66.	
Área:	DEPARTAMENTO DE HSEQ	
Fecha:	Hora:	Revisor:
COMPROBACIÓN	SI/NO	Firma
La zona de trabajo está limpia y desinfectada.		
Se cumple el método de las 5S.		
Los equipos de seguridad como duchas y lavajos se encuentran en buen estado y accesibles.		
El sistema contra incendios tiene las revisiones al día.		
Los equipos de emergencia tienen libre acceso no están bloqueados (extintores, hidratantes, salidas de emergencias...)		
Cables y conexiones en buen estado.		
No existe material acumulado con riesgo de caer.		

9.4 Operaciones por áreas

Cada área delimitada de la planta cuenta con un procedimiento y control distinto según las necesidades de cada. A continuación, se describirán las operaciones de cada área.

9.4.1 A-100

Operación

- Seguir los protocolos establecidos de operación.
- Controles periódicos de calidad de los reactivos que provienen del suministrador externo.
- Operaciones de mantenimiento del área.

Supervisión y control

- Asegurarse de que las tuberías que suministran los reactivos no estén dañadas.
- Comprobar que no haya derrames.
- Comprobar que no existe ninguna alarma activada antes de continuar con la operación del equipo.
- Comprobar que los tanques de almacenamiento de reactivos y nitrógeno se encuentran en buen estado.
- Comprobar que el suministro de reactivos no se corta, y si es así informar de ello para poder seguir trabajando con el acumulado de los tanques.
- Asegurarse de que todos los accesorios (indicadores, válvulas, etc.) se encuentran en perfecto estado, de no ser así comunicarlo al departamento de mantenimiento de repararlo o sustituirlo.

9.4.2 A-200

Operación

- Tomar muestras periódicas para analizar en el laboratorio para comprobar la calidad y concentración de los caudales de salida de cada reactor (R-201 y los cuatro RCFP).

- Tomar una muestra de la recirculación de amoníaco para comprobar que su concentración es correcta (se puede realizar extrayendo la muestra de la purga).
- Regular y comprobar la agitación en el reactor R-201.

Supervisión y control

- Verificar que las válvulas de entrada y salida y de reducción de presión funcionan correctamente y se encuentran en buen estado.
- Comprobar el estado de las bombas.
- Controlar el estado de los intercambiadores.
- Asegurarse de que no hay fugas ni derrames en tuberías, reactores ni en sistemas refrigerantes.
- Comprobar que no existe ninguna alarma activada antes de continuar con la operación del equipo.

9.4.3 A-300

Operación

- Tomar muestras de la salida de gas y líquido de cada evaporador para evaluar su calidad y concentración, para así asegurarse de que no hay grandes pérdidas de hidrazina por la salida de líquidos del evaporador.
- Tomar muestra y analizar la salmuera de salida del último evaporador.

Supervisión y control

- Comprobar que el circuito calefactor no tiene fugas.

- Supervisión del estado de las válvulas, de las bombas, juntas y accesorios que pertenecen al área. En el caso que se necesario, reemplazar o reparar los accesorios que estén en mal estado.
- Comprobar que no hay derrames en los evaporadores.
- Comprobar que no existe ninguna alarma activada antes de continuar con la operación del equipo.

9.4.4 A-400

Operación

- Tomar muestras de la salida de gas y líquido de cada evaporador para evaluar su calidad y concentración.
- Tomar muestras de cada salida de la columna para comprobar su concentración.

Supervisión y control

- Comprobar el estado de válvulas y accesorios, y repararlos o substituirlos en caso de ser necesario.
- Comprobar que no hay derrames en los evaporadores ni las columnas.
- Revisión del sistema calefactor y la caldera.
- Comprobar que no existe ninguna alarma activada antes de continuar con la operación del equipo.

9.4.5 A-500

Operación

- Operación de la torre de refrigeración para suministrar a los intercambiadores de calor. La fracción que se caliente se devuelve al circuito cerrado de la torre. La parte que se pierde en forma de gas se substituye por agua de red previamente descalcificada.
- Operación del equipo descalcificador de agua de red.
- Operación y mantenimiento de las calderas.
- Operación de los chillers para los fluidos de procesos que necesitan llegar a menos de 30°C.
- Mantenimiento de la estación transformadora, el grupo electrógeno y sistema SAI para el buen suministro de electricidad a la planta.

Supervisión y control

- Revisión periódica de los equipos y comprobación de las purgas.
- Análisis epidemiológicos de las torres de refrigeración para prevenir bacterias.
- Limpieza del filtro de aire comprimido.

9.4.6 A-600

Operación

- Operaciones de mantenimiento del área.
- Vaciado de los tanques de almacenamiento de salmuera para el transporte para la gestión externa.
- Análisis periódicos de la composición de la salmuera para comprobar que solo se pierde un 1% de hidrazina como máximo.

Supervisión y control

- Comprobar que no haya derrames.
- Mantenimiento exhaustivo de los tanques de almacenamiento de salmuera.
- Asegurarse de que todos los accesorios (indicadores, válvulas, etc.) se encuentran en perfecto estado, de no ser así comunicarlo al departamento de mantenimiento de repararlo o sustituirlo.

9.4.7 A-700

Operación

- Realización de todos los controles de calidad de las muestras tomadas en diferentes puntos del proceso de producción.
- Calibración de todos los instrumentos del laboratorio.
- Investigación y desarrollo de mejoras para el proceso productivo.

Supervisión y control

- Comprobación de los equipos e instrumentación del laboratorio. Substituir o repararlos en caso de ser necesario.
- Comprobación y revisión de los equipos de emergencia situados en el área.

9.4.8 A-800, A-900 y A-1400

Operación

- Mantenimiento de la iluminación de las áreas.
- Limpieza y desinfección de todas las áreas.

- Mantenimiento de ordenadores, impresoras u otros equipos de oficinas.

Supervisión y control

- Revisión periódica de la ventilación de las áreas.
- Revisión periódica de los equipos contra incendios.

9.4.9 A-1000

Operación

- Tomar muestra y analizar el producto final almacenado en los tanques para comprobar que se cumple con la concentración final necesaria.
- Operaciones de mantenimiento del área.
- Asegurarse de hacer las conexiones pertinentes del camión cisterna que viene a recoger el producto a los diferentes tanques de almacenamiento de hidrazina.
- Accionamiento de las válvulas de vaciado de los tanques.

Supervisión y control

- Comprobar que no haya derrames.
- Mantenimiento exhaustivo de los tanques de almacenamiento de producto final.
- Asegurarse de que todos los accesorios (indicadores, válvulas, etc.) se encuentran en perfecto estado, de no ser así comunicarlo al departamento de mantenimiento de repararlo o sustituirlo.

9.4.10 A-1100

Operación

- Cambiar las baterías de los PLC anualmente.

Supervisión y control

- Comprobar el estado de las conexiones y cableado.
- Comprobar que no hay alarmas activas en el PLC.

9.4.11 A-1200

Operación

- Operaciones de reparación de equipos y elementos del proceso.

Supervisión y control

- Revisar que el almacenamiento de herramientas y recambios está ordenado y colocado siguiendo las medidas de seguridad.
- Comprobar el estado de las herramientas y sustituirlas si es necesario.

9.4.12 A-1300

Operación

- Operaciones de mantenimiento del sistema de bombeo y balsa contra incendios.

Supervisión y control

- Comprobar el estado de la estación de bombeo que da servicio a los hidratantes y rociadores de la planta.
- Comprobar el estado de la balsa y la disponibilidad de agua.