

## CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

### Organización y control de los procesos de química transformadora

<i>Familia Profesional:</i>	<b>Química</b>
<i>Nivel:</i>	<b>3</b>
<i>Código:</i>	<b>QUI247_3</b>
<i>Estado:</i>	<b>BOE</b>
<i>Publicación:</i>	<b>RD 730/2007</b>

### Competencia general

Organizar, supervisar y controlar las operaciones de formulación o transformación de productos químicos, así como el proceso de acondicionado de los productos obtenidos, manteniendo las condiciones de seguridad, calidad y ambientales establecidas, y responsabilizándose del mantenimiento de primer nivel y del correcto funcionamiento de los equipos, máquinas e instalaciones de su competencia.

### Unidades de competencia

- UC0577\_3:** Supervisar los sistemas de control básico
- UC0574\_3:** Organizar las operaciones de la planta química.
- UC0579\_3:** Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico
- UC0788\_3:** Coordinar y controlar el acondicionado y almacenamiento de productos químicos
- UC0787\_3:** Verificar la formulación y preparación de mezclas de productos químicos

### Entorno Profesional

#### Ámbito Profesional

Este profesional ejerce su actividad en empresas altamente especializadas en formulación de productos químicos específicos del subsector de química transformadora, formulando productos químicos o mezclas de los mismos para su empleo en los procesos productivos o para su expedición al exterior.

#### Sectores Productivos

Química transformadora: pinturas, barnices, lacas, esmaltes, adhesivos, tintes de imprenta, material fotográfico sensible, aceites esenciales y sustancias aromáticas, colas y gelatinas para industria textil y de cuero, jabones, detergentes, lejías, productos para la limpieza, explosivos, cera y parafinas. Otros sectores donde se realizan procesos químicos de producción o transformación de compuestos químicos.

#### Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Encargado de operadores de máquinas para fabricar productos químicos
- Encargado de planta química
- Jefe de turno
- Encargado de operadores de máquinas para transformar y acondicionar productos químicos
- Jefe de equipo en almacenes

- Jefe de parque de tanques
- Jefe de zonas de recepción y expedición
- Supervisor de área de acondicionado
- Responsable de formulación de preparados y mezclas químicas

## **Formación Asociada** ( 630 horas )

### **Módulos Formativos**

**MF0577\_3:** Sistemas de control básico de procesos. ( 150 horas )

**MF0574\_3:** Organización y gestión en industrias de proceso químico. ( 90 horas )

**MF0579\_3:** Normas de seguridad y ambientales del proceso químico. ( 90 horas )

**MF0788\_3:** Organización y control del acondicionado y almacenamiento de productos químicos ( 150 horas )

**MF0787\_3:** Formulación y preparación de mezclas ( 150 horas )

## UNIDAD DE COMPETENCIA 1

### Supervisar los sistemas de control básico

Nivel: 3  
Código: UC0577\_3  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Supervisar, registrar y controlar la calidad de los productos en proceso o acabados, así como de vertidos, residuos y emisiones, a partir de datos aportados por el sistema de control.

**CR1.1** El programa de control analítico se cumple puntualmente siguiendo los protocolos establecidos, y se realizan o encargan nuevos análisis de ciertos parámetros, cuando los resultados son contradictorios.

**CR1.2** Los protocolos de toma de muestra establecidos se interpretan y aplican correctamente, y se ordena la toma de muestras extraordinaria, en aquellos casos en que los resultados sean contradictorios con la marcha normal del proceso químico.

**CR1.3** Las muestras se toman de las sustancias, materiales o productos según criterios establecidos, identificándose convenientemente para asegurar su trazabilidad.

**CR1.4** La utilización de instrumentos y reactivos es la adecuada y se realiza con la habilidad requerida para obtener los resultados con la precisión necesaria.

**CR1.5** Los parámetros a analizar en los productos y su relación con el proceso y con el control del mismo, se identifican correctamente, según los procedimientos establecidos.

**CR1.6** Los resultados de los análisis en planta o los remitidos por el laboratorio, se interpretan correctamente para su aplicación en el control del proceso.

**CR1.7** Los resultados de los análisis realizados se comprueba que concuerdan con los valores que deben obtenerse a raíz de la marcha del proceso.

**CR1.8** Los datos obtenidos de los sistemas de producción o de los productos controlados se supervisan y validan, registrándolos en el soporte previsto para ello y según procedimientos establecidos.

**RP2:** Supervisar los sistemas de control con la periodicidad establecida en el plan de trabajo.

**CR2.1** El sistema de control del proceso se mantiene en perfecto estado de operación, realizando calibraciones de los sistemas de medida con la periodicidad establecida en el plan de mantenimiento.

**CR2.2** Los elementos de regulación se encuentran en perfecto estado de operación, y se supervisa que efectúan la regulación del sistema en la dirección y proporción establecida.

**CR2.3** El estado de los sistemas de medida y control de parámetros externos al proceso (medida de efluentes, de emisiones, de condiciones atmosféricas y otros), se comprueba y registra según procedimientos y con la frecuencia establecida o siempre que se detecte una anomalía.

**CR2.4** Los sistemas de comunicación y alarma se comprueban que están en condiciones de operación y se mantienen en perfecto estado, realizando el mantenimiento previsto para ellos.

**CR2.5** Las instrucciones u ordenes de mantenimiento necesarias se dan para reparar cualquier defecto de los sistemas de control, comunicación, alarma y vigilancia.

**RP3:** Controlar el proceso en las operaciones de puesta en marcha y parada según las funciones productivas del proceso químico.

**CR3.1** Las consignas del sistema de control se suministran de acuerdo a los objetivos de fabricación y según la secuencia y los procedimientos establecidos.

**CR3.2** Las condiciones de equipos, máquinas e instalaciones se comprueban, para que sean acordes a las condiciones requeridas para la ejecución de los trabajos de fabricación.

**CR3.3** Las variables a controlar se comprueba que evolucionan dentro del rango de valores previstos para alcanzar los valores propios del proceso en marcha o de parada del mismo.

**CR3.4** Las condiciones de equipos, máquinas e instalaciones auxiliares al proceso principal se comprueban para que sean acordes a las condiciones requeridas y a la sincronización del proceso, supervisando la evolución de las variables que regulan dichos procesos auxiliares.

**CR3.5** Las instrucciones y peticiones necesarias para asegurar la evolución del proceso se transmiten, así como, las operaciones no realizables desde el sistema de control.

**RP4:** Controlar el proceso en marcha normal bajo procedimientos establecidos y con sincronización de las operaciones.

**CR4.1** Las consignas del sistema de control siguen los planes de producción establecidos.

**CR4.2** Las variables controladas se mantienen en los valores previstos y se toman las medidas correctoras o las actuaciones precisas, cuando el sistema de control suministra una señal de alarma atendiendo a las señales de alarma que suministra el sistema de control.

**CR4.3** Las consignas se corrigen en función de las variaciones del proceso y de la interpretación de los resultados obtenidos en el plan de análisis.

**CR4.4** Las anomalías del sistema se detectan y se lanzan las órdenes de corrección necesarias, comprobando que dichas actuaciones consiguen reconducir el proceso.

**CR4.5** Los valores medidos que no resulten acordes con la información suministrada por el sistema de control, se detectan y se lanzan las órdenes necesarias para su comprobación y corrección.

**RP5:** Manejar los sistemas de control de proceso y de servicios auxiliares para asegurar el plan de producción en cuanto a la calidad y cantidad de los productos químicos a obtener.

**CR5.1** La cantidad y calidad de los productos del proceso se controla y registra, comprobando se ajustan a las pautas del plan de producción.

**CR5.2** Las desviaciones de la producción respecto al programa previsto se detectan y anotan, apuntando las posibles causas de dichas desviaciones.

**CR5.3** Las desviaciones respecto a las pautas de calidad o de producción previstas se corrigen o, en su caso, se comunican a las personas responsables y en los soportes establecidos.

**CR5.4** Los niveles de calidad de los productos químicos obtenidos, o los servicios auxiliares producidos, se controlan para mantenerlos dentro de las especificaciones de producción.

**RP6:** Controlar los efectos que el proceso químico o de producción de energía y servicios auxiliares puede causar al exterior.

**CR6.1** Los posibles efectos o consecuencias en la seguridad del proceso, en la salud de las personas y en la contaminación del medio ambiente se detectan a partir de los parámetros

controlados, emprendiendo las acciones correctoras establecidas para ello o en su caso comunicándolo a sus superiores.

**CR6.2** Los efluentes, emisiones o generación de residuos que incidan directamente en el ambiente se controlan, emprendiendo las acciones correctoras o en su caso comunicándolo a sus superiores.

**CR6.3** Cualquier alteración posible o detectada que afecte gravemente a la seguridad o el ambiente, se comunica o alerta a las personas responsables.

**CR6.4** El control del proceso asegura que la contaminación ambiental es mínima y que el proceso utiliza una cantidad de combustibles y energía adecuada.

**RP7:** Mantener relaciones fluidas con el resto de departamentos y con las personas a su cargo para mejorar la coordinación y asegurar la producción en cantidad, calidad y plazos establecidos.

**CR7.1** Los responsables del departamento de control mantienen relaciones fluidas con el personal que va a intervenir en cada operación del proceso.

**CR7.2** La colaboración con otros departamentos o equipos se realiza, para cubrir las necesidades de ambos, manteniendo comunicaciones fluidas.

**CR7.3** La resolución de problemas se aborda de forma conjunta, relacionándose con otros departamentos de la empresa según las necesidades presentadas.

**CR7.4** Las relaciones con los departamentos de calidad, planificación, mantenimiento, almacenes y seguridad entre otros, se mantienen de modo habitual, para asegurar la producción en cantidad, calidad y plazos establecidos.

**CR7.5** Se aclaran, durante el relevo, las posibles dudas a las personas que se incorporan al puesto de trabajo, de forma que el cambio no suponga un factor de perturbación de la actividad productiva.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Elementos de regulación. Lazos de control con sensor, actuadores, transmisores y controladores. Panel de control con dispositivos de control lógico programable. Equipos e instrumentos de medida y ensayo (básculas, balanzas, termómetros, manómetros, caudalímetros, densímetros, pHmetros, otros); equipos y útiles de toma de muestras; sistemas de control local (transmisores, convertidores, reguladores neumáticos o electrónicos, sistemas digitales locales); elementos finales de control (convertidores, válvulas, actuadores, y otros); analizadores automáticos; analizadores en línea, sistemas de registro manual o informatizados; herramientas y útiles auxiliares. Sistemas de comunicación. Sistemas de comprobación de la calidad de materias primas, productos auxiliares, productos acabados y efluentes del proceso.

### Productos y resultados

Hojas de registro cumplimentadas y cartas de control. Proceso químico bajo control y en estado estacionario. Proceso de producción de energía y de servicios auxiliares bajo control y en régimen estacionario. Muestras. Resultados de ensayos y análisis. Hojas de registro e informes técnicos.

### Información utilizada o generada

Diagrama de proceso. Diagrama de flujo de materia y energía. Procedimientos normalizados de operación. Sistemas de registro de datos. Datos sobre calidad de la materia en curso. Partes escritas e informatizadas de control de calidad. Métodos de ajuste y sistemas de medida y control. Métodos de control de calidad. Normas y documentación asociada al control de calidad. Métodos manuales

automáticos o de campo para determinación de los parámetros de calidad de la materia en proceso. Métodos de muestreo. Métodos de archivo de datos y documentos. Aplicaciones estadísticas al control de calidad. Normas de correcta fabricación.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 2

### Organizar las operaciones de la planta química.

Nivel: 3  
Código: UC0574\_3  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Interpretar los procedimientos e instrucciones de operación para obtener los productos requeridos en cantidad y con las características especificadas.

**CR1.1** Las instrucciones se adecuan a los planes de producción con determinación de los productos a fabricar, régimen y condiciones de equipos y tiempo de realización.

**CR1.2** Las características de los productos a obtener se identifican, al igual que las calidades establecidas en los procedimientos.

**CR1.3** Las instrucciones generales en las secuencias de operaciones de control de calidad se desagregan y se interpretan para concretarlas en instrucciones precisas.

**CR1.4** Las instrucciones generales que implican la realización de varias operaciones más sencillas, se interpretan para asegurar la coordinación y optimización del proceso.

**CR1.5** Las distintas operaciones que deben hacerse bajo su responsabilidad, se desglosan en cuanto a procedimientos de control, operación, plan de toma de muestras y de calidad en proceso, así como en el plan de mantenimiento.

**RP2:** Asegurar la ejecución de todos los procesos que intervienen en la producción, optimizando los recursos humanos y medios materiales disponibles, y garantizando que se aplican las normas de correcta fabricación.

**CR2.1** Las operaciones necesarias para la realización de los procesos productivos y de los controles en proceso se fijan, así como los tiempos requeridos, teniendo en cuenta las normas de correcta fabricación.

**CR2.2** Los recursos (equipos, máquinas, instalaciones y puestos de trabajo) que son requeridos para el proceso, se definen estableciendo prioridades.

**CR2.3** Las existencias y las características del aprovisionamiento se consideran como parte integrante de la programación, previendo los plazos de entrega de los productos.

**CR2.4** Los servicios auxiliares precisos para el proceso se determinan, sincronizando su suministro con las necesidades del proceso principal.

**CR2.5** Los criterios de optimización se tienen en cuenta durante el desarrollo del proceso, al objeto de mejorar el mismo.

**CR2.6** Las condiciones de seguridad y ambientales del proceso se fijan de acuerdo con las normas, así como los correspondientes medios de seguridad.

**RP3:** Gestionar la documentación, el registro de datos y elaborar informes técnicos, para garantizar el control y trazabilidad del proceso.

**CR3.1** Los registros de datos se verifica que se mantienen correctamente actualizados y conservados en los soportes establecidos.

**CR3.2** La documentación se registra con un sistema de fácil acceso y búsqueda.

**CR3.3** Los datos se elaboran, tratan, procesan, relacionan y serían, de acuerdo con las necesidades del informe requerido.

**CR3.4** La documentación necesaria para la realización de las actividades propias de su ámbito, se genera cumpliendo las normas de correcta fabricación.

**CR3.5** Toda la documentación necesaria para cada operación del proceso está disponible y se mantiene permanentemente actualizada.

**CR3.6** La trazabilidad del proceso se garantiza con la cumplimentación de todos los documentos asociados al mismo.

**RP4:** Interpretar los planes de gestión de calidad y controlar su cumplimiento siguiendo las normas de correcta fabricación.

**CR4.1** Todos los elementos del sistema de calidad de la empresa están identificados, así como las normas que afectan al área de responsabilidad.

**CR4.2** Las normas de correcta fabricación se aplican en la organización, programación, documentación y tratamiento de desviaciones de los procesos de producción.

**CR4.3** Los procesos y manuales de calidad se aplican correctamente, así como los registros propios del sistema de calidad.

**CR4.4** Los planes de calidad y mejora continua se aplican en el área de su competencia.

**CR4.5** Se participa en equipos de trabajo interdepartamentales, cuando se requiere, para la mejora de la calidad.

**RP5:** Relacionarse con otros departamentos de la empresa según las necesidades.

**CR5.1** Las relaciones con el resto de departamentos se mantienen fluidas para garantizar la sincronización de los procesos y la optimización de los mismos, especialmente con las áreas de control de calidad, de seguridad y de mantenimiento.

**CR5.2** Se participa en reuniones y procesos de coordinación entre departamentos, y de modo especial, en la investigación de accidentes.

**CR5.3** Las medidas para corregir o mejorar la producción del área se proponen y transmiten siguiendo el protocolo establecido.

**CR5.4** Se participa en los proyectos o actividades con otras empresas o entidades de la administración pública, cuando se requiere.

**CR5.5** Con el departamento de ventas se colabora, ya sea en asistencia técnica a los clientes como en acciones de marketing.

**RP6:** Planificar y dirigir el área de su responsabilidad atendiendo a las necesidades de formación, motivación y mejora del personal a su cargo.

**CR6.1** La formación requerida por el personal a su cargo, se define e imparte, especialmente cuando se introducen cambios en el proceso productivo, se adquieren nuevos equipos o el personal es de nuevo ingreso.

**CR6.2** Dentro del equipo de trabajo se realizan las comunicaciones que permiten detectar problemas y aportan un estímulo para el grupo.

**CR6.3** En una situación de dificultad de funcionamiento del equipo humano, se identifican las causas que lo motivan y se reconduce el conflicto aplicando medidas oportunas.

**CR6.4** El personal a su cargo se mantiene suficientemente motivado y participa activamente en los diferentes planes de mejora.

**CR6.5** El responsable del área hace suyos los acuerdos e inquietudes de su grupo y actúa de interlocutor ante sus superiores.

**CR6.6** El personal necesario para cada operación del proceso se determina en función de su cualificación y se le asignan responsabilidades según el trabajo a realizar.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Equipos informáticos, simuladores, equipos de entrenamiento y medios audiovisuales, materiales y productos intermedios. Planes de producción. Documentación de partida para ser clasificada o utilizada: registros de producción, registros de ensayo y análisis, manuales de normas, manuales técnicos, catálogos de productos químicos. Sistemas de registro manual o informatizado. Métodos de programación. Métodos de elaboración de informes. Métodos de clasificación y archivos de documentación.

### Productos y resultados

Instrucciones y procedimientos de operación y de control de equipos e instalaciones. Descripción de tareas. Plan de toma de muestras y datos de calidad. Tarifas de tiempos. Programa de producción: necesidades de información y formación, materiales, instrumentación, útiles y material auxiliar. Documentación de control de producción clasificada y actualizada. Procesos, métodos y procedimientos establecidos. Proceso continuo y discontinuo de producción químico industrial. Personal informado, formado y motivado.

### Información utilizada o generada

Normas derivadas del Convenio Colectivo y otras reglamentaciones laborales. Normas de correcta fabricación (GMP). Instrucciones de operación de planta, manuales de operaciones básicas, manuales de control, manuales de equipos específicos. Diagramas de proceso productivo. Organigrama de empresas. Planes de producción. Método DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades). Técnicas de iniciación grupal.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 3

### Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico

Nivel: 3  
Código: UC0579\_3  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Supervisar que los equipos, máquinas e instalaciones se operan según las normas y recomendaciones de seguridad.

**CR1.1** Se supervisa y comprueba, durante la operación normal, paradas, puestas en marcha, reparaciones o emergencias, que se respetan las normas y procedimientos de seguridad establecidos.

**CR1.2** En los trabajos en áreas clasificadas se supervisa y comprueba, que los mismos se realizan con las herramientas, protecciones y equipos establecidos o acordes a la normativa interna y las prescripciones de prevención de aplicación general.

**CR1.3** Las situaciones anómalas o imprevistas se supervisan y se comunican adoptándose las medidas de seguridad posibles y necesarias, según responsabilidad atribuida.

**CR1.4** Todos los trabajos ejecutados se supervisan, y se comprueba que se realizan en condiciones de seguridad, de acuerdo con las normas internas.

**CR1.5** Las normas y procedimientos de seguridad en la operación de equipos, máquinas e instalaciones, así como los riesgos identificados en el área de trabajo y su prevención, se supervisa y se comprueba que se conocen al nivel requerido por todos los trabajadores afectados, informando y formando a los mismos periódicamente cuando se detecten anomalías.

**CR1.6** Los productos químicos que son manejados en los diferentes equipos, se clasifican desde la óptica de su seguridad o agresividad, identificándose la simbología de seguridad.

**RP2:** Asegurar que los equipos, máquinas e instalaciones se operan según normas y recomendaciones ambientales.

**CR2.1** Durante la operación normal, paradas, puestas en marcha, reparaciones o emergencias se supervisa y comprueba que se respetan y aplican las normas y procedimientos destinados a mantener los parámetros relacionados con el ambiente, dentro de los márgenes establecidos.

**CR2.2** Las anomalías en los parámetros ambientales se supervisa y comprueba que son comunicadas en el tiempo y forma establecidos.

**CR2.3** La composición y concentración de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas que salen del proceso se vigilan y controlan para que estén dentro del rango establecido por la normativa.

**CR2.4** Las operaciones necesarias para corregir desviaciones en los parámetros de naturaleza medioambiental, son supervisadas y comprobadas para asegurar su idoneidad, o se garantiza que se transmite la necesidad de realizarlos en la forma y en el tiempo establecido.

**CR2.5** Las normas y procedimientos de protección del ambiente en la operación de equipos, máquinas e instalaciones, así como los riesgos ambientales identificados en el área de trabajo y su prevención, se conocen al nivel requerido.

**RP3:** Prevenir los riesgos personales, propios y ajenos, mediante la supervisión, formación, comunicación y ejemplo del adecuado empleo de equipos de protección individual.

**CR3.1** Los equipos de protección individual se emplean cuando y según requieren los procedimientos y los permisos de trabajo.

**CR3.2** Los equipos de protección individual se dejan en buen estado de uso tras ser utilizados.

**CR3.3** Las instrucciones de uso y el funcionamiento de los equipos de protección individual se conocen, comunican y supervisan de forma precisa.

**CR3.4** La operatividad de los equipos se comprueba previamente a su utilización.

**CR3.5** Ante anomalías en el adecuado uso de los equipos se da la información y formación necesaria.

**RP4:** Organizar y supervisar la participación activa de todos los operarios en las prácticas, simulacros y emergencias según los procedimientos y planes establecidos.

**CR4.1** Se actúa de acuerdo a lo previsto en los planes de emergencia, durante las prácticas, simulacros y emergencias.

**CR4.2** Se aplican los procedimientos de atención y salvamento prescritos, durante las prácticas, simulacros y emergencias.

**CR4.3** En las prácticas, simulacros y emergencias, se utilizan los EPIs y equipos de seguridad de manera adecuada y con destreza.

**CR4.4** En las prácticas, simulacros y emergencias, se actúa adecuadamente en las operaciones individuales o de grupo para casos de emergencia.

**CR4.5** Se colabora en la notificación e investigación de los incidentes y de las causas que los motivaron, durante y después de las situaciones de emergencia, para mejorar los planes de actuación.

**CR4.6** En una situación de emergencia se actúa de inmediato, controlándola o comunicándola para la activación de los planes de emergencia previstos.

**CR4.7** Los planes de emergencia y la actuación particular en caso de producirse se conocen de forma precisa mediante la información, formación y prácticas adecuadas.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Medios de detección y protección. Equipos de protección individual (EPI,s): gafas, mascarillas, guantes, calzado, y otros. Equipos de protección colectiva: lavaojos, detectores de fuegos, de gases, de ruido, y de radiaciones. Alarmas. Sistemas de seguridad de máquinas y de los equipos de transporte. Detectores portátiles de seguridad. Dispositivos de urgencia para primeros auxilios o respuesta a emergencias. Equipos de emergencia fijos y móviles. Escaleras de incendios, extintores, mangueras, monitores, iluminación de emergencia, señalización de peligro. Detectores ambientales: muestreadores de aire, de agua. Equipos y kits para análisis de aguas: físicos, químicos y microbiológicos. Equipos de análisis de aire. Planta de tratamiento de afluentes y efluentes.

### Productos y resultados

Muestras de agua de proceso y productos para su tratamiento. Muestras de aire. Productos químicos que deben ser tratados para su eliminación. Efluentes en condiciones de eliminación o residuos para tratamiento exterior. Plan de emergencia interior y seguridad en el proceso.

### Información utilizada o generada

Manuales del proceso; manuales y procedimientos de operación; procedimientos de puesta en marcha, parada y operaciones críticas; Procesos, métodos y procedimientos de depuración y tratamiento de afluentes y efluentes; planos o esquemas de las máquinas y equipos; manuales y normas de seguridad; manuales, normas y procedimientos de calidad, ensayo y análisis; manuales, normas y procedimientos de protección del ambiente; planes de actuación en caso de emergencias; recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual; ficha de riesgos del puesto de trabajo; convenio colectivo aplicable; impresos y formularios establecidos; manuales de uso de consolas o terminales informáticos; fichas de seguridad de materiales, productos y materias primas; planos de las instalaciones; normas de manipulación de productos químicos.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 4

### Coordinar y controlar el acondicionado y almacenamiento de productos químicos

Nivel: 3  
Código: UC0788\_3  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Intervenir en modificaciones o eliminación de materias de entrada o salida que no cumplen la calidad prescrita.

**CR1.1** Las operaciones de recepción de materias primas y expedición de productos y del material de acondicionamiento se supervisa que cumplan la calidad requerida.

**CR1.2** La recepción de materias primas y expedición de productos se comprueba que se han realizado de acuerdo con la normativa interna y que las materias se han preparado e identificado adecuadamente.

**CR1.3** Los errores que se hubiesen podido cometer en la operación se corrigen y se dan instrucciones para evitar su repetición.

**CR1.4** Cualquier imprevisto que hubiera podido producirse se informa y comunica a sus superiores adaptándose las soluciones para subsanarlo.

**RP2:** Establecer el orden y condiciones de almacenamiento de materias primas, productos y material de acondicionamiento.

**CR2.1** A partir de esquemas de sistemas de almacenamiento, se establece el orden de los productos atendiendo a sus necesidades en cuanto a condiciones de seguridad de almacenamiento.

**CR2.2** Los mecanismos de control de las variables de presión, luz, temperatura, humedad y otras, se establecen permitiendo mantener la calidad y seguridad de los productos y su entorno.

**CR2.3** El flujo de materiales en el almacén se controla con criterios de eficacia en cuanto al tiempo y utilización de equipos de transporte de materiales.

**CR2.4** El sistema de etiquetado y marcaje de los productos se establece de forma que permita en cada momento conocer las existencias, disponibilidad y uso de cada material, al igual que el registro de los mismos.

**RP3:** Supervisar y controlar la recepción y expedición de materias químicas.

**CR3.1** Las materias primas y productos acabados se comprueba que cumplen con las especificaciones de envasado, etiquetado, identificación y seguridad demandadas.

**CR3.2** Las materias recepcionadas se comprueban, registran y supervisan con la correspondiente documentación suministrada.

**CR3.3** La documentación correspondiente a la expedición de la carga se prepara conforme a las instrucciones propias de cada material y se lleva el registro pertinente.

**CR3.4** La expedición o dosificación de materias fluidas, sólidos granulados y polvos a través de tuberías se llevan a cabo según las normas de seguridad, identificación, trazabilidad y ritmo de transporte establecidos.

**CR3.5** La expedición de productos químicos se realiza cumpliendo con el reglamento de transporte de mercancías peligrosas por carretera y/o ferrocarril.

**RP4:** Obtener productos acondicionados con la calidad prescrita y emitir informes de calidad de los mismos.

**CR4.1** Las diversas zonas de acondicionamiento se supervisan para evitar los riesgos de contaminación cruzada, comprobando que se han realizado las operaciones de limpieza necesarias que evitan la presencia de restos de otros productos, tanto en las instalaciones como en los equipos.

**CR4.2** El proceso de acondicionado se sincroniza con el resto de operaciones que intervienen en la producción global de formulaciones químicas.

**CR4.3** Los equipos de dosificación se comprueba están limpios y sin restos de anteriores productos, de forma que se evite la contaminación cruzada.

**CR4.4** Las operaciones de llenado, envasado, etiquetado y acondicionado de productos se comprueban para que lleven a cabo de acuerdo con las especificaciones del producto.

**CR4.5** Los productos envasados se encajan y embalan de forma que se asegure una correcta manipulación y almacenado de los mismos y se disponen de tal forma que, se asegure la estabilidad en su traslado y se eviten presiones excesivas.

**CR4.6** Los datos se ordenan, serian y elaboran para posteriores informes, asegurando la trazabilidad del proceso.

**CR4.7** Todos los datos correspondientes a la recepción, almacenamiento y envasado se comprueba que se han tomado y registrado en los soportes y con los procedimientos y códigos establecidos.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Sistemas de transporte tales como cintas transportadoras de sólidos y conducciones de fluidos. Sistemas de almacenamiento tales como cisternas, silos, tanques, almacenes, campas, bidones y otros. Máquinas envasadoras, etiquetadoras, dosificadoras, encajadoras, embaladoras. Líneas de acondicionamiento con sistemas de dosificación (productos pulverulentos, sólidos, semisólidos, líquidos o gases) y sistemas de cierre, contador electrónico.

### Productos y resultados

Productos químicos acondicionados, registrados y almacenados. Productos químicos no aptos para su utilización y reciclaje.

### Información utilizada o generada

Esquemas y señalizaciones de almacenes, marcado de lotes de fabricación, etiquetado de productos. Aplicaciones químicas de sistemas informáticos. Manuales de operación de Máquinas envasadoras, etiquetadoras, dosificadoras, encajadoras, embaladoras. Procedimiento de funcionamiento y cambio de formato de equipos. Documentación completa del lote y del material de acondicionamiento empleado.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 5

### Verificar la formulación y preparación de mezclas de productos químicos

Nivel: 3  
Código: UC0787\_3  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Verificar/realizar la preparación de mezclas y disoluciones en proceso, así como su expedición.

**CR1.1** La formulación de las mezclas es interpretada debidamente y, en su caso, se convierte a las unidades de medida correspondientes a los procedimientos normalizados de trabajo, realizándose los cálculos necesarios para la preparación de la mezcla/ disolución.

**CR1.2** Las instrucciones concretas se dan para la realización de operaciones de mezclas.

**CR1.3** Los sistemas de mezcla, disolución o separación, se seleccionan de acuerdo a la operación a realizar y las normas establecidas y, se ponen en marcha o paran de acuerdo a las secuencias establecidas en los protocolos.

**CR1.4** El flujo de circulación de materiales se verifica y controla, para que no se produzcan retenciones o retrasos en la unidad, asegurando que los materiales procedentes de almacén corresponden en peso, proporciones según fórmula, homogeneidad y otros parámetros.

**CR1.5** La mezcla se prepara en el momento requerido y de acuerdo con las condiciones de fabricación.

**CR1.6** Los componentes de la fórmula son dosificados con los medios, instrumentos y equipos oportunos, evitando pérdidas de materiales o deterioro de los equipos.

**CR1.7** El mantenimiento de primer nivel se asegura, así como, las operaciones de limpieza de los equipos y del área de trabajo, según procedimientos recogidos en los manuales de operación.

**RP2:** Verificar equipos e instalaciones para la obtención de mezclas de materias químicas.

**CR2.1** La puesta en marcha o parada de los equipos de mezclado se supervisa de modo que su realización siga la secuencia establecida y se sincronice con el resto de procesos.

**CR2.2** Las variables del proceso de mezcla se mantienen dentro de los rangos predeterminados para alcanzar las concentraciones, cantidades y composiciones establecidas en el plan de fabricación.

**CR2.3** En caso de situaciones imprevistas se toman las medidas necesarias para llevar a buen término la operación de mezcla.

**CR2.4** Los equipos y elementos del área de mezclado se comprueba que están en las condiciones idóneas de operación, supervisando la realización de las operaciones previstas en las fichas o programas de mantenimiento de los mismos, para asegurar su rendimiento óptimo.

**CR2.5** Los servicios auxiliares se controlan para que aporten las condiciones necesarias para cada operación del proceso (agua, vacío, presión, calidad de aire, otros).

**RP3:** Terminar la obtención de las diferentes formulaciones o transferir al relevo el proceso, informando y registrando los resultados, rendimientos y documentación de fabricación.

**CR3.1** El producto final obtenido se consigna cualitativa y cuantitativamente de acuerdo con las instrucciones y procedimientos escritos.

**CR3.2** La muestra final representativa del lote fabricado se recoge, etiqueta y traslada para los análisis de control de calidad.

**CR3.3** Los sobrantes, subproductos y/o productos fuera de especificación que puedan obtenerse, se identifican y aíslan convenientemente y se envían con puntualidad al destino establecido (almacén, reciclado, destrucción), para evitar cualquier riesgo de interferencia o contaminación con los productos principales.

**CR3.4** El proceso se documenta adecuadamente, cumplimentando los impresos o registros informáticos correspondientes y asegurando la trazabilidad del lote obtenido.

**CR3.5** Los inventarios y balances entre materiales consumidos y cantidades de productos fabricados se realizan con puntualidad y precisión, haciendo una interpretación adecuada de las eventuales desviaciones que se aprecien.

**CR3.6** La transferencia al relevo (turnos de trabajo), de toda la información necesaria respecto al estado de equipos, proceso y trabajos de mantenimiento, se garantiza a través del soporte establecido

**RP4:** Supervisar las operaciones de limpieza e higiene de los equipos e instalaciones, así como su secuencia de operación.

**CR4.1** En los casos de cambios de productos, se comprueba que los protocolos de limpieza, vaciado, purga, secado y similares se han realizado correctamente.

**CR4.2** Se comprueba que la secuencia se respeta adecuadamente, en los casos de fabricación secuencial de varios productos en la misma instalación, optimizando las operaciones de limpieza y purga en conformidad con las características y exigencias de los productos.

**CR4.3** La limpieza e higienización del área de trabajo y de los equipos se comprueba es satisfactoria y se confirma si se requiere.

**CR4.4** El desmontado o higienizado de los componentes que lo requieran se supervisa y realiza en los casos de paradas periódicas (semanales, diarias, turnos, otros) .

**CR4.5** Las informaciones de anomalías en el funcionamiento de los equipos existentes en el área de responsabilidad se verifica y se detectan las necesidades de mantenimiento o reparación.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Sistemas de transporte. Dosificadores. Instalaciones de mezclado. Mezcladoras, amasadoras y homogeneizadoras. Elementos e instrumentos de medida y control. Dispositivos de seguridad de máquinas e instalaciones. Equipos de protección individual y colectiva.

### Productos y resultados

Mezclas, disoluciones, emulsiones, dispersiones, suspensiones, gases sintéticos y preparados específicos de productos químicos (pigmentos, barnices, tensoactivos y otros).

### Información utilizada o generada

Diagramas de flujo de procesos. Normas de correcta fabricación (GMP). Formulación de mezclas. Manuales del proceso; manuales y procedimientos de operación; procedimientos de puesta en marcha, parada y operaciones críticas; planos o esquemas de las máquinas y equipos; manuales y normas de seguridad; manuales, normas y procedimientos de calidad; manuales, normas y procedimientos de medio ambiente; plan de actuación en caso de emergencia; recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual; ficha de riesgos del puesto de trabajo; impresos y formularios establecidos; manuales de uso de consolas o terminales informáticos; fichas de seguridad de materiales, productos y materias primas; planos de las instalaciones; manuales de uso de consolas o terminales.

## MÓDULO FORMATIVO 1

### Sistemas de control básico de procesos.

Nivel:	3
Código:	MF0577_3
Asociado a la UC:	UC0577_3 - Supervisar los sistemas de control básico
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Efectuar las operaciones de toma y análisis de muestras, relacionándolas con la puesta a punto y el control de un proceso químico.
- CE1.1** Distinguir los principales métodos utilizados para el muestreo manual o automático de una sustancia en proceso o como producto final.
  - CE1.2** Justificar la frecuencia, así como, las condiciones que deben ser especificadas en un procedimiento de toma de muestras.
  - CE1.3** Identificar las principales variables a controlar en un proceso químico, los métodos de medida de las mismas y sus valores normales.
  - CE1.4** Interpretar los datos experimentales obtenidos en función del método e instrumentos utilizados y relacionarlos con el control del proceso.
  - CE1.5** A partir de un diagrama de un proceso químico:
    - Identificar los puntos de toma de muestra o de análisis en línea.
    - Justificar los análisis que deben realizarse tanto en proceso como en el laboratorio.
    - Enumerar los equipos de control de materias incluidos en el sistema de control.
    - Identificar las posibles anomalías del proceso, y su situación dentro del mismo.
  - CE1.6** Obtener resultados de ensayos sencillos con la precisión requerida y utilización adecuada del instrumental de análisis.
  - CE1.7** Describir el funcionamiento básico de los analizadores on-line y sus márgenes de confianza.
- C2:** Aplicar los planes de análisis y explicar su relación con los sistemas de control del proceso y de la calidad del mismo.
- CE2.1** Identificar el plan de análisis, los métodos de ensayo y la relación de los parámetros analizados con el proceso y con sus variables de control.
  - CE2.2** Caracterizar el sistema de gestión de calidad y su relación con el plan de análisis.
  - CE2.3** Relacionar correctamente el plan de análisis y sus resultados con los riesgos medioambientales.
  - CE2.4** Distinguir las acciones que dentro de un sistema de gestión de calidad competen al ámbito de control del proceso químico, interpretando la documentación asociada.
  - CE2.5** Valorar la calidad como parámetro para obtener productos finales concordantes con las especificaciones.
- C3:** Identificar los parámetros de control de un proceso químico industrial a partir de la información técnica del proceso.

- CE3.1** Analizar las relaciones existentes entre los distintos parámetros que definen un proceso químico industrial
- CE3.2** Identificar los elementos del sistema de control (primarios, de transmisión y finales), y su funcionamiento.
- CE3.3** Describir el funcionamiento de los lazos de control, tanto abiertos como cerrados.
- CE3.4** Interpretar la simbología gráfica utilizada en la instrumentación y control de procesos de fabricación química y de obtención de energía y de otros servicios auxiliares.
- CE3.5** Representar prácticamente instrumentos y lazos de control en un diagrama de proceso químico de acuerdo a estándares establecidos.
- CE3.6** Describir la documentación y los registros empleados en el control de procesos químicos, su actualización y relacionarlo con la trazabilidad de los mismos.
- C4:** Caracterizar los sistemas de control básico del proceso químico, de producción y distribución de energía y otros servicios auxiliares.
- CE4.1** Describir el sistema eléctrico: la red, estaciones, transformadores y salas de control.
- CE4.2** Identificar los elementos de control, su funcionamiento, protecciones y manipulación.
- CE4.3** Caracterizar la arquitectura general del sistema de control básico: elementos, conexiones, alimentación eléctrica, entradas, salidas, protecciones y otros.
- CE4.4** Identificar y describir el manejo y funciones de los sistemas de control analógico, control digital, PLC (control lógico programable), sistemas de alarma, sistemas de vigilancia y otros.
- CE4.5** Justificar la sincronización de todos los procesos implicados en el plan de producción, y relacionarla con el manejo de los sistemas de control.
- CE4.6** Relacionar el sistema de control básico con los parámetros que inciden directamente en el ambiente, identificando y justificando los sistemas de medida de variables ambientales conectadas con el sistema de control.
- C5:** Manejar correctamente los sistemas de regulación y control asociados al proceso químico.
- CE5.1** Describir las secuencias, procedimientos, maniobras, parámetros de control, consignas y valores de las variables correspondientes a los distintos procesos químicos y de instalaciones de producción de energía y otros servicios auxiliares.
- CE5.2** En un supuesto práctico de control de un proceso químico (destilación, calderas, hornos y otros), debidamente caracterizado, mediante simuladores:
- Describir los esquemas de control básico instalados en procesos tales como destilación, reactores, hornos y otros.
  - Relacionar las variables controladas y las magnitudes del proceso.
  - Identificar los valores de las variables en las diferentes situaciones del proceso.
  - Manejar los lazos de control básicos en el sistema instalado.
  - Operar el sistema de control básico de acuerdo a manuales, procedimientos y formación recibida, y según la situación del proceso en cada momento.
  - Mantener las variables del proceso en su adecuado valor, ajustando consignas y controles, tanto en secuencias de puesta en marcha y parada como en marcha normal.
  - Realizar las actuaciones correspondientes ante incidencias: parada de equipos, alteraciones de reacción, accidentes industriales, fallos del sistema de control, fallos de suministro y otros.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo**

C1 respecto al CE1.4 y CE1.7; C3 respecto al CE3.2 y CE3.6; C4 respecto al CE4.3 y CE4.4; C5 respecto al CE5.2

### Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

## Contenidos

### 1 Toma de muestras en planta química

Muestras de gases líquidos y sólidos: Procedimiento de toma de muestras, instrumental y recipientes. Normas.

### 2 Ensayos fisicoquímicos y calidad en planta química

Concepto, escalas, métodos y aparatos utilizados en ensayos de productos. pH. Densidad. Viscosidad. Color. Índice de refracción. Ensayos fisicoquímicos en laboratorio químico: Concepto, escalas, métodos, aparatos utilizados. Estándares: API, ASTM, BS, DIN, ISO. Ensayos de agua limpia. Ensayos de aguas residuales. Ensayos de otros líquidos: densidad, viscosidad, color, humedad, conductividad, poder calorífico, corrosión. Ensayos de gases: densidad, gravedad específica, humedad, concentración de O<sub>2</sub> y otros gases, color-opacidad, poder calorífico. Ensayos de sólidos: color, granulometría, humedad y otros. Cromatografía.

### 3 Planes de análisis y control, registro y tratamiento de resultados

Plan de análisis. Establecimiento de ensayos a realizar. Especificaciones del control de proceso. Establecimiento de las frecuencias de muestreo. Sistemas de registro de resultados de ensayos en industria química: Herramientas informáticas específicas. Sistema de gestión de calidad. Registros ambientales. Tratamiento estadístico de resultados en industria química: Estadística. Distribución estadística. Análisis y representación de resultados.

### 4 Instrumentos en lazos de control. Elementos, normas y estándares

Terminología en instrumentación y control: rango, error, tolerancia, exactitud, precisión, fiabilidad, repetibilidad, linealidad. Calibración. Simbología de instrumentos y lazos: normas y estándares (ISA, IEEE, y otros). Elementos medidores. Elementos convertidores. Elementos transmisores. Elementos reguladores. Elementos finales (válvulas de control, actuadores, dampers, motores, otros). Registros. Alarmas. Enclavamientos.

### 5 Parámetros más frecuentes de control en industria química

Concepto, unidades, conversión, aparatos e instrumentos utilizados en la determinación de los parámetros más frecuentes de control: temperatura (calor y temperatura, termómetros, termopares, detectores de resistencias (RTDs)). Calor. Presión. Nivel (medida continua y medida puntual). Caudal (medición directa y medición indirecta). Velocidad.

### 6 Analizadores en planta química

Análisis on-line: Sistemas de toma de muestras. Casetas de analizadores. Tipos de análisis on-line más frecuentes: calibración y contraste.

### 7 Parámetros más frecuentes de control de sistemas eléctricos en industria química

Parámetros de medida e instrumentos: voltaje, intensidad, potencia, ángulo de fase y otros.  
Centros de control de motores: protecciones, indicadores, armarios de maniobra.

## 8 Lazos de control básico

Control manual y control automático. Punto de consigna. Lazo abierto y lazo cerrado (feedback). Dinámica del proceso: respuesta según variables; clases de procesos; resistencia; capacitancia, tiempo muerto y retraso. Control de 2 posiciones. Control proporcional: ganancia. Control por ratio. Control paro-arranque (reset). Control PID.

## 9 Sistemas electrónicos de control (analógicos) en industria química

Sistemas neumáticos: evolución histórica. Sistemas electrónicos: descripción, componentes, cableado. Elementos de control. PDI. Ratio.

## 10 Control básico de columnas de destilación, de reactores, de hornos, de calderas de vapor en industria química

Variables de control en columnas de destilación. Lazos típicos de control para columnas de destilación. Desviaciones usuales: inundación, sub y sobre fraccionamiento, otras. Variables de control en reactores. Lazos típicos: Proceso discontinuo, proceso continuo. Desviaciones usuales: sobreacción, disparos, otras. Hornos: Aire y Combustión. Control del combustible, aire, tiro y humos. Seguridad en los hornos: Choque de llamas, tiro, explosiones. Sistema de disparo y alarmas. Método general de ajuste de hornos. Control básico de calderas de vapor en industria química: Aire y combustión. Control del combustible, aire, tiro y humos. Seguridad en calderas: Choque de llamas, tiro, sistema de disparo y alarmas, método general de ajuste de calderas, explosiones, sobrecalentamiento. Método general de ajuste de calderas. Control básico de instalaciones de producción eléctrica (cogeneradores) en industria química: Control de la combustión. Control de la turbina de gas. Control del generador.

## 11 Sistemas de alarma y vigilancia en industria química

Sistemas de alarma independientes del sistema de control. Procedimientos y protocolos en el sistema de alarmas. Sistemas de vigilancia: circuitos de TV. Sistemas de comunicación vía radio. Interfonos y megafonía.<BR>

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Taller de química industrial de 90 m<sup>2</sup>

Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con el control básico de los procesos químicos industriales, y los de producción y distribución de energía y de otros servicios auxiliares, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico y de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.



## MÓDULO FORMATIVO 2

### Organización y gestión en industrias de proceso químico.

Nivel:	3
Código:	MF0574_3
Asociado a la UC:	UC0574_3 - Organizar las operaciones de la planta química.
Duración (horas):	90
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar e interpretar los principales procesos de producción en la industria química, relacionándolos con sus productos y los campos de aplicación de los mismos.

**CE1.1** Diferenciar los tipos de proceso continuo y discontinuo identificando sus características desde la perspectiva de su economía, rendimiento y control de producción.

**CE1.2** Explicar las principales técnicas, productos y subproductos obtenidos en procesos de industria química tales como refinado de petróleo, fertilizantes, polímeros, ácidos, siliconas, productos inorgánicos y otros.

**CE1.3** Identificar los reactivos y tipos de reacción química puesta en juego en los procesos básicos de producción química, definiendo los parámetros característicos de cada etapa del proceso.

**CE1.4** Analizar las diferentes etapas de los principales procesos químicos, determinando su cronología, y la sincronización con los servicios auxiliares de producción de energía u otros.

**CE1.5** Asociar la producción de energía y de otros servicios auxiliares con su utilización en los diversos procesos químicos auxiliares.

**C2:** Establecer programas de producción de materias químicas, relacionando las distintas fases de fabricación con las transformaciones químicas de la materia.

**CE2.1** Relacionar la optimización de los principales procesos químicos, con las características de su producción.

**CE2.2** A partir de un diagrama de fabricación de un proceso tipo de la industria química debidamente caracterizado:

- Determinar las necesidades de documentación e información de materiales, instrumentos, equipos y dispositivos de medida.
- Identificar los productos que debemos fabricar o depurar en función de sus características físicas y químicas.
- Establecer los parámetros de calidad a controlar para obtener productos finales concordantes con las especificaciones.
- Explicar las transformaciones que experimenta la materia en cada una de las fases del proceso.
- Determinar las secuencias en las actividades de producción, su sincronismo, simultaneidad y puntos críticos.
- Determinar el tiempo y cantidad de aprovisionamiento así como, los plazos de entrega de los productos fabricados.

- Describir la técnica de organización más idónea tanto para la cantidad de producto a obtener, como para las características que se requieren de éste.
- Asignar los recursos humanos y medios de producción propios para la fabricación de los productos químicos.
- Valorar la aplicación de las normas de correcta fabricación.

**C3:** Relacionar los sistemas de gestión de la calidad con la programación, desarrollo y control de los procesos químicos.

**CE3.1** Justificar la gestión de la calidad como una parte integrante de la producción, situándola en el lugar del proceso que le corresponde y determinando la importancia que tiene.

**CE3.2** Definir y explicar los conceptos de calidad y calidad total describiendo sus características.

**CE3.3** Explicar el término de auditoría, relacionándolo con la evaluación de la calidad e identificando la documentación usada para su desarrollo.

**CE3.4** Valorar la calidad como parámetro para obtener productos finales concordantes con las especificaciones.

**CE3.5** Explicar los conceptos de manual de calidad, cómo se utiliza y la necesidad de su existencia.

**CE3.6** Analizar las normas de correcta fabricación y su aplicación en la organización y planificación de los procesos de producción.

**CE3.7** Relacionar las normas de correcta fabricación con los sistemas de calidad aplicados en la industria de procesos químicos.

**C4:** Analizar las actuaciones y documentos que se requieren para la planificación y control de la producción química.

**CE4.1** Analizar la organización del trabajo diario de un área de producción en función de la planificación establecida y de la escala de prioridades.

**CE4.2** A partir de un supuesto práctico de fabricación de un producto químico, elaborar las instrucciones de trabajo asociadas a cada etapa del proceso.

**CE4.3** Definir los documentos necesarios para lanzar, controlar y terminar la producción y su relación con las normas de correcta fabricación.

**CE4.4** Explicar las características de los registros, datos, histogramas u otros elementos propia de la fabricación química industrial, así como la terminología empleada en su redacción.

**CE4.5** Relacionar la cumplimentación, codificación, archivo y actualización de documentación con la trazabilidad del producto obtenido.

**CE4.6** Aplicar programas informáticos para el tratamiento de los registros y cálculos durante el proceso y control.

**CE4.7** Identificar los apartados del informe según los objetivos fijados en la producción, redactándolo con la terminología adecuada.

**C5:** Analizar la estructura organizativa y funcional de la industria química.

**CE5.1** Explicar las áreas funcionales de una industria química de fabricación de productos orgánicos e inorgánicos así como, la depuración de aguas y tratamiento de residuos.

**CE5.2** Explicar mediante diagramas y organigramas las relaciones organizativas y funcionales internas del área de producción.

**CE5.3** Describir el flujo de información interna y externa relativa a la seguridad de los procesos de fabricación de productos químicos.

**CE5.4** Identificar las funciones de las distintas áreas de influencia dentro de la organización de la empresa.

**CE5.5** Valorar los grupos de trabajo y de mejora continua de la empresa.

**CE5.6** Explicar los mecanismos de relación entre el jefe de departamento y los miembros del grupo de trabajo, o entre diferentes departamentos, como parte imprescindible de la optimización de procesos, aumento de la calidad y mejora de la coordinación global del proceso.

**C6:** Analizar y desarrollar las actividades relacionadas con la dinámica de trabajo en equipo.

**CE6.1** Definir las estrategias de formación asociadas a nuevos ingresos, cambios de puesto de trabajo o introducción de nuevos equipos o métodos de producción dentro la industria química.

**CE6.2** Definir los factores que potencian el desarrollo personal como herramienta de mejora del rendimiento personal.

**CE6.3** Identificar posturas proactivas y reactivas en el equipo de trabajo.

**CE6.4** Identificar las técnicas de diálogos positivos como generadoras de soluciones alternativas.

**CE6.5** Analizar las técnicas de supervisión de las tareas individuales asignadas.

**CE6.6** Evaluar el comportamiento humano como medida de prevención de conflictos y determinar las técnicas de solución de los mismos.

**CE6.7** En un modelo de equipo de trabajo valorar:

- Las posibilidades de éxito.
- La organización y metodología a seguir.
- Los resultados obtenidos.
- La metodología empleada.
- Los planes de mejora.
- La escala de prioridades.

## Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 respecto al CE2.2; C4 respecto al CE4.2 y CE4.6; C5 respecto al CE5.3 y CE5.5; C6 respecto al CE6.5.

### Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

## Contenidos

### 1 Organización de procesos químicos

Tipos de procesos y "procesos tipo". Esquematización de procesos de fabricación. Análisis de diagramas de procesos. Simbología. Productividad y rendimiento de los procesos químicos. Técnicas de fabricación: de refinado de petróleo, química orgánica, química inorgánica. Fabricación de fármacos. Fabricación del papel. Transformación de polímeros. Operaciones básicas y operaciones auxiliares en los procesos tipo. Normas de Correcta Fabricación. Especificaciones de materiales. Fórmulas y métodos patrón. Protocolos de fabricación por lotes. Procedimientos normalizados de operación. Disposición en planta de las instalaciones y equipos.

### 2 Sistemas y métodos de trabajo en planta química

Métodos de trabajo. Mejora de métodos. Estudio y organización del trabajo en planta química. Análisis de las tareas y descripción de puestos de trabajo en las industrias química y de proceso. Elaboración de manuales y hojas de instrucciones para la producción.<BR>

### 3 Planificación y control de la producción continua y discontinua

Conceptos generales sobre la gestión de la producción. Programación de una producción por lotes.<BR>Métodos de promoción de un producto. Control del progreso de la producción. Aplicaciones informáticas. Programas de control de procesos y de control de la producción.

### 4 Gestión y control de calidad en planta química

Concepto de calidad total y mejora continua. Sistemas de gestión de la calidad. Las normas de correcta fabricación con relación a la calidad. Auditorías internas y externas. Normas de calidad. Calidad en el diseño del producto. Cambio de proceso. Desarrollo de un producto. Calidad en la fabricación. Análisis del proceso. Variaciones en los procesos y su medida.

### 5 Estructura organizativa y funcional de la industria de procesos

Relaciones funcionales del departamento de producción. Objetivos, funciones y subfunciones de la producción.

### 6 Dinámica de grupo aplicada a la gestión de recursos humanos en industria química

Tipos, características, tamaño y trabajo de grupos. El liderazgo. Forma de asignarlo. Capacidades y actitudes. Modelos de actuación. Técnicas de mando y motivación. Dificultades para la coordinación. Señales de conflicto. Técnicas grupales: Preparación de sesiones de trabajo. Objetivos. Técnicas de análisis y solución de problemas: Tormenta de ideas. Principio de Pareto. Diagramas causa-efecto y otros. Métodos de comunicación y formación.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la organización y gestión en industrias de proceso químico, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
  - Formación académica de Ingeniero Técnico y de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
  - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## MÓDULO FORMATIVO 3

### Normas de seguridad y ambientales del proceso químico.

Nivel:	3
Código:	MF0579_3
Asociado a la UC:	UC0579_3 - Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico
Duración (horas):	90
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Caracterizar los riesgos asociados a la actividad industrial.

**CE1.1** Clasificar los procesos industriales desde la perspectiva de la seguridad, identificando los tipos de riesgos asociados.

**CE1.2** Analizar las medidas de seguridad en el trabajo y de higiene industrial.

**CE1.3** Identificar los riesgos asociados a los distintos puestos de trabajo, determinando aquellos que inciden especialmente en colectivos sensibles.

**CE1.4** Determinar las principales causas de accidentes en la actividad industrial, su clasificación y los estudios que se emprenden para determinar sus causas.

**CE1.5** Identificar las medidas de seguridad en operaciones rutinarias con escaleras, carretillas, cargas y descargas y equipos móviles.

**CE1.6** Definir las condiciones del ambiente de trabajo y las normas de seguridad asociada al mismo.

**CE1.7** Describir las medidas de protección individual y colectiva que son propias de la actividad industrial.

**C2:** Evaluar los riesgos propios de las plantas químicas y de producción y distribución de energía y servicios auxiliares.

**CE2.1** Definir los principales riesgos asociados a las plantas químicas (incendio, explosión, nubes tóxicas y otros).

**CE2.2** Clasificar los productos químicos desde la perspectiva de su seguridad o agresividad, identificando la simbología asociada al producto.

**CE2.3** Describir las principales formas de intoxicación y los medios de protección empleados para su prevención.

**CE2.4** Efectuar un esquema de las principales señalizaciones de seguridad de la industria química.

**CE2.5** Identificar los riesgos propios de los equipos, máquinas e instalaciones de la industria química, especialmente de los que trabajan a presión.

**CE2.6** Analizar las fichas de seguridad y de intervención de los productos químicos más usuales.

**CE2.7** Analizar la legislación de seguridad aplicable a los procedimientos de trabajo.

- C3:** Identificar los sistemas, dispositivos y medidas de seguridad y prevención de las instalaciones químicas y de producción y distribución de energía y otros servicios auxiliares.
- CE3.1** Describir los principales sistemas fijos de detección, sensores y otros sistemas de alarma, justificando su distribución en las instalaciones del proceso.
  - CE3.2** Justificar la necesidad de sistemas de alivio y válvulas de seguridad como medida de protección de las instalaciones.
  - CE3.3** Identificar los diferentes agentes de extinción, los equipos e instalaciones de extinción y sus aplicaciones específicas.
  - CE3.4** A partir de un diagrama de proceso productivo que incorpore el sistema de seguridad: identificar los elementos de seguridad asociados al sistema de control, explicando la función de los sistemas de alarma y justificar la redundancia de equipos como sistemas de seguridad.
- C4:** Establecer los medios necesarios para la observación de las medidas de protección del ambiente.
- CE4.1** Caracterizar las principales medidas sobre contaminantes y su monitorización.
  - CE4.2** Justificar la disposición y aplicación de los dispositivos de detección y medida de contaminantes.
  - CE4.3** Clasificar los contaminantes ambientales por su naturaleza, composición y efectos.
  - CE4.4** Analizar las normas y procedimientos ambientales aplicables a todas las operaciones de la planta química.
  - CE4.5** Describir los parámetros de posible impacto ambiental y la prevención del mismo.
- C5:** Interpretar y aplicar los planes de emergencia en las situaciones donde se requiera.
- CE5.1** Interpretar los planes de emergencia aplicándolos correctamente en las prácticas, simulacros y emergencias.
  - CE5.2** Describir los planes de emergencia medioambiental aplicándolos correctamente en las prácticas, simulacros y emergencias.
  - CE5.3** Describir los documentos o trámites que aseguran la correcta notificación de la situación de emergencia, para tomar las medidas oportunas.
  - CE5.4** Identificar las acciones a realizar y coordinar frente a los derrames o emisiones que se produzcan.
  - CE5.5** Reconocer los criterios de activación de los planes de emergencia, en función de la categoría del accidente.
  - CE5.6** Analizar las exigencias legales y normativas asociadas a los casos de emergencia.

### Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto al CE1.2 y CE1.3; C2 respecto al CE2.5; C3 respecto al CE3.1; C4 respecto al CE4.2; C5 respecto al CE5.1 y CE5.2.

#### Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

## Contenidos

### 1 Seguridad y prevención de riesgos en plantas químicas

Medidas y medios de protección. Normas de correcta fabricación. Normativa española sobre prevención de riesgos ambientales. Los riesgos laborales (accidente de trabajo; enfermedad laboral). Prevención de riesgos (seguridad en el trabajo, higiene industrial). Tipos de riesgos (mecánicos, químicos, eléctricos, biológicos, otros). Identificación de riesgos en el puesto de trabajo (guía de identificación, riesgos para colectivos sensibles). Evaluación del riesgo (niveles de riesgo, cuantificación del riesgo). Causas de los accidentes, catalogación e investigación de accidentes. Seguridad en operaciones (escaleras, herramientas, cargas, equipos móviles, carretillas elevadoras, otras). Investigación de accidentes. Árbol de causas.

### 2 Riesgos en plantas químicas y auxiliares

Principales riesgos en plantas químicas (incendio y explosión, riesgo químico, nubes tóxicas, ambiente de trabajo). Riesgos de los productos químicos (ácidos, bases, disolventes, productos inflamables, explosivos, metales pesados, contaminantes). Incompatibilidades en almacenamiento, manejo y envasado; precauciones contra corrosión, contaminación y derrames. Límites de toxicidad, inflamabilidad y otras. Formas de intoxicación: Ingestión, cutánea, ocular, gases y respiración, sensibilización. Ficha de seguridad de materiales. Reactividad química y tabla de interreactividad. Nubes tóxicas (Dispersión, persistencia, actuación colectiva, medidas de protección). Ambiente de trabajo (grado de exposición, límites, protección, medida y monitorización).

### 3 Riesgos de incendios en planta química

Tetraedro del fuego; mecanismos de extinción; clasificación de los fuegos; efectos del fuego (explosión). Agentes extintores: gases (anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>), nitrógeno (N<sub>2</sub>), hidrocarburos halogenados); líquidos (agua, espumas); sólidos (bicarbonato sódico y potásico, fosfato amónico). Equipos e instalaciones de extinción: Instalaciones fijas (agua, CO<sub>2</sub>, Alón, espuma), equipos móviles (mangueras, lanzas, monitores portátiles, formadores de cortina, extintores). Técnicas de extinción: organización, coordinación y dirección de equipos en la lucha contra incendios.

### 4 Protección personal y de las instalaciones en planta química

Equipos de protección individual (tipos y clases de protección individual). Ergonomía (posturas en trabajo administrativo, izado de cargas y otros). Detectores de gases y otras instalaciones fijas de detección. Válvulas de seguridad, sistemas de alivio y antorchas. Sensores y sistemas de alarma. Prevención de fugas y derrames. Planificación de trabajos.

### 5 Primeros auxilios en industria química

Quemaduras; contusiones; heridas; hemorragias; fracturas; asfixia y respiración artificial; intoxicación; accidentes eléctricos; masaje cardiaco (a corazón cerrado); traslado de accidentados.

### 6 Legislación en seguridad en planta química

Directiva de sustancias peligrosas. Directiva de accidentes mayores (Seveso II). Directiva de biocidas y plaguicidas. Etiqueta de sustancias y preparados; Pictogramas de peligrosidad; frases de riesgo; frases de precaución. Códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas.

## 7 Contaminación ambiental en industria química

Partículas en el aire. Gases contaminantes (emisión y escapes). Contaminantes en agua (orgánicos, inorgánicos, metales, calentamiento). Residuos sólidos (tipos de residuos, tipos de tratamientos). <BR>Medidas y monitorización de contaminantes (COV, DBO, DQO, sólidos en suspensión, opacidad, otros).

## 8 Legislación y gestión ambiental en planta química

Aspectos básicos de la gestión ambiental. Producción y desarrollo sostenible; evaluación del impacto ambiental. Certificados y auditorías ambientales: ISO 14000, IPPC (Reglamento de Prevención y Control Integrado de la Contaminación), Directiva de residuos; Directiva de envases y residuos de envases).

## 9 Actuación ante emergencias en planta química

Categorías de accidentes, criterios de activación de planes de emergencia. Información en caso de emergencia: Exigencia legales y normativas. Organización en el plan de emergencia interior; estructura del plan de emergencia exterior; planes de ayuda mutua. Planes de emergencia por contaminación ambiental. Simulacros y entrenamiento para casos de emergencia.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Taller de química industrial de 90 m<sup>2</sup>

Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con seguridad y ambiente que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
  - Formación académica de Ingeniero Técnico y de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
  - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## MÓDULO FORMATIVO 4

### Organización y control del acondicionado y almacenamiento de productos químicos

Nivel:	3
Código:	MF0788_3
Asociado a la UC:	UC0788_3 - Coordinar y controlar el acondicionado y almacenamiento de productos químicos
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Caracterizar diferentes equipos de envasado, etiquetado, agrupamiento, retractilado, paletización enumerando sus características y sus prestaciones.

**CE1.1** Identificar esquemas de máquinas, equipos y otros elementos, utilizando simbología y nomenclatura correcta.

**CE1.2** Analizar las máquinas y elementos propios de las instalaciones de envasado y acondicionado de productos, describiendo los procedimientos normalizados de trabajo de dichas operaciones.

**CE1.3** Interpretar los manuales técnicos de las máquinas y elementos más relevantes.

**CE1.4** En un supuesto práctico, convenientemente caracterizado, actuar sobre las variables de una máquina de envasado automático, determinando los valores promedios, desviación típica y demás parámetros estadísticos relacionados con la normativa sobre pesos y volúmenes.

**CE1.5** Identificar las distintas formas de etiquetado de los productos en atención a su distribución, peligrosidad, reactividad, caducidad y almacenamiento.

**CE1.6** Describir los sistemas de alimentación del material de acondicionamiento en las líneas de envasado.

**C2:** Organizar las materias y productos químicos para un almacenamiento correcto.

**CE2.1** Distinguir las principales técnicas y equipos utilizados para el almacenamiento de materias y productos químicos.

**CE2.2** Identificar las principales condiciones y criterios de ordenación de los productos recepcionados y acabados.

**CE2.3** Distinguir los modos de clasificación de productos químicos en su almacenamiento industrial.

**CE2.4** Describir varios itinerarios lógicos para ordenar y almacenar los productos según exigencias de almacenamiento.

**CE2.5** Aplicar los procedimientos de control de existencias y elaboración de inventarios.

**CE2.6** Aplicar equipos y programas informáticos de control de almacén.

**CE2.7** En un supuesto práctico de ordenación y almacenamiento de materiales y productos químicos:

- Definir las principales técnicas y equipos utilizados para el almacenamiento de productos sólidos, líquidos y gaseosos.

- Distinguir los criterios de almacenamiento de productos químicos en función de sus incompatibilidades.
- Explicar las condiciones de conservación del producto según la simbología que aparece en la etiqueta y/ o en el embalaje.
- Identificar las principales condiciones de ordenación de los productos.
- Efectuar el marcaje de los productos y materiales de acuerdo con el sistema establecido.
- Colocar los diferentes materiales o agentes químicos en el lugar establecido.
- Identificar los productos caducados o que concurran en alguna circunstancia de retirada.

**C3:** Organizar las operaciones y verificar las instalaciones y equipos de carga, descarga y dosificación de productos químicos y materias auxiliares.

**CE3.1** Identificar las distintas formas de carga, descarga y dosificación de productos químicos en atención a su estado físico.

**CE3.2** Comprobar la estanqueidad de los equipos de carga y descarga de productos químicos en cuanto a (mangueras, racors, elementos de impulsión, purgas y otros).

**CE3.3** Comprobar las operaciones de carga, descarga y dosificación de productos químicos de acuerdo a instrucciones internas y externas.

**CE3.4** Complimentar boletines y albaranes en la expedición y/o recepción de materias, atendiendo a las características propias del producto y de la zona de carga y descarga.

**CE3.5** Interpretar las instrucciones establecidas en el caso de roturas de cargas sólidas, derrame de líquidos, fuga de gases y otras disfunciones producidas en las operaciones de carga y descarga.

**CE3.6** Ante un supuesto práctico de recepción o expedición de mercancías debidamente caracterizado:

- Determinar la composición del lote.
- Precisar las comprobaciones a efectuar en recepción o previas a la expedición.
- Contrastar la documentación e información asociada.
- Detallar la protección con que se debe dotar al lote.
- Describir la correcta colocación del lote.
- Obtener la ficha de seguridad de todos los productos que constituyen el lote a recepcionar o expedir.
- Verificar las condiciones que debe reunir el medio de transporte.

**C4:** Identificar los distintos materiales de envase, embalaje, y etiquetado de productos químicos.

**CE4.1** Justificar la importancia que sobre la calidad del producto tiene la fase de dosificación y de acondicionamiento.

**CE4.2** Analizar las características de papel, cartón, materias plásticas, metal y otros materiales de embalaje en cuanto a su comportamiento para contener diferentes productos químicos.

**CE4.3** Analizar diferentes tipos de adhesivos utilizados en cierres, precintados, etiquetados entre otros.

**CE4.4** Diferenciar el envasado de productos por partidas o lotes de los distribuidos por tubería o graneles.

**CE4.5** Interpretar la función y finalidad de los materiales y productos auxiliares utilizados en el envasado de productos.

**CE4.6** Describir la peligrosidad y condiciones de manipulación correcta de los productos de envasado y etiquetado según las normas de seguridad predeterminadas.

**CE4.7** Describir los sistemas de impresión para el marcaje y codificación de materiales de acondicionamiento.

## Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a los criterios de evaluación CE1.2 y CE1.6; C2 respecto a los criterios de evaluación CE2.4, CE2.5; C3 respecto a los criterios de evaluación CE3.2, y CE3.6.

### Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla

Mostrar un buen hacer profesional

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo

## Contenidos

### 1 Identificación, codificación y señalización de productos químicos

Métodos de identificación: etiquetado, código de barras, código de colores, otros. Etiquetado en función de sus propiedades físicas, químicas y de seguridad. Sistemas de generación y pegado de etiquetas: impresión manual, automática. Técnicas de codificación; chorro de tinta, impresión por transferencia, grabado láser entre otras. Técnicas de etiquetado; adhesivos húmedos, hot melt, serigrafía, impresión y grabado en línea.

### 2 Fichas de seguridad de productos y materias auxiliares

Estructura de las fichas de seguridad. Manejo, interpretación y aplicación. Tipos de fichas en función de sus características, estado físico finalidad y trazabilidad. Procedimiento frente a derrames.

### 3 Carga, descarga y movimiento de productos químicos sólidos

Movimiento con puentes-grúa. Carretillas autopropulsadas. Cintas transportadoras. Transporte neumático. Básculas, pesaje de vehículos. Paletización de la carga. Estabilidad de la carga. Condiciones de seguridad aplicables.

### 4 Carga, descarga y movimiento de productos químicos líquidos

Bombeo. Operación con bombas según el tipo: centrífugas, alternativas. Curvas características de bombas y su aplicación a la operatoria: NPSH. Canales de circulación de líquidos. Transporte en vehículos: remolques y contenedores. Transporte por carretera y ferrocarril. Normativa ADR. Básculas, pesaje de cisternas. Condiciones de seguridad aplicables.

### 5 Carga, descarga y movimiento de gases y gases licuados

Transporte de gases por tubería: compresión, calentamiento del gas. Gaseoductos. Estaciones de compresión y distribución de gases a baja y media presión. Licuación de gases: estaciones licuadoras. Botellas a presión: gases inertes, aire comprimido, hidrógeno y otros combustibles. Condiciones de seguridad aplicables.

### 6 Almacenamiento de productos químicos sólidos

La operatoria de las campas o planchas: Sólidos en polvo o granza a cielo abierto. Almacenamiento en silos. Operatoria de silos. Almacenamiento en big-bags y sacos: Ensacado manual, ensacadoras

automáticas, apilamiento en palés. Almacenes inteligentes, automatizados, intermedios y de productos de bajo volumen. Condiciones de seguridad aplicables.

## 7 Almacenamiento de productos químicos líquidos

Tanques de almacenamiento: prueba y calibración de tanques, llenado de tanques, vaciado. Sistemas de sellado en tanques de productos inflamables (gases inertes y antorchas). Tipos de tanques: abiertos, cerrados, techo flotante. Detalles constructivos. Operación en tanques de techo flotante. Tanques abiertos. Depósitos a presión: llenado, vaciado, atmósferas internas inertes. Garrafas y otros recipientes. Sistemas de llenado automático. Condiciones de seguridad aplicables.

## 8 Almacenamiento de gases y gases licuados

Depósitos a presión: presión de equilibrio, llenado y vaciado. Sistemas de seguridad de recipientes y esferas: su operatoria. El gas natural: tanques criogénicos, operación, sistema de frío y licuación. Almacenamiento de gases no licuados a presión: llenado de bombonas. Condiciones de seguridad aplicables.

## 9 Vigilancia y conservación de productos químicos almacenados

Condiciones de almacenamiento: Sólidos: temperatura de almacenamiento, humedad, nivel o altura. Estabilización: apilamiento, adhesivos antideslizantes, emblistado, otros. Normalización, AECOC, RAL. Líquidos: temperatura de almacenamiento (máxima, mínima, hielo), presión de vapor, nivel, estabilidad de líquidos. Gases: presión máxima, relación presión-temperatura. Gases licuados: diagramas de equilibrio. Control de almacén: sistemas de identificación de existencias, inventarios, registros de entrada y salida, documentación interna. Sistemas de control de almacén: paquetes informáticos, teleinformática.

## 10 Seguridad en el acondicionamiento y almacenado de productos químicos

Sucesos en tanques: Blevé, run-over. Fugas de gas, explosiones. Fugas auto inflamables. Explosiones de polvo. Volcados, derrumbes. Atascos en tuberías (relación viscosidad-temperatura).

## 11 Elementos de envasado y embalado de productos químicos

Envases: características y funciones. Clasificación en función de su naturaleza: Papel, cartón, plástico, vidrio, metal, madera, combinados, laminados y tetra-brick. Clasificación en función de su finalidad: Cisternas, graneles, contenedores, big bags, sacos, paletas, bidones y frascos. Limpieza y reutilización. Hermeticidad y venteo. Equipos de dosificación y pesada. Máquinas de envasado: por peso, por volumen, a vacío, en atmósfera inerte, por unidades y lotes. Máquinas de etiquetado y codificado. Sistemas de verificación de control de peso, volumen, taraje y variabilidad. Adecuación de compatibilidades entre productos, envases y de productos entre sí.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Taller de química industrial de 90 m<sup>2</sup>

Aula polivalente de al menos 2 m<sup>2</sup> por alumno

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la verificación de materiales y productos químicos en la recepción y expedición, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado, Ingeniero.
  - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## MÓDULO FORMATIVO 5

### Formulación y preparación de mezclas

Nivel:	3
Código:	MF0787_3
Asociado a la UC:	UC0787_3 - Verificar la formulación y preparación de mezclas de productos químicos
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Relacionar los criterios de clasificación de los productos de química transformadora con las técnicas de producción y sus aplicaciones.
- CE1.1** Distinguir los principales productos de la química transformadora, teniendo en cuenta el origen de las materias primas (química fina, biotecnología, química básica y otras).
  - CE1.2** Clasificar los productos farmacéuticos y afines de acuerdo con sus aplicaciones así como en función de sus necesidades de acondicionamiento y conservación.
  - CE1.3** Caracterizar la composición cualitativa (diferentes terminologías) y cuantitativa (diferentes unidades).
  - CE1.4** Relacionar las diferentes formulaciones químicas con sus implicaciones medioambientales.
  - CE1.5** Justificar las diferentes presentaciones de los productos (sólidas, comprimidos, líquidos y otras), en función de la finalidad del producto y de las características de las materias empleadas.
  - CE1.6** Definir las características y funcionalidad de las materias primas empleadas en las distintas formulaciones.
  - CE1.7** A partir de diferentes productos comerciales tipo, determinar composición, aplicaciones y presentaciones.
- C2:** Describir el conjunto de equipos empleados en la obtención de mezclas, su representación y disposición en el diagrama global del proceso químico.
- CE2.1** Realizar esquemas de aparatos y/o instalaciones utilizando la simbología de representación normalizada.
  - CE2.2** Relacionar los distintos tipos de mezcladores con las características del sistema disperso a obtener.
  - CE2.3** Describir los distintos elementos constructivos en una instalación de preparación de una mezcla.
  - CE2.4** Analizar las operaciones de obtención de mezclas como un servicio auxiliar del proceso.
  - CE2.5** Identificar las necesidades de limpieza y mantenimiento asociadas a los distintos tipos de mezcladores.
- C3:** Analizar los diferentes tipos de sistemas dispersos, la expresión de su concentración y las condiciones de obtención.
- CE3.1** Relacionar los distintos tipos de sistemas dispersos con sus características físico-químicas.

- CE3.2** Describir las diferentes formas de expresión de la concentración en función del estado físico de la mezcla.
- CE3.3** Realizar cálculos asociados con la preparación de mezclas y disoluciones.
- CE3.4** Valorar la variación de energía térmica asociada al proceso de elaboración de mezclas.
- CE3.5** Relacionar la solubilidad de los distintos productos químicos en función de la temperatura.
- CE3.6** Analizar la importancia de la presión en la elaboración de mezclas de gases.
- CE3.7** Describir la función de los diferentes coadyuvantes (emulsionantes, antiespumantes, solubilizantes y otros), empleados en la obtención de mezclas.
- CE3.8** Justificar la necesidad de disminuir el consumo de disolventes en las distintas formulaciones.
- C4:** Establecer los criterios de elección, condiciones de trabajo y puesta en funcionamiento de los equipos de elaboración de mezclas.
- CE4.1** Definir los diferentes parámetros (granulometría, fluidez y otros) que inciden en el proceso de fabricación.
- CE4.2** Realizar balances de materia y energía en instalaciones de obtención de mezclas.
- CE4.3** Emitir hipótesis de selección de equipos a utilizar en función de las características del sistema disperso a obtener.
- CE4.4** Explicar los procedimientos de puesta en marcha y parada de los equipos e instalaciones de elaboración de mezclas.
- CE4.5** Analizar las principales causas de disfunción de los equipos e instalaciones de elaboración de mezclas, así como las pautas a seguir para su corrección.
- CE4.6** En un caso práctico de elaboración de mezclas, evaluar el resultado obtenido mediante:
- Identificación de los productos.
  - Rendimiento del proceso.
  - Concentraciones alcanzadas.
  - Generación de residuos.
- C5:** Describir las operaciones de acabado y limpieza y la documentación asociada al proceso de obtención de productos transformados, relacionándola con la trazabilidad de los lotes producidos.
- CE5.1** En un caso práctico de limpieza de una instalación de química transformadora, establecer la secuencia de operaciones, justificándola.
- CE5.2** Justificar la toma de una muestra representativa del lote y describir la documentación asociada a la misma.
- CE5.3** Efectuar cálculos de rendimientos de procesos de transformación y justificar la realización de balances entre materiales consumidos y cantidades de productos fabricados.
- CE5.4** Valorar las implicaciones de una correcta trazabilidad de los lotes fabricados.
- CE5.5** Determinar la secuencia de tratamiento y documentación asociada de los productos sobrantes, así como de aquellos que no cumplan las especificaciones.

## Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 respecto a CE2.5; C4 respecto a CE4.3 y CE4.4.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla  
Demostrar un buen hacer profesional  
Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa  
Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo

## Contenidos

### 1 Química transformadora

Definición y estructura del sector. Posición dentro de la industria química. Materias primas utilizadas en la fabricación de productos químicos de consumo: clasificación, características, funciones y aplicaciones. Excipientes: tipos y funciones. Formulación de los principales productos químicos destinados al consumo. Formulaciones ecológicas de productos.

### 2 Sistemas dispersos

<P>Tipos. Características físico-químicas. Composición. Preparación. Expresión de la concentración (% en peso, p/p, p/v y v/v u otras). Tablas de conversión de concentraciones. Disolventes.

### 3 Coadyuvantes en elaboración de mezclas

Tipos, función, características físico-químicas. Dosificación de emulsionantes, antiespumantes, espesantes solubilizadores, fluidificantes y otros.

### 4 Operaciones de mezclado

<P>Técnicas, equipos e instrumentos (amasadoras, molinos coloidales, agitadores, homogenizadores de sólidos y líquidos, tanques con agitación, con calefacción, con refrigeración, abiertos y cerrados, a presión normal, mezcladoras, tanques de dilución, y otros). Elementos constructivos. Aplicaciones. Principios físicos y relación con las características de la materia a procesar. </P>

### 5 Control de las operaciones de limpieza e higiene durante el proceso de mezclas líquidas

<P>Orden y secuencia en los procesos. Control de limpieza de equipos e instalaciones. Contaminaciones cruzadas.</P>

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Taller de química industrial de 90 m<sup>2</sup>

Aula polivalente de al menos 2 m<sup>2</sup> por alumno

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la elaboración de diferentes sistemas dispersos, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
  - Formación académica de Licenciado, Ingeniero.
  - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.