

I. Disposiciones Generales

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

ORDEN de 26 de mayo de 2009, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del título de Técnico Superior en Química Industrial para la Comunidad Autónoma de Aragón.

El Estatuto de Autonomía de Aragón, aprobado mediante la Ley Orgánica 5/2007, de 20 de abril, establece, en su artículo 73, que corresponde a la Comunidad Autónoma la competencia compartida en enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, que, en todo caso, incluye la ordenación del sector de la enseñanza y de la actividad docente y educativa, su programación, inspección y evaluación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y leyes orgánicas que lo desarrollen.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, tiene por objeto la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las diversas modalidades formativas.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establece en su capítulo V la regulación de la formación profesional en el sistema educativo, teniendo por finalidad preparar a los alumnos y las alumnas para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que pueden producirse a lo largo de su vida, así como contribuir a su desarrollo personal y al ejercicio de una ciudadanía democrática.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, («Boletín Oficial del Estado» 3 de enero de 2007) establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

El artículo 17 del Real Decreto 1538/2006 establece que las Administraciones educativas definirán los currículos correspondientes respetando lo dispuesto en el citado Real Decreto y en las normas que regulen los títulos respectivos y que podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional. Esta ampliación y contextualización de los contenidos se referirá a las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, así como a la formación no asociada a dicho Catálogo, respetando el perfil profesional del mismo.

La Orden de 29 de mayo de 2008, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte establece la estructura básica de los currículos de los ciclos formativos de formación profesional y su aplicación en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero («Boletín Oficial del Estado» nº 47, de 23/2/2008) establece el título de Técnico Superior en Química Industrial y fija sus enseñanzas mínimas, sustituyendo a la regulación del título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico, contenido en el Real Decreto 808/1993, de 28 de mayo.

El Decreto 18/2009, de 10 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la estructura orgánica del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, atribuye al mismo el ejercicio de las funciones y servicios que corresponden a la Comunidad Autónoma en materia de enseñanza no universitaria y, en particular, en su artículo 1.2.h), la aprobación, en el ámbito de su competencias, del currículo de los distintos niveles, etapas, ciclos, grados y modalidades del sistema educativo.

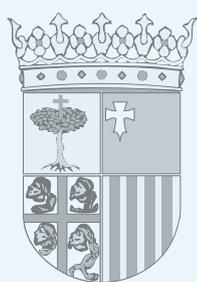
En su virtud, la Consejera de Educación, Cultura y Deporte oído el Consejo Escolar de Aragón y el Consejo Aragonés de Formación Profesional, dispongo:

CAPITULO I Disposición General

Artículo 1.—Objeto y ámbito de aplicación

1. La presente Orden tiene por objeto establecer, para la Comunidad Autónoma de Aragón, el currículo del título de Técnico Superior en Química Industrial, determinado por el Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero.

2. Este currículo se aplicará en los centros educativos que desarrollen las enseñanzas del ciclo formativo correspondientes al título de Técnico Superior en Química Industrial en Aragón.



CAPÍTULO II

Identificación del título, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o sectores

Artículo 2. Identificación del título.

El título de Técnico Superior en Química Industrial queda identificado por los siguientes elementos:

Familia Profesional: Química.

Denominación: Química Industrial.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 2000 horas.

Referente europeo: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Artículo 3. Perfil profesional del título.

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Química Industrial queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

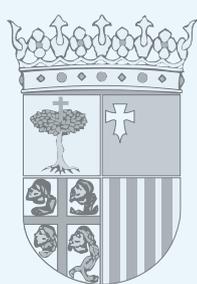
Artículo 4. Competencia general.

La competencia general de este título consiste en organizar y controlar las operaciones de las plantas de proceso químico y de cogeneración de energía y servicios auxiliares asociados, supervisando y asegurando su funcionamiento, puesta en marcha y parada, verificando las condiciones de seguridad, calidad y ambientales establecidas.

Artículo 5. Competencias profesionales, personales y sociales.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- a) Coordinar el trabajo diario y el flujo de materiales en función de la planificación de la producción.
- b) Garantizar la eficacia y seguridad de los equipos e instalaciones verificando el funcionamiento de los mismos.
- c) Asegurar que los servicios auxiliares y de cogeneración asociados aportan las condiciones necesarias verificando su funcionamiento.
- d) Coordinar el conjunto de operaciones de puesta en marcha del proceso, sincronizando los equipos, los servicios auxiliares y la disponibilidad de los recursos materiales y humanos.
- e) Obtener productos químicos aplicando operaciones de formulación y transformación (con reacción y sin reacción) de acuerdo a las especificaciones establecidas.
- f) Controlar las variables del proceso mediante la utilización de un sistema de control avanzado para asegurar una producción en cantidad, calidad y tiempo.
- g) Validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los equipos e instalaciones supervisando la aplicación de los procedimientos normalizados de trabajo.
- h) Establecer la secuencia de operaciones para parar el proceso químico cumpliendo los tiempos previstos y de forma sincronizada.
- i) Garantizar la trazabilidad del proceso gestionando la documentación y el registro de datos de acuerdo a protocolos de calidad establecidos.
- j) Validar la calidad del producto final, dando instrucciones para su almacenaje y expedición.
- k) Controlar el reciclaje de productos, ahorro energético y la minimización de residuos y deshechos supervisando los tratamientos de los diferentes contaminantes.
- l) Cumplir y hacer cumplir las normas de prevención y seguridad de las personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.
- m) Resolver situaciones no previstas actuando sobre las desviaciones de los parámetros del proceso.
- n) Asegurar una eficaz coordinación en los trabajos, especialmente en los cambios de turno y en procesos de intervención, cooperando en la superación de las dificultades que se presenten.
- ñ) Valorar los sistemas de calidad en el proceso de fabricación relacionándola con la eficacia productiva.
- o) Organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación que contribuyen al mantenimiento y protección ambiental.
- p) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.
- q) Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.



r) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

s) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.

t) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.

Artículo 6. Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

Cualificaciones profesionales completas:

a) Organización y control de procesos de química básica QUI181_3 (R.D. 1228/2006, 27 de octubre), que comprende las siguientes unidades de competencia:

—UC0574_3: Organizar las operaciones de la planta química.

—UC0575_3: Verificar el acondicionamiento de instalaciones de proceso químico, de energía y auxiliares.

—UC0576_3: Coordinar los procesos químicos y de instalaciones de energía y auxiliares.

—UC0577_3: Supervisar los sistemas de control básico.

—UC0578_3: Supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización.

—UC0579_3: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico.

b) Organización y control de los procesos de química transformadora QUI247_3 (R.D. 730/2007, de 8 de junio), que comprende las siguientes unidades de competencia:

—UC0574_3: Organizar las operaciones de la planta química.

—UC0787_3: Verificar la formulación y preparación de mezclas de productos químicos.

—UC0788_3: Coordinar y controlar el acondicionamiento y almacenamiento de productos químicos.

—UC0577_3: Supervisar los sistemas de control básico.

—UC0579_3: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico.

Artículo 7. Entorno profesional en el que el profesional va a ejercer su actividad.

1.—Este profesional ejerce su actividad en el sector químico en las áreas de producción de plantas químicas, de cogeneración de energía y de servicios auxiliares.

2.—Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

—Encargado de planta química.

—Encargado de operaciones de máquinas para fabricar, transformar y acondicionar productos químicos.

—Supervisor de área de producción de energía.

—Supervisor de área de servicios auxiliares.

—Supervisor de refinerías de petróleo y gas natural.

—Jefe de equipo en instalaciones de tratamiento químico.

—Jefe de equipo en almacenes en industrias químicas.

—Jefe de parque de tanques en industrias químicas.

—Jefe de zona de recepción y expedición de materias y productos químicos.

—Supervisor de sistemas de control.

—Supervisor de cuarto de control.

—Supervisor de área en plantas de química de transformación.

—Supervisor de área de acondicionamiento.

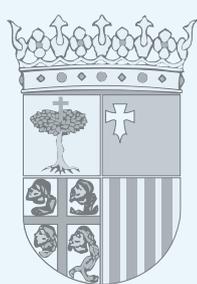
—Responsable de formulación.

Artículo 8. Prospectiva del título en el sector o sectores.

a) El profesional de sector industrial químico se encontrará con instalaciones diseñadas con un mayor grado de automatización que las ya existentes. En estas instalaciones se aplicarán modelos matemáticos de simulación y optimización de los sistemas de control en línea. Se incrementará la medición automática, integrada en los sistemas de control, mediante analizadores en línea y nuevas técnicas de medición y se ampliará el sistema de control secuencial y de telemando.

b) La creciente complejidad de los sistemas de control obligará al uso de aplicaciones informáticas manejándose modelos de simulación y optimización. Los nuevos instrumentos de medida y analizadores en línea requerirán de profesionales con mayores conocimientos analíticos e informáticos para poder interpretar y validar las mediciones.

c) Asimismo, aumentará el grado de integración de la información mediante los nuevos sistemas informáticos que integrarán los datos necesarios para la gestión de la empresa, desde los obtenidos directamente de los sistemas de control y medida del proceso, hasta los datos contables, pasando por los de control de calidad, almacén, mantenimiento, entre otros.



d) Un profesional con una mayor polivalencia hará posible el intercambio entre los distintos puestos de un área de trabajo. Realizarán sus tareas con mayor autonomía necesitando menor ayuda de otros departamentos y aumentarán las relaciones, proyectos y trabajos interdepartamentales.

e) Estos profesionales trabajarán con nuevos sistemas de integración de la información que incrementarán las actividades de validación de datos y la elaboración de informes a partir de ellos.

f) A su vez, una mayor flexibilidad en la organización del trabajo aumentará el peso de las actividades de coordinación, asignación de tareas y supervisión del personal a su cargo, que se realizará con mayor grado de autonomía.

g) La prevención y protección, tanto del entorno de trabajo como del medio ambiente, es el área profesional emergente que cada día se hace más necesaria en el sector químico industrial. En este sentido, el 13 diciembre de 2006, el Parlamento Europeo aprobó el «Registro, Evaluación y Autorización de sustancias y preparados químicos», REACH, que regula la producción y comercialización de sustancias químicas en Europa, y sustituye a más de 40 textos legislativos. El REACH debe asegurar que las empresas puedan seguir produciendo sustancias químicas en un marco competitivo y, simultáneamente, que se garanticen los máximos niveles de seguridad para los consumidores y el medio ambiente para evitar los riesgos esencialmente derivados del uso inadecuado de determinadas sustancias.

h) Este registro supone una mayor rigurosidad de los controles y la seguridad con la que gestionan la producción y distribución de los productos químicos. Dicha labor será realizada por los técnicos de las plantas de producción, que tendrán que garantizar que mismas funcionen con los procedimientos que impliquen el menor coste ambiental siempre dentro de la legislación vigente.

CAPÍTULO III

Enseñanzas del ciclo formativo

Artículo 9. Objetivos generales.

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

a) Analizar la secuencia de tareas y materiales relacionándolas con la óptima planificación de la producción, para coordinar el trabajo diario y el flujo de materias y energías.

b) Identificar los parámetros de control de los equipos e instalaciones analizando su funcionamiento y aplicaciones para garantizar la eficacia y seguridad de los mismos.

c) Identificar los parámetros de control de los equipos auxiliares y de cogeneración describiendo sus principios de funcionamiento para asegurar que éstos aportan las condiciones necesarias al proceso productivo.

d) Analizar las operaciones del proceso químico relacionando los principios fundamentales con el funcionamiento de los equipos para coordinar la puesta en marcha del proceso.

e) Caracterizar las operaciones de formulación y transformación química describiendo sus principios para obtener productos químicos según las especificaciones establecidas.

f) Identificar las variables del proceso relacionándolas con las características del producto final para controlar el proceso de fabricación.

g) Identificar las operaciones de mantenimiento de primer nivel y limpieza relacionándolas con el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los mismos.

h) Caracterizar las operaciones de proceso químico describiendo los principios de funcionamiento de los equipos para coordinar la parada del proceso.

i) Analizar la documentación y los datos relacionándolos con su registro de acuerdo a los protocolos de calidad para garantizar la trazabilidad del proceso.

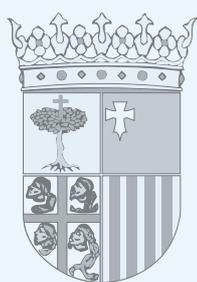
j) Reconocer productos relacionando sus propiedades con las características del proceso para validar la calidad de los mismos.

k) Identificar los subproductos y residuos relacionando sus características con los tratamientos de los diferentes contaminantes para controlar el reciclaje de productos, ahorro energético y la minimización de residuos y deshechos.

l) Analizar situaciones de riesgo describiendo la normativa de aplicación en cada caso para cumplir y hacer cumplir las normas de prevención.

m) Identificar las desviaciones del proceso químico relacionando sus consecuencias con las variaciones de calidad y seguridad en el producto para resolver situaciones no previstas.

n) Analizar técnicas de dinámica de grupo describiendo las interacciones proactivas asociadas para asegurar una eficaz coordinación en los trabajos.



ñ) Analizar sistemas de gestión de calidad describiendo sus principios para valorar la importancia de los mismos.

o) Identificar medidas de protección ambiental relacionando estas con la eficiencia energética y el aseguramiento de la calidad para organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación.

p) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.

q) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas.

r) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

s) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

Artículo 10. Módulos profesionales.

Los módulos profesionales y, en su caso, las unidades formativas de menor duración, de este ciclo formativo son los que a continuación se relacionan y quedan desarrollados en el anexo I de la presente Orden:

0185 Organización y gestión en industrias químicas.

0186 Transporte de sólidos y fluidos.

—UF0186_13 Transporte de Líquidos.

—UF0186_23 Transporte de gases.

—UF0186_33 Transporte de Sólidos.

0187 Generación y recuperación de energía.

—UF0187_13 Generación de energía térmica.

—UF0187_23 Control de los Parámetros del agua.

—UF0187_33 Generación de frío industrial.

0188 Operaciones básicas en la industria química.

—UF0188_13 Organización de las operaciones básicas en planta química.

—UF0188_23 Operaciones básicas de separación mecánica.

—UF0188_33 Operaciones básicas de separación difusional.

0189 Reactores químicos.

—UF0189_13 Procesos de reacción.

—UF0189_23 Electroquímica.

—UF0189_33 Control de biorreactores.

0190 Regulación y control de proceso químico.

—UF0190_15 Determinación de parámetros fisicoquímicos

—UF0190_25 Plan de muestreo en la industria química

—UF0190_35 Instrumentación industrial. Elementos de Medida

—UF0190_45 Sistemas de Regulación y Control básicos

—UF0190_55 Regulación y Control avanzado

0191 Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso.

—UF0191_13 Mantenimiento mecánico en la industria química.

—UF0191_23 Mantenimiento hidroneumático en la industria química.

—UF0191_33 Mantenimiento eléctrico en la industria química.

0192 Formulación y preparación de mezclas.

—UF0192_12 Formulación y sistemas dispersos en la industria química.

—UF0192_22 Control de operaciones de mezclado en la industria química.

0193 Acondicionado y almacenamiento de productos químicos.

0194 Prevención de riesgos en industrias químicas.

0195 Proyecto de industrias de proceso químico.

0196 Formación y orientación laboral.

0197 Empresa e iniciativa emprendedora.

A007 Lengua extranjera del entorno profesional: inglés

—UFA007_12 Elaboración e interpretación de información escrita y oral

—UFA007_22 Comunicación oral en el entorno profesional

0198 Formación en centros de trabajo.

Artículo 11. Espacios formativos y equipamientos mínimos.

1. Los espacios formativos y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el anexo II de la presente Orden.



2. Los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

3. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Artículo 12. Profesorado.

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el anexo III A) de esta Orden. Excepcionalmente, para determinados módulos se podrá incorporar, como profesores especialistas, atendiendo a su cualificación y a las necesidades del sistema educativo, a profesionales, no necesariamente titulados, que desarrollen su actividad en el ámbito laboral. Dicha incorporación se realizará en régimen laboral o administrativo, de acuerdo con la normativa que resulte de aplicación.

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisiciones de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada Ley. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el anexo III B) de esta Orden.

3. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12.6 del Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Química Industrial, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el anexo III C de la presente Orden. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

—Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

—Programas de los estudios aportados y cursados por el interesado, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral de que, al menos tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente al que se le añadirá:

—Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por el interesado. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

—En el caso de trabajadores por cuenta propia, declaración del interesado de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

4. Las Direcciones Generales competentes en materia de gestión de personal docente y/o en materia de centros docentes privados concretarán la relación de titulaciones vinculadas para impartir los diferentes módulos profesionales de acuerdo a lo establecido en este artículo.

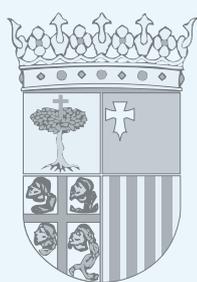
5. No obstante, la relación de especialidades y titulaciones relacionadas en los Anexos referidos en este artículo estará sujeta a las modificaciones derivadas de la normativa del Estado.

Artículo 13. Promoción en el ciclo formativo

La relación de módulos profesionales que es necesario haber superado para cursar otros módulos profesionales del ciclo formativo se establece en el anexo VI de esta Orden.

Artículo 14. Módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo

1. Este módulo se cursará con carácter general una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo. Excepcionalmente, se



podrá realizar previamente en función del tipo de oferta, de las características propias del ciclo formativo y de la disponibilidad de puestos formativos en las empresas.

2. De conformidad con el artículo 9.4 de la Orden de 29 de mayo de 2008 por la que se establece la estructura básica de los currículos de los ciclos formativos de formación profesional y su aplicación en la Comunidad Autónoma de Aragón y respecto a las excepciones enumeradas en el apartado anterior, para la realización del módulo de formación en centros de trabajo deberán haberse superado, al menos, los módulos profesionales establecidos en el primer curso del ciclo formativo.

CAPÍTULO IV

Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia

Artículo 15. Acceso a otros estudios

1. El título de Técnico Superior en Química Industrial permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico Superior en Química Industrial permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.

Artículo 16. Preferencias para el acceso a este ciclo formativo en relación con las modalidades y materias de Bachillerato cursadas.

En la admisión a los ciclos formativos de grado superior, cuando no existan plazas suficientes en el centro solicitado, se tendrá en cuenta la nota media del expediente académico de la titulación que les da acceso o la nota final de las pruebas de acceso. La valoración del expediente académico estará referida a la modalidad de Bachillerato de Ciencias y Tecnología y, dentro de estos, los alumnos que hayan superado la materia de Química.

Artículo 17. Convalidaciones y exenciones.

1. Las convalidaciones de módulos profesionales de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, con los módulos profesionales del presente currículo se establecen en el anexo IV de la presente Orden.

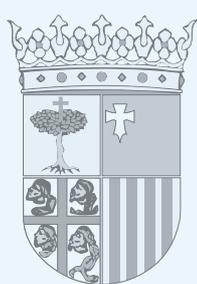
2. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales, comunes a varios ciclos formativos, de igual denominación, contenidos, objetivos expresados como resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y similar duración. No obstante lo anterior, y de acuerdo con el artículo 45.2 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral o el módulo profesional de Empresa e Iniciativa Emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

3. El módulo profesional A007.Lengua extranjera del entorno profesional: inglés, propio de la Comunidad Autónoma de Aragón, podrá ser objeto de convalidación con el módulo de igual denominación incluido en el currículo de cualquiera de los títulos de los ciclos formativos de grado superior establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

4. El módulo profesional de Formación y Orientación Laboral podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45, punto 3, del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite, al menos, un año de experiencia laboral, y se posea el certificado de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

5. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

6. El Departamento de Educación, Cultura y Deporte podrá establecer acuerdos con las Universidades de la Comunidad Autónoma de Aragón para el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior de formación profesional y las enseñanzas universitarias de grado, de acuerdo con la legislación vigente.



Artículo 18. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Química Industrial para su convalidación o exención queda determinada en el anexo V A) de esta Orden.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Química Industrial con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el anexo V B) de esta Orden.

Disposición adicional primera. Referencia del título en el marco europeo.

Una vez establecido el marco nacional de cualificaciones, de acuerdo con las Recomendaciones europeas, se determinará el nivel correspondiente de esta titulación en el marco nacional y su equivalente en el europeo.

Disposición adicional segunda. Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales

1. De acuerdo con lo establecido en la disposición adicional trigésima primera de la Ley Orgánica 2/2006, de Educación, los títulos de Técnico Especialista de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa, que a continuación se relacionan, tendrán los mismos efectos profesionales que el título de Técnico Superior en Química Industrial, establecido por el Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero:

- Técnico Especialista en Galvanotecnia, rama Química.
- Técnico Especialista en Metalurgia, rama Química.
- Técnico Especialista en Química de la Industria, rama Química.
- Técnico Especialista en Químico Artificiero Polvorista, rama Química.

2. El título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico, establecido por el Real Decreto 808/1993, de 28 de mayo, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico Superior en Química Industrial, establecido en el Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, según establece la disposición adicional tercera del mismo.

3. Según recoge la disposición adicional tercera del Real Decreto 175/2008 por el que se establece el título de Técnico Superior en Química Industrial, la formación establecida en el currículo del módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Disposición adicional tercera. Regulación del ejercicio de la profesión.

1. De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, los elementos recogidos en la presente Orden no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna con respeto al ámbito del ejercicio profesional vinculado por la legislación vigente a las profesiones tituladas.

2. Asimismo, las equivalencias de titulaciones académicas establecidas en el apartado 1 de la disposición adicional segunda de esta Orden, se entenderán sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones que habilitan para el ejercicio de las profesiones reguladas.

Disposición transitoria primera. Proyecto curricular y programaciones didácticas.

Los centros educativos dispondrán de un período de dos cursos escolares para elaborar el proyecto curricular del ciclo formativo y adecuar las programaciones didácticas a lo dispuesto en esta Orden.

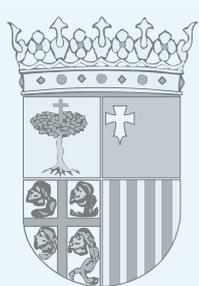
Disposición transitoria segunda. Currículo de los módulos profesionales no superados durante el período de implantación.

El alumnado, que a la entrada en vigor de esta Orden, esté cursando el ciclo formativo de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico conforme al currículo del título establecido en el Real Decreto 808/1993, de 28 de mayo, será atendido y evaluado de los módulos profesionales no superados hasta la finalización del número de convocatorias establecidas y, en todo caso, hasta el curso académico 2011-2012, inclusive.

Disposición final primera. Implantación del nuevo currículo

Este currículo se aplicará en la Comunidad Autónoma de Aragón a partir del curso escolar 2009-2010, en todos los centros docentes autorizados para su impartición y de acuerdo al siguiente calendario:

a) En el curso 2009-2010, se implantará el currículo de los módulos profesionales del primer curso del ciclo formativo y dejará de impartirse el primer curso de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico establecido por el Real Decreto 808/1993, de 28 de mayo.



b) En el curso 2010-2011, se implantará el currículo de los módulos profesionales del segundo curso del ciclo formativo y dejará de impartirse el segundo curso de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico establecido por el Real Decreto 808/1993, de 28 de mayo.

Disposición final segunda. Habilitación para la ejecución

Se faculta a la Dirección General competente en materia de Formación Profesional a dictar las disposiciones necesarias para la aplicación de la presente Orden.

Disposición final tercera. Entrada en vigor.

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial de Aragón».

Zaragoza, 26 de mayo de 2009.

**La Consejera de Educación, Cultura y Deporte,
MARÍA VICTORIA BROTO COSCULLUELA**

**ANEXO I
MÓDULOS PROFESIONALES**

Módulo profesional: Organización y gestión en industrias químicas.

Código: 0185

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Duración: 84 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Aplica sistemas de gestión de calidad en la industria química reconociendo su estructura organizativa y funcional.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la estructura organizativa y productiva de la industria química.
- b) Se ha analizado la situación geográfica de las diferentes industrias químicas en el contexto nacional, europeo y mundial.
- c) Se han analizado los procesos de fabricación de los principales subsectores de la producción química industrial.
- d) Se han relacionado las características de los productos intermedios y finales de la industria química con sus materias primas.
- e) Se han identificado las características y diferencias entre proceso continuo y discontinuo y sus aplicaciones.
- f) Se han analizado las áreas funcionales (compras, administración, producción, RRHH) de una industria de fabricación química y el personal asociado a las mismas.
- g) Se han analizado mediante diagramas y organigramas las relaciones organizativas y funcionales internas y externas del área de producción.
- h) Se han descrito los sistemas de gestión de calidad (ISO, EFQM y otros) y sus principales conceptos utilizados en el proceso químico industrial.
- i) Se ha valorado la calidad como factor para obtener productos finales concordantes con las especificaciones.
- j) Se ha valorado la importancia de las propuestas de acciones de mejora respecto del proceso productivo como parte fundamental de la mejora continua.

2. Garantiza el programa de producción analizando los sistemas y métodos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la organización del trabajo diario y las técnicas de programación en un área de producción en función de la planificación establecida y de la escala de prioridades.
- b) Se han generado órdenes de fabricación a partir de instrucciones o guías de fabricación.
- c) Se han optimizado los recursos disponibles para la fabricación en función de las condiciones variables de suministro.
- d) Se ha asegurado que el proceso discurre según el programa previsto por las guías de fabricación.
- e) Se han identificado las secuencias en las actividades de producción, su sincronismo, simultaneidad y puntos críticos.
- f) Se ha establecido el tiempo, el aprovisionamiento y los plazos de entrega de los productos fabricados.
- g) Se ha descrito la técnica de organización más idónea tanto para la cantidad de producto que se ha de obtener, como para las características que se requieren de éste.
- h) Se han asignado al proceso los recursos humanos y medios de producción propios para la fabricación de productos químicos.

3. Cumplimenta documentación y registros de proceso, relacionándola con la trazabilidad del mismo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el flujo de información interna y externa relativa a la fabricación de productos químicos.
- b) Se ha seleccionado la documentación e información necesaria sobre los materiales, instrumentos y equipos incluidos en el proceso productivo.
- c) Se han explicado las características de los registros, datos, histogramas u otros elementos propios de la fabricación química industrial, así como la terminología empleada en su redacción.
- d) Se han aplicado programas informáticos para el tratamiento de los registros y cálculos durante el proceso y manejo de la información.
- e) Se han identificado los apartados del informe según los objetivos de control de la producción fijados.
- f) Se ha descrito la utilización de programas informáticos de base de datos, tratamiento de textos, hojas de cálculo, entre otros.
- g) Se han descrito los contenidos de los informes de calidad y homologación de procesos y productos industriales.
- h) Se han preparado los registros e informes precisos para las auditorias y acreditaciones de calidad según los procedimientos y formatos establecidos.

4. Coordina equipos de trabajo en planta química relacionándolo con la mejora del proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado la organización de los recursos humanos para el correcto funcionamiento de las relaciones interpersonales.
- b) Se ha valorado la existencia en la empresa de grupos de trabajo y mejora continua.
- c) Se ha interpretado la relación entre el jefe de departamento y los miembros del grupo de trabajo como factor de aumento de calidad y coordinación del proceso.
- d) Se han desarrollado actividades relacionadas con la dinámica de trabajo en equipo.
- e) Se han definido los factores que potencian el desarrollo personal como herramienta de mejora de la actividad.
- f) Se han identificado posturas proactivas y reactivas en el equipo de trabajo y las técnicas de diálogos positivos como generadoras de soluciones alternativas.
- g) Se han descrito las técnicas de supervisión de las tareas individuales asignadas.
- h) Se han considerado las pautas de comportamiento humano respecto de las técnicas de prevención y solución de conflictos.
- i) Se ha analizado la relación con los comerciales y el laboratorio para mejorar el proceso y responder ante demandas inusuales de proveedores o problemas de calidad.
- j) Se han caracterizado actividades de coordinación para corregir situaciones anómalas o atender demandas de clientes.

Contenidos:

Aplicación de sistemas de gestión de calidad:

- Procesos de fabricación química. Tipos. Operaciones básicas y auxiliares en los procesos tipo.
- Diagramas de procesos. Análisis de los diagramas.
- Estructura organizativa y funcional de la industria de procesos.
- Relaciones funcionales del departamento de producción con otros departamentos.
- Objetivos, funciones y subfunciones de la producción.
- Calidad total y mejora continua.
- Sistemas de gestión de la calidad. ISO, EFQM y otros. Normas de calidad.
- Documentación de los sistemas de gestión de la calidad: Manual de calidad, procedimientos, entre otros.
- Calidad en el diseño, desarrollo y producción de un producto.
- Garantía de calidad en los suministros del proveedor.
- Auditorias.
- Herramientas básicas de la calidad: diagrama causa-efecto, diagrama de Pareto, entre otras.
- Control estadístico de procesos, gráficos de control.

Aseguramiento de los programas de producción:

- Estudio y organización del trabajo en planta química. Métodos de trabajo. Mejora de métodos.
- Procedimientos normalizados de operación.
- Documentación de las normas de correcta fabricación: especificaciones de materiales. Fórmulas patrón. Método patrón. Instrucciones de acondicionamiento. Protocolos de producción por lotes.
- Elaboración de manuales y hojas de instrucciones para la producción.
- Disposición en planta de las instalaciones y equipos.
- Planificación y control de la producción continua y discontinua. Conceptos generales. Aprovisionamiento/compras. Elaboración de planes de producción. Programación de producción por lotes. Control del progreso de la producción.

Cumplimentación de documentación y registros:

- Aplicaciones informáticas para manejo de información y simulación del proceso.
- Métodos de gestión de la información y la documentación empleada en la organización de la producción.
- Sistemas de control y aseguramiento de la trazabilidad y custodia de la documentación.

Coordinación de equipos de trabajo en planta química:

- Técnicas de dinámica de grupo.
- Técnicas de mando y motivación. El liderazgo.
- Eficacia de las reuniones.
- Métodos de comunicación y formación. Estrategias.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de planificación y programación, producción y transformación, control y aseguramiento de la calidad.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en los procesos de:

- Aplicación de sistemas de gestión de calidad.
- Organización de la producción en la industria química.
- Tratamiento y registro de la información.
- Coordinación y gestión del sistema.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), i), m), n) y ñ) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), i), m), n) y ñ) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Estudio del proceso de fabricación química. Relevancia de la química en el sector industrial. Análisis de sus subsectores.
- Organización de la producción química: métodos y tiempos.
- La gestión de la calidad como metodología de funcionamiento en todas las áreas de la empresa.
- Tratamiento informático de la documentación.
- Técnicas de trabajo en equipo y de resolución de conflictos, así como otras actividades de relación personal dentro de la empresa.

Módulo profesional: Transporte de sólidos y fluidos
Código: 0186
Equivalencia en créditos ECTS: 8
Duración: 160 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Controla el transporte de líquidos analizando las características de la instalación y del líquido que se ha de transportar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las propiedades que caracteriza los fluidos.
- b) Se han caracterizado los regímenes de circulación de un líquido.
- c) Se ha aplicado el principio de continuidad y el teorema de Bernouilli en fluidos perfectos.
- d) Se han efectuado los cálculos numéricos de fluidostática y fluidodinámica.
- e) Se han identificado los elementos que constituyen las instalaciones de transporte de líquidos.
- f) Se han clasificado las bombas para el transporte de líquidos según los principios de funcionamiento y finalidad.
- g) Se han seleccionado las bombas en función de las características del proceso.
- h) Se han interpretado los esquemas de las instalaciones de transporte y distribución de fluidos en un proceso químico.

2. Controla la distribución de gases analizando las características de la instalación y de los gases que se han de transportar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los gases industriales.
- b) Se han analizado los parámetros que influyen en el cambio de estado de las sustancias.
- c) Se han relacionado las propiedades de los gases con sus usos y aplicaciones en la industria química.
- d) Se han relacionado las variables de presión, volumen y temperatura con sus leyes correspondientes.
- e) Se han analizado los efectos de las condiciones y estado físico de los gases sobre la conducción.
- f) Se han descrito las instalaciones de distribución de aire y otros gases industriales.
- g) Se han identificado los distintos materiales utilizados en los equipos e instalaciones de distribución de gases en función de su uso.
- h) Se ha relacionado los ciclos de compresión de los gases con los elementos constructivos de los compresores.
- i) Se han clasificado los compresores para el transporte de gases según los principios de funcionamiento y finalidad.
- j) Se han seleccionado los compresores en función de las características del proceso.

3. Controla el transporte de sólidos analizando las características de la instalación y la materia que se ha de transportar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las propiedades que caracteriza a las sustancias sólidas.
- b) Se han analizado los tipos de sólidos en función de su conducta en condiciones de transporte.
- c) Se ha seleccionado la instalación de transporte de sólidos en función de las propiedades de éstos.
- d) Se han identificado los elementos que constituyen las instalaciones de transporte de sólidos.
- e) Se han identificado las instalaciones de transporte de sólidos.
- f) Se han analizado las instalaciones hidráulicas y neumáticas para el transporte de sólidos.
- g) Se ha interpretado los esquemas de las instalaciones de transporte y distribución de sólidos en un proceso químico.

4. Organiza las operaciones de transporte de materias, analizando las operaciones de puesta en marcha y parada.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado que las condiciones de la instalación se adecuan al tipo de materias que se han de transportar.
- b) Se ha verificado que los equipos, los elementos e instrumentos cumplen las condiciones idóneas establecidas.
- c) Se ha verificado el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para el óptimo rendimiento.
- d) Se ha establecido la secuencia de operaciones para la puesta en marcha de las instalaciones de transporte de materiales en la industria química.
- e) Se han supervisado las condiciones del área de trabajo para la realización del mantenimiento en los equipos e instalaciones de transporte por agentes externos.
- f) Se han supervisado las operaciones de mantenimiento.
- g) Se ha determinado la secuencia de operaciones para la parada de los equipos e instalaciones de transporte de materiales.
- h) Se ha valorado el orden, la limpieza y seguridad de los equipos e instalaciones de transporte.
- i) Se han validado los registros de datos y de las contingencias surgidas en el transporte de materiales.

Contenidos:

UF0186_13. Transporte de Líquidos.

Duración: 90 horas

Estado de agregación de la materia:

- Cambios de estado.
- Diagrama de fases: diagramas de fase de una sustancia pura, diagrama binario.
- Diagrama de fases Gibbs.

Control del transporte de líquidos:

- Características de los líquidos: densidad, peso específico, tensión superficial, viscosidad, entre otras. presión de vapor.
- Estática de fluidos: Teoremas fundamentales.
- Dinámica de fluidos. Concepto de caudal, unidades. Principio de continuidad. Teorema Bernoulli. Regímenes de operación. Pérdidas de carga. Ecuación general de la energía. Cálculo de potencia. Sistemas de líneas de tuberías.
- Bombas. Tipos de bombas: Curvas características. Cavitación. Golpe de ariete. Leyes de afinidad. Criterios de selección. Procedimientos de puesta en marcha y parada.
- Válvulas. Tipos de válvulas. Elementos y función mecánica. Criterios de selección. Materiales.
- Tuberías: Identificación, nomenclatura. Materiales y dimensiones. Sistemas de unión. Normativa.
- Accesorios, elementos de unión, juntas de expansión, soportes. Aislamiento, encamisado.
- Filtros.
- Simbología, representación y nomenclatura de máquinas y equipos de transporte de fluidos.
- Simbología y representación de elementos de tubería, codos, elementos de unión, soportes de unión, soportes, juntas de expansión, instalaciones.

UF0186_23. Transporte de gases.

Duración: 40 horas

Control del transporte de gases:

- Leyes y comportamiento de los gases. Características: densidad, peso específico, presión, presión de vapor. Compresibilidad. Ecuación de estado.
- El aire y otros gases industriales. Composición. Características y aplicaciones. Obtención. Ciclos de compresión. Tratamientos.

- Redes de distribución de vapor, agua y otros gases industriales.
- Filtros.
- Soplantes y ventiladores. Tipos. Principios y especificaciones. Operación, puesta en marcha y parada. Curvas características.
- Compresores. Tipos de compresores. Constitución y funcionamiento. Regulación de caudal y presión. Selección. Operación, puesta en marcha y parada. Equipos auxiliares.
- Turbinas de vapor y gas. Utilización. Descripción. Principios de funcionamiento. Puesta en marcha, operación y parada. Sistemas de lubricación, encendido, arranque y venteo.

UF0186_33. Transporte de Sólidos**Duración: 30 horas**

Control del transporte de sólidos:

- Características de los sólidos: tamaño, humedad, densidad a granel, aparente y real, sensibilidad al calor, estructura química, entre otras.
- Sistemas de transporte de sólidos: hidráulicos, mecánicos, neumáticos, entre otros.
- Equipos de transporte de sólidos: Instalaciones móviles. Instalaciones fijas: cintas, norias, tornillos sin fin, equipos vibratorios u oscilantes. Descripción funcional y constructiva.

Organización de las operaciones de transporte:

- Principios de organización del transporte en la industria química.
- Sistemas de ordenación, clasificación y almacenamiento de productos químicos.
- Principio de operación para la puesta en marcha y parada de las instalaciones de transporte en el proceso químico.
- Organización del mantenimiento en las operaciones de transporte.
- Supervisión del mantenimiento básico en las instalaciones de transporte de materiales.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de organización y supervisión de las operaciones de los equipos e instalaciones de transporte de materiales y logística.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Control y gestión del transporte de líquidos.
- Control y gestión del transporte de sólidos.
- Control y distribución de gases en el proceso químico industrial.
- Organización de la puesta en marcha de los equipos de transporte de sólidos y líquidos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c) g), i) y l) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c) g), i) y l) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Clasificación de las materias primas y productos en la industria química en función de sus propiedades relacionándolas con el sistema de transporte.
- Descripción de los equipos de transporte materiales.
- Supervisión de las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos, manteniendo las condiciones de seguridad y ambientales.
- Verificación de las operaciones de mantenimiento básico de los equipos de transporte.
- El control de las operaciones de transporte de materiales.

Así como actuaciones relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.

- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

Módulo profesional: Generación y recuperación de energía

Código: 0187

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Duración: 147 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Controla la generación de energía térmica en una planta química, relacionando su producción con el proceso principal.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado y clasificado las calderas para la producción de vapor según los principios de funcionamiento y finalidad.
- b) Se han identificado los elementos que constituyen las redes de distribución de vapor (línea de vapor, condensado, purgadores, entre otros).
- c) Se han descrito las características de las aguas para calderas.
- d) Se han identificado las características de los diferentes tipos de vapor de agua.
- e) Se han clasificado los hornos para el calentamiento de productos según los principios de funcionamiento y finalidad.
- f) Se han descrito los elementos auxiliares y de seguridad de las calderas y hornos.
- g) Se ha comprobado la secuencia de las operaciones de puesta en marcha y parada de hornos y calderas.
- h) Se ha verificado el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para el óptimo rendimiento.
- i) Se ha determinado la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento en hornos y calderas.
- j) Se ha asegurado el cumplimiento de la normativa de equipos de alta presión.

2. Optimiza el rendimiento energético de procesos químicos, analizando equipos y líneas de distribución.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los principios de transmisión de calor.
- b) Se ha justificado la aplicación de la transmisión de calor en el proceso químico.
- c) Se han realizado balances de energía y materia en intercambiadores de calor.
- d) Se han clasificado los intercambiadores de calor según sus elementos constitutivos.
- e) Se ha comprobado el correcto aislamiento de los equipos y las líneas de distribución de energía térmica.
- f) Se han seleccionado los intercambiadores en función de su finalidad y aplicaciones en los procedimientos de transmisión de calor en proceso químico.
- g) Se han analizado las torres de refrigeración según sus elementos constitutivos.
- h) Se han aplicado técnicas de registro de datos relacionadas con los balances de materia y energía, variables que se han de controlar y el estado de los equipos.
- i) Se ha verificado el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para el óptimo rendimiento.
- j) Se ha determinado la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento en los intercambiadores.

3. Controla la cogeneración de energía relacionándola con la producción de vapor y electricidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el fundamento del proceso de cogeneración utilizando el principio de conservación de la energía.
- b) Se han analizado los equipos de cogeneración de vapor y electricidad según sus principios de funcionamiento y finalidad.
- c) Se han realizado cálculos numéricos del rendimiento de los equipos de cogeneración.
- d) Se han descrito los principios de funcionamiento y elementos constituyentes de las turbinas.
- e) Se han seleccionado las turbinas en función de las características del equipo de cogeneración.
- f) Se ha comprobado la secuencia de operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos de cogeneración.
- g) Se han aplicado técnicas de registro de datos relacionadas con las variables que se han de controlar y el estado de los equipos.
- h) Se ha verificado el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para el óptimo rendimiento.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza y seguridad de los equipos de cogeneración.
- j) Se ha determinado la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento en equipos de cogeneración.

4. Controla los parámetros del agua como afluente y como efluente, identificando las especificaciones del proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las diferentes fuentes de agua.
- b) Se han descrito los diferentes tratamientos de las aguas afluentes y efluentes.
- c) Se han caracterizado los parámetros físicos, físico-químicos y microbiológicos del agua.
- d) Se han clasificado a partir de sus características las aguas de uso industrial.
- e) Se han descrito las instalaciones de distribución de aguas de entrada y aguas residuales en la industria química.
- f) Se han analizado las técnicas específicas más usuales de tratamiento de agua: ósmosis, descalcificación por resinas, entre otras.
- g) Se han identificado los aditivos utilizados en las aguas industriales.
- h) Se ha verificado que las aguas afluentes y efluentes cumplen con la legislación vigente.
- i) Se han aplicado técnicas de registro de datos relacionadas con los parámetros de las aguas de entrada y salida.

5. Controla la producción de frío industrial caracterizando los equipos y redes de distribución.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los equipos para la producción de frío industrial (por evaporación, absorción, compresión-expansión).
- b) Se han realizado cálculos numéricos de rendimiento energético.
- c) Se ha comprobado el correcto aislamiento de los equipos y de las líneas de distribución del frío.
- d) Se ha comprobado la secuencia de operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos de frío industrial.
- e) Se ha verificado el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para el óptimo rendimiento.
- f) Se han aplicado técnicas de registro de datos relacionadas con las variables que se han de controlar y con el estado de los equipos de frío industrial.
- g) Se ha valorado el orden y la limpieza y seguridad de los equipos de frío industrial.
- h) Se ha determinado la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento de los equipos de frío industrial.

Contenidos:

UF0187_13. Generación de energía térmica.

Duración: 77 horas

Control de la generación de energía térmica:

- Recursos energéticos. Combustibles fósiles.
- Identificación de variables físicas y fisicoquímicas que intervienen en la producción de energía térmica, vapor de agua y transmisión de calor.
- Principio de conservación de la energía.
- Combustión. Aditivos para combustibles.
- Calderas. Tipos. Elementos auxiliares.
- Normativa reguladora de los equipos de alta presión.
- Hornos. Tipos de hornos.
- Mecheros.
- Redes de distribución de vapor. Condensados. Sistemas de purga.
- Vapor. Tipos Aplicaciones industriales.
- Tratamiento de aguas para calderas. Calidad del agua. Problemas y su tratamiento.

Optimización del rendimiento energético de procesos químicos:

- Conceptos básicos: calorimetría, calor específico y capacidad calorífica. Calor sensible y calor latente.
- Principios de transmisión de calor en fluidos y sólidos.
- Conducción. Ley de Fourier. Conducción en paredes compuestas, tubo y capa esférica.
- Convección. Ley de enfriamiento de Newton. Análisis para la convección forzada. Números de Reynolds, Prandtl, Nusselt y Grashof.
- Radiación. Ley de Stefan-Boltzman.
- Intercambiadores de calor. Tipos. Transmisión de calor. Coeficiente global de transmisión de calor. Torres de refrigeración. Tipos.
- Balances de materia y energía.
- Energías alternativas.
- Redes de distribución de energía.

Control de la cogeneración de energía:

- Eficiencia energética.
- Equipos de cogeneración. Sistemas. Cogeneración con turbina de gas, con turbina de vapor y con motor alterno.
- Turbinas. Tipos. Turbinas hidráulicas: de acción y reacción. Turbinas térmicas: de gas, de vapor, de baja media o alta presión.

UF0187_23. Control de los Parámetros del agua.

Duración: 40 horas

Control de parámetros de agua afluyente y efluente:

- Tipos de aguas. Calidad del agua. Parámetros de Calidad.
- Tratamientos de aguas afluentes y efluentes. Plantas potabilizadoras y depuradoras.
- Tipos de contaminación.
- Parámetros físico-químicos y microbiológicos del agua. Partículas sólidas, materia orgánica, DQO, DBO, Otros constituyentes (Cloruros, sulfatos, N, P, Sustancias tóxicas, metales pesados). Otros parámetros: Turbiedad, alcalinidad, dureza.
- Características de las aguas de uso industrial. Usos. Problemas: corrosión e incrustaciones. Conductividad, contenido en oxígeno, presencia de iones.
- Redes de distribución de aguas afluentes y efluentes en la industria.
- Ósmosis. Ósmosis inversa, aplicaciones.
- Descalcificación por resinas.

UF0187_33. Generación de frío industrial

Duración: 30 horas

Control de la producción de frío industrial:

- Equipos de frío industrial: evaporación, absorción, compresión-expansión.
- Ciclo ideal de refrigeración: bomba de calor.
- Rendimiento energético.
- Redes de distribución de frío industrial. Aislamiento.

- Operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos.
- Mantenimiento de equipos.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de organización y supervisión de las operaciones de los equipos e instalaciones de cogeneración, generación y transmisión de energía.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Control del proceso de generación de energía térmica.
- Mejora del rendimiento energético de procesos químicos.
- Control del proceso de cogeneración de energía.
- Aplicación de técnicas específicas de tratamiento de aguas.
- Organización del proceso de puesta en marcha y parada de los equipos de frío industrial.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c) g), h), i), l) y o) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c) g), h), i), l) y o) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Análisis de los tipos de recursos energéticos.
- Descripción de los equipos de generación de energía y transformación de energía.
- Supervisión de las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos, manteniendo las condiciones de seguridad y ambientales.
- Verificación de las operaciones de mantenimiento básico de los equipos.
- El control de las operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico.

Así como actuaciones relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

Módulo profesional: Operaciones básicas en la industria química

Código: 0188

Equivalencia en créditos ECTS: 14

Duración: 224 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Secuencia las operaciones básicas de procesos químicos, caracterizándolas y relacionándolas con las propiedades del producto.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las operaciones básicas.
- Se han caracterizado los equipos, su régimen y condiciones de trabajo.
- Se han determinado las propiedades y calidades de la materia que se ha de procesar.
- Se han analizado las secuencias de operaciones que deben realizarse en el proceso de fabricación.
- Se ha definido la simbología de equipos e instrumentos.
- Se han interpretado los esquemas básicos y diagramas de flujo del proceso químico.
- Se han descrito los procesos de fabricación química más comunes.

2. Controla operaciones de separación mecánica en planta química relacionándolas con sus principios de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las técnicas de separación mecánica.
- b) Se han relacionado los principios asociados a las técnicas de separación mecánica con los constituyentes de una mezcla.
- c) Se han descrito los equipos de separación mecánica y sus elementos constructivos.
- d) Se han realizado cálculos numéricos mediante los balances de materia y energía correspondientes.
- e) Se han evaluado los resultados obtenidos (identificación de los productos, rendimiento del proceso, entre otros).
- f) Se ha analizado el proceso de transferencia correspondiente y calculado su rendimiento.

3. Controla las operaciones difusionales relacionando las variables del proceso con las características del producto que se ha de obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las técnicas de separación difusional.
- b) Se han relacionado los principios asociados a las técnicas de separación difusional con los constituyentes de una mezcla.
- c) Se ha analizado el proceso de transferencia correspondiente y calculado su rendimiento.
- d) Se han realizado cálculos numéricos mediante los balances de materia y energía correspondientes.
- e) Se han evaluado los resultados obtenidos (identificación de los productos, rendimiento del proceso, entre otros).
- f) Se han descrito los equipos de separación difusional y sus elementos constructivos.
- g) Se han consultado datos de tablas, curvas y gráficos para la realización de los distintos balances.

4. Organiza operaciones de separación mecánica y difusional, analizando procedimientos de puesta en marcha y parada:

Criterios de evaluación:

- a) Se ha organizado la puesta en marcha de los equipos e instalaciones de separación.
- b) Se ha asegurado el correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones.
- c) Se han verificado las condiciones de seguridad del área de trabajo para la realización del mantenimiento.
- d) Se han supervisado las condiciones del área de trabajo para la realización del mantenimiento en los equipos e instalaciones de separación por agentes externos.
- e) Se ha valorado el orden y la limpieza y seguridad de los equipos y de las instalaciones de separación.
- f) Se ha determinado la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento de equipos y de las instalaciones de separación.
- g) Se han verificado las operaciones de mantenimiento.
- h) Se ha determinado la secuencia de operaciones para la parada de los equipos e instalaciones de separación mecánica.
- i) Se han validado los registros de datos y de las contingencias surgidas en las operaciones de separación.

Contenidos:

UF0188_13. Organización de las operaciones básicas en planta química.

Duración: 60 horas

Secuenciación de operaciones básicas en planta química:

- Proceso químico. Concepto de operación unitaria Registro gráfico.
- Clasificación de las operaciones básicas.
- Simbología de equipos y elementos. Diagramas de flujo. Representación gráfica.
- Las operaciones unitarias en la práctica.
- Balances de materia y energía.
- Procesos principales en la industria química.

Organización de procesos de separación mecánica y difusional:

- Principios de organización de operaciones de separación en la industria química.
- Principios de operación para la puesta en marcha, conducción y parada de las instalaciones de separación.
- Organización del mantenimiento en las operaciones de separación.
- Supervisión del mantenimiento básico en las instalaciones de separación.

UF0188_23. Operaciones básicas de separación mecánica.

Duración: 70 horas

Control de operaciones de separación mecánica:

- Disgregación y trituración. Principios fundamentales. Leyes.
- Molienda: Definición. Equipos: Quebrantadores, trituradoras y molinos. Aplicaciones.
- Tamizado. Definición. Tamices. Tipos. Análisis granulométrico. Aplicaciones.
- Separaciones hidráulicas.
- Sedimentación y decantación. Fundamentos teóricos. Tipos de sedimentadores y decantadores. Aplicaciones.
- Clasificación y concentración hidráulica.
- Fluidización.
- Concentración por flotación.
- Centrifugación. Fundamentos teóricos. Tipos. Elementos constructivos. Aplicaciones. Ciclones.
- Filtración. Principios Básicos. Tipos de filtros. Funcionamiento y aplicaciones.

UF0188_33. Operaciones básicas de separación difusional.

Duración: 94 horas

Control de operaciones de separación difusional:

- Extracción con disolventes. Fundamentos teóricos. Ley de reparto. Mecanismos. Equipos. Aplicaciones.
- Evaporación. Fundamentos y sistemas de evaporación. Tipos de evaporadores y accesorios. Aplicaciones.
- Destilación y rectificación. Principios teóricos. Diagramas. Tipos de destilaciones. Relación de reflujo. Equipos. Aplicaciones industriales.
- Cristalización y liofilización. Fundamentos. Diagramas solubilidad/temperatura. Tipos. Equipos y aplicaciones industriales.
- Secado. Fundamento. Tipos. Secadores industriales. Aplicaciones.
- Humidificación. Fundamentos. Diagrama psicométrico. Tipos. Instalaciones industriales.
- Absorción. Fundamento y aplicaciones. Absorción de gases.
- Adsorción. Fundamentos. Aplicaciones en la industria. Equipos industriales.
- Intercambio iónico. Principios. Tipos de resinas. Equipos y aplicaciones industriales.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de producción y transformación, medioambiente, prevención y seguridad laboral y mantenimiento de equipos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en los procesos de:

- Caracterización de las secuencias operativas de los procesos de fabricación química.
- Control de operaciones de separación mecánica en los procesos de fabricación química.
- Aplicación de técnicas de separación difusional en los procesos de fabricación química.
- Organización de procesos de separación mecánica.
- Organización de proceso de separación difusional.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c) g), h), i), l) y o) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c) g), h), i), l) y o) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Descripción de los equipos de operaciones básicas.
- Supervisión de las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos, manteniendo las condiciones de seguridad y ambientales.
- Verificación de las operaciones de mantenimiento básico de los equipos.
- El control de las operaciones básicas en el proceso químico.

Así como actuaciones relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

Módulo profesional: Reactores químicos

Código: 0189

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Duración: 126 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Controla procesos de reacción analizando las variables implicadas.

Criterios de evaluación:

- Se han determinado los principios de reacción química.
- Se han descrito los fundamentos de la cinética de reacción.
- Se han identificado las características de los procesos de fabricación continuo y discontinuo.
- Se han enumerado las reacciones químicas más relevantes en el proceso de fabricación.
- Se ha establecido un balance de materias y de energía para calcular el rendimiento.
- Se han descrito los desplazamientos del equilibrio químico.
- Se han descrito los distintos tipos de reactores, en atención a la finalidad de la reacción y elementos constructivos.
- Se han determinado las condiciones iniciales de reacción.
- Se ha establecido la secuencia de operaciones para la puesta en marcha y parada de los equipos de reacción.
- Se han tomado las medidas correctoras necesarias para restablecer la normalidad del proceso y minimizar las pérdidas de producción, cuando se han presentado situaciones imprevistas.

2. Selecciona catalizadores relacionándolos con la reacción del proceso químico industrial.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito las aplicaciones los catalizadores.
- Se han identificado los diferentes tipos de catalizadores.
- Se ha analizado el comportamiento del catalizador en el proceso.

- d) Se ha determinado la influencia del catalizador en el rendimiento de la reacción.
- e) Se ha determinado la vida útil del catalizador.
- f) Se han descrito las técnicas de recuperación/regeneración del catalizador.

3. Controla los procesos de separaciones electroquímicas relacionando la interacción entre la corriente eléctrica y la reacción química.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado la corriente eléctrica con el desplazamiento iónico de una reacción.
- b) Se han descrito las celdas electroquímicas con sus elementos constituyentes.
- c) Se ha aplicado la electroquímica a procesos de fabricación, purificación de productos químicos y recubrimientos protectores contra la corrosión.
- d) Se han caracterizado las reacciones secundarias que pueden producirse durante el fenómeno de la electrolisis.
- e) Se ha analizado la influencia de la temperatura y de la concentración en las separaciones electroquímicas.
- f) Se ha establecido la secuencia de operaciones para la puesta en marcha y parada de los equipos.
- g) Se ha organizado el área de trabajo para la realización del mantenimiento de primer nivel en los equipos.
- h) Se ha verificado el correcto funcionamiento de los equipos.
- i) Se ha validado el orden, la limpieza y seguridad de los equipos.
- j) Se han validado los registros de datos y de las contingencias surgidas.

4. Controla las biorreacciones analizando los microorganismos intervinientes y su función.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado la influencia de la temperatura y la reacción de transformación de los microorganismos.
- b) Se ha valorado la importancia de la velocidad de agitación, la concentración de nutrientes, el pH, entre otros, en la biorreacción.
- c) Se han descrito los tipos de biorreactores y sus elementos constituyentes.
- d) Se han descrito las principales aplicaciones industriales de los biorreactores.
- e) Se han establecido las medidas preventivas para evitar la contaminación producida por los productos derivados de la biorreacción.
- f) Se ha establecido la secuencia de operaciones para la puesta en marcha y parada de los biorreactores.
- g) Se ha organizado el área de trabajo para la realización del mantenimiento de primer nivel en los biorreactores.
- h) Se han registrado las anomalías de funcionamiento de los biorreactores para establecer sus necesidades de mantenimiento.
- i) Se ha verificado el correcto funcionamiento de los biorreactores.
- j) Se ha validado el orden, la limpieza y seguridad de los biorreactores.

Contenidos:

UF0189_13. Procesos de reacción.

Duración: 66 horas

Control de procesos de reacción:

- Principios de reacción química. Ecuaciones químicas. Fundamentos. Tipos de reacciones.
- Variables de reacción.
- Cinética química. Factores que influyen. .
- Equilibrio químico. Concepto. Ley de acción de masas. Constantes K_c y K_p relación. Modificaciones del equilibrio. Ley de Le Chatelier.
- Balances de materia y energía en reacciones. Fundamentos. Ecuación general del balance de materia. Ley de conservación de la materia. Método general de resolución.

- Reactores. Definición. Utilización. Componentes básicos: carcasa, internos, equipos auxiliares. Detalles mecánicos. Tipos. Aplicaciones.
- Operaciones de puesta en marcha, y parada de reacciones.
- Selección de catalizadores: Tipos de catalizadores. Regeneración de catalizadores.
- Rendimiento de la reacción.

UF0189_23. Electroquímica.**Duración: 30 horas**

Control de procesos de separación electroquímica:

- Reacciones electroquímicas. Fundamentos teóricos. Interacción entre la corriente eléctrica y la reacción química.
- Celdas electroquímicas. Fundamentos. Descripción de los elementos. Funcionamiento. Modos de operación.
- Aplicaciones industriales de las técnicas de separación electroquímicas.

UF0189_33. Control de biorreactores.**Duración: 30 horas**

Control de biorreactores:

- Biorreacciones. Cinética. Crecimiento de microorganismos. Fermentación.
- Tipos de biorreactores. Biorreactores continuos: de flujo pistón, de mezcla completa.
- Factores que influyen los procesos biológicos industriales.
- Aplicaciones de los biorreactores en la industria química: procesos farmacéuticos, industria alimentaria, tratamiento de vertidos: biorremediación o biorreparación y otras especificaciones.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de producción y transformación, medioambiente, prevención y seguridad laboral y mantenimiento de equipos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en los procesos de:

- Control del proceso de reacción en industria química.
- Control del comportamiento de los catalizadores en el proceso químico industrial.
- Control de procesos de separaciones electroquímicas.
- Gestión del funcionamiento de los biorreactores.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c) g), h), i), l) y o) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c) g), h), i), l) y o) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Descripción de los equipos de reacción química.
- Supervisión de las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos, manteniendo las condiciones de seguridad y ambientales.
- Verificación de las operaciones de mantenimiento básico de los equipos.
- El control de las operaciones de reacción.

Así como actuaciones relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

Módulo profesional: Regulación y control de proceso químico.**Código: 0190****Equivalencia en créditos ECTS: 17****Duración: 256 horas****Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Determina los parámetros fisicoquímicos de control de proceso químico, relacionándolos con la calidad del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las medidas fisicoquímicas más frecuentes en la industria química.
- b) Se han explicado las principales normas de calidad utilizadas en la industria química.
- c) Se ha contrastado el resultado obtenido con los valores de referencia.
- d) Se han expresado los resultados obtenidos con la precisión y unidades requeridas.
- e) Se ha realizado un tratamiento estadístico de los datos obtenidos.
- f) Se han representado gráficamente los datos.
- g) Se han registrado los datos en el soporte establecido.
- h) Se han identificado los tipos de análisis en continuo más comunes en la industria química.

2. Organiza planes de muestreo relacionándolos con la calidad en la industria química.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el procedimiento normalizado de muestreo.
- b) Se han clasificado las diferentes técnicas de muestreo.
- c) Se ha elegido la técnica de muestreo teniendo en cuenta las características de la muestra.
- d) Se han explicado los procedimientos normalizados de trabajo (PNT) y las instrucciones de aplicación para cada tipología de muestreo.
- e) Se ha establecido el número de muestras que han de tomarse de acuerdo al plan de muestreo.
- f) Se han identificado los materiales y equipos de muestreo teniendo en cuenta la cantidad y estabilidad.
- g) Se han seleccionado los equipos de muestreo relacionándolos con la naturaleza de la muestra.
- h) Se han determinado los criterios de exclusión y rechazos de muestras.
- i) Se ha establecido el procedimiento de tratamiento de los residuos sobrantes del muestreo.
- j) Se han aplicado las normas de seguridad en la toma, conservación, traslado y manipulación de la muestra.

3. Mide variables de proceso químico, valorando los resultados obtenidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las técnicas de calibración de los instrumentos de medida.
- b) Se han determinado las unidades de medida de las diferentes variables.
- c) Se han determinado las características generales de los instrumentos de medida (rango, span, sensibilidad, precisión y otras).
- d) Se han analizado los tipos de errores de los medidores.
- e) Se han clasificado los instrumentos de medida en función del tipo de respuesta.
- f) Se han clasificado los diferentes instrumentos de acuerdo con el parámetro a medir y el medio en que se desarrolla la medida.
- g) Se ha verificado, con la frecuencia establecida, el buen funcionamiento de los medidores para asegurar una correcta medida.
- h) Se han aplicado técnicas de registro de datos de la variable medida.
- i) Se ha verificado que las variables a controlar se encuentran dentro de los rangos establecidos.
- j) Se ha determinado la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento de los instrumentos de medida.

4. Regula lazos de control en procesos químicos analizando sus elementos y los procedimientos de regulación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido la simbología de los instrumentos y lazos de control.
- b) Se han identificado los elementos (primarios, convertidores, transmisores, elementos finales de control, controladores, alarmas, entre otros) analógicos y digitales que forman parte de un lazo de control abierto y de un lazo de control cerrado.
- c) Se han clasificado los diferentes tipos de control (todo-o-nada, PID, entre otros) en función de las características del proceso.
- d) Se ha identificado la arquitectura general del sistema de control.
- e) Se han seleccionado los elementos finales de control en función de sus características.
- f) Se han determinado los puntos de consigna de control en función de las características del proceso y de los objetivos de producción.
- g) Se han relacionado las variables controladas con a las consignas establecidas.
- h) Se han tomado las medidas correctoras ante incidencias ajustando las consignas y el sistema de control.
- i) Se ha verificado con la frecuencia establecida el buen funcionamiento del sistema de control.
- j) Se ha determinado la secuencia y la prioridad de los trabajos de mantenimiento del sistema de control.

5. Programa controladores lógicos (PLC), justificando la secuencia de actuación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las características generales de los PLC's.
- b) Se ha definido la convección de símbolos y colores de los PLC's.
- c) Se han definido los principios básicos de lógica y lenguaje de programación.
- d) Se han identificado las aplicaciones de los PLC's en el control industrial.
- e) Se han programado secuencias básicas de control industrial.
- f) Se ha comprobado la correcta secuencia de las operaciones de calibrado de los instrumentos de medida.
- g) Se ha verificado, con la frecuencia establecida, el buen funcionamiento de los PLC's introduciendo las correcciones oportunas en función de las desviaciones observadas.
- h) Se ha valorado el orden y la limpieza y seguridad de los PLC's.
- i) Se ha determinado la secuencia y la prioridad de los trabajos de mantenimiento de los PLC's.

6. Optimiza procesos químicos reconociendo y aplicando sistemas de control avanzado.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado la capacidad de los sistemas de control avanzados para optimizar el proceso, prever anomalías, solucionarlas y minimizar el impacto ambiental del proceso.
- b) Se han clasificado los sistemas de regulación avanzada (cascada, partición, multivariable, distribuido).
- c) Se han analizado los sistemas de control digital (SCADA) en proceso químico.
- d) Se han descrito las características de las salas de control.
- e) Se ha valorado el orden y la limpieza y seguridad de las salas de control.
- f) Se han aplicado técnicas de optimización de procesos (optimización off-line, en tiempo real, redes neuronales, sistemas expertos).
- g) Se han aplicado técnicas de control predictivo y adaptativo para la regulación de un proceso industrial.

Contenidos:

UF0190_15. Determinación de parámetros fisicoquímicos.

Duración: 66 horas

Determinación de ensayos fisicoquímicos:

- Propiedades fisicoquímicas de sólidos, líquidos y gases. Descripción. Equipos. Unidades.

- Medidas de parámetros fisicoquímicos: densidad, pH, viscosidad, color, índice de refracción, entre otras.
- Medidas sobre líquidos: densidad, color, humedad, conductividad, corrosión, poder calorífico, pH, viscosidad, composición.
- Medidas sobre gases: densidad, opacidad, humedad, poder calorífico, temperatura, entre otras.
- Medidas sobre sólidos: color, humedad, peso, tamaño, densidad, y otras.
- Normas de calidad: API, ISO, DIN y otras.
- Fundamentos básicos de tratamiento estadístico de datos.
- Herramientas informáticas de tratamiento estadístico de datos y representación gráfica de datos y resultados.

UF0190_25. Plan de muestreo en la industria química.**Duración: 30 horas**

Control y Supervisión de los procesos químicos industriales:

- Tipo de productos: materias primas, productos en proceso y producto final.
- Supervisión del proceso: control en continuo vs análisis de muestras.

Programa de Control analítico o Plan de Muestreo:

- Organización del plan de muestreo: tamaño de muestra, frecuencia, entre otros.
- Nivel de calidad aceptable (NCA).
- Toma de muestras.
- Procedimiento normalizado de muestreo.
- Normas oficiales para la realización de tomas de muestra.
- Selección del método de muestreo.
- Técnicas de toma de muestras según el tipo de muestra. Homogeneización.
- Manipulación, identificación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra.
- Preparación de material y equipos de muestreo. Manejo y mantenimiento.
- Documentación y registro.

UF0190_35. Instrumentación industrial.**Duración: 50 horas**

Medición de parámetros del proceso químico. Instrumentación industrial:

- Concepto y unidades de nivel, presión, temperatura y caudal.
- Características generales de los instrumentos de medida (rango, span, sensibilidad, precisión, incertidumbre, repetitibilidad, entre otras).
- Errores en los instrumentos de medida.
- Calibración de los instrumentos. Patrones de calibración. Validación de los instrumentos.
- Principios físicos de funcionamiento de los medidores de nivel, presión, temperatura y caudal.

Clasificación de instrumentos:

- Por su función: ciegos, indicadores, registradores, sensores primarios, transmisores, receptores, controladores, etc.
- Por su respuesta: temperatura, nivel, pH, turbidez, humedad, etc.
- Tipos de Instrumentos de medida de nivel, presión, temperatura y caudal.
- Sensores de nivel, presión, temperatura y caudal. Detectores de posición, de peso, de humedad, de pH, de conductividad, de concentración y otros. Principios de funcionamiento. Tipos y aplicaciones.

UF0190_45. Sistemas de Regulación y Control básicos.**Duración: 60 horas**

Regulación de lazos de control:

- Control automático de Proceso.
- Regulación de proceso.

- Control de lazo abierto y lazo cerrado.
- Simbología de instrumentos y lazos de control.
- Transmisores. Descripción, funcionamiento. Tipos.
- Transductores. Descripción, funcionamiento. Tipos.
- Controladores. Descripción, funcionamiento. Tipos.
- Elementos finales. Válvulas de regulación. Servomotores, actuadores de velocidad variable.
- Enclavamientos.

Regulación automática básica:

- Tipos de control: control todo-o-nada, control PID, control con regulación proporcional, con regulación integral. Desviación permanente. Reguladores PI, PID.
- Sintonización de Reguladores.
- Aplicaciones de un lazo de control básicos en destilación, reactores, hornos y calderas, preparación de mezclas, otras.
- Funciones del operario de planta en un proceso químico automatizado.

UF0190_55. Regulación y Control avanzado.

Duración: 50 horas

Programación de controladores lógicos (PLC):

- Simbología en PLC's.
- Principios de lógica.
- Lenguaje de programación.
- Aplicaciones en el control de procesos químicos.

Regulación automática avanzada:

- Optimización del proceso por sistemas de control avanzado.
- Sistemas de regulación avanzado (cascada, partición, multivariable, distribuido).
- Sistemas de control digital.
- Sistemas de optimización de procesos.
- Salas de control.
- Aplicaciones del control avanzado en destilación, reactores, hornos y calderas, preparación de mezclas.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de control de las operaciones de las plantas de proceso químico y de cogeneración de energía y servicios auxiliares asociados.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Control de parámetros fisicoquímicos en el proceso químico industrial.
- Organización del procedimiento normalizado de muestreo.
- Control de las variables en el proceso químico industrial.
- Regulación de procesos químicos mediante lazos de control.
- Programación de controles lógicos.
- Gestión de sistemas de control avanzado.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), f), g), h), i), l) y o) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), f), g), h), i), l) y o) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Medidas de parámetros fisicoquímicos.
- Planes de muestreo.
- Control básico y avanzado de las variables del proceso.
- Automatización y optimización de procesos.

- Supervisión del mantenimiento básico de los equipos.

Así como actuaciones relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes, tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

Módulo profesional: Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso
Código: 0191
Equivalencia en créditos ECTS: 7
Duración: 105 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Identifica los materiales que constituyen los equipos e instalaciones de la industria química relacionándolos con sus características y su utilización.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los distintos tipos de materiales usados en las instalaciones y equipos de la industria química.
- Se ha determinado el uso de estos materiales en función de su uso y posibles alteraciones por corrosión, fatiga u otros.
- Se ha analizado las propiedades físicas (resistencia, límite elástico, ductilidad, entre otras) de los materiales.
- Se han identificado los problemas de conservación y mantenimiento de las instalaciones y de los elementos susceptibles de desgastes o daños.
- Se han descrito los tipos y mecanismos de corrosión que se produce en los equipos e instalaciones de la industria.
- Se han identificado los factores que influyen en la corrosión de los materiales.
- Se han establecido los mecanismos de prevención contra la corrosión.
- Se han descrito los principales mecanismos de degradación en materiales no metálicos.

2. Analiza los elementos mecánicos de equipos, máquinas e instalaciones reconociendo la función que realizan.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los grupos mecánicos y electromecánicos de las máquinas.
- Se han analizado las técnicas de mecanizado más frecuentes.
- Se ha descrito la función que realizan los mecanismos que constituyen los grupos mecánicos de las máquinas.
- Se han clasificado los grupos mecánicos por la transformación que realizan los distintos mecanismos.
- Se han identificado las partes o puntos críticos de los elementos y piezas donde pueden aparecer desgastes.
- Se han descrito las técnicas de lubricación de los elementos mecánicos.
- Se ha analizado el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel siguiendo la documentación técnica de las máquinas y elementos mecánicos.
- Se han descrito las medidas de prevención y seguridad de las máquinas.

3. Caracteriza instalaciones hidráulicas y neumáticas valorando su intervención en el proceso químico.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones hidráulicas y neumáticas.
- b) Se han analizado los planos y las especificaciones técnicas relativas a las instalaciones hidráulicas y neumáticas.
- c) Se han clasificado por su tipología y su función los distintos elementos que constituyen las instalaciones hidráulicas y neumáticas.
- d) Se ha explicado la secuencia de funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos.
- e) Se han descrito las distintas áreas de aplicación de las instalaciones hidráulicas y neumáticas en el proceso químico.
- f) Se ha analizado el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel siguiendo la documentación técnica de las instalaciones hidráulicas y neumáticas.
- g) Se han descrito las medidas de prevención y seguridad de las máquinas.

4. Identifica las máquinas eléctricas relacionándolas con su finalidad dentro del proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los principios eléctricos y electromagnéticos.
- b) Se han analizado las instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos e instalaciones de los procesos industriales.
- c) Se ha detallado el principio físico de los distintos tipos de los distintos tipos de dispositivos de seguridad de protección de líneas y receptores eléctricos.
- d) Se han identificado las máquinas eléctricas por utilizadas en los equipos e instalaciones.
- e) Se han clasificado las máquinas eléctricas por su tipología y su función.
- f) Se ha definido el principio de funcionamiento y las características de los transformadores monofásicos y trifásicos.
- g) Se ha explicado el principio de funcionamiento y características de las máquinas eléctricas (generadores de CC, motores CC y CA y alternadores).
- h) Se ha identificado la tipología de las redes de distribución eléctrica de baja y alta tensión.
- i) Se ha definido la simbología eléctrica.
- j) Se ha analizado el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel de las máquinas y dispositivos eléctricos, siguiendo su documentación técnica.
- k) Se han descrito las medidas de prevención y seguridad de las máquinas eléctricas.

5. Caracteriza acciones de mantenimiento justificando su necesidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha establecido el plan de mantenimiento y de conservación de los equipos e instalaciones.
- b) Se ha analizado las condiciones del área de trabajo para la realización de los trabajos de mantenimiento, mediante los ensayos establecidos.
- c) Se han identificado los criterios establecidos para autorizar los permisos de los trabajos de mantenimiento.
- d) Se han descrito las operaciones de verificación de los trabajos de mantenimiento.
- e) Se ha descrito la correcta señalización de equipos e instalaciones (aislamientos eléctricos, aislamiento físico, equipos de emergencias, medios de comunicación, entre otros) para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.
- f) Se han descrito las señales de disfunción más frecuentes de los equipos e instalaciones.
- g) Se han determinado las operaciones de mantenimiento de primer nivel.
- h) Se han analizado las modificaciones derivadas del mantenimiento para la optimización del proceso.
- i) Se ha supervisado el correcto registro de los documentos relativos al mantenimiento y conservación de los equipos e instalaciones.

Contenidos:

UF0191_13. Mantenimiento mecánico en la industria química.

Duración: 45 horas

Identificación de los materiales componentes de equipos e instalaciones:

- Metrología dimensional: medición directa e indirecta.
- Materiales y propiedades. Tipos de materiales.
- Propiedades físicas y fisicoquímicas.
- Corrosión de los metales. Tipos de corrosión. Protecciones.
- Oxidación. Forma de combatirla y ánodos de protección.
- Degradación de los materiales no metálicos. envejecimiento, cambios de color compatibilidad entre sustancias.

Caracterización de los elementos mecánicos:

- Principios de mecánica. Cinemática y dinámica de las máquinas.
- Técnicas de mecanizado. Clasificación de las máquinas herramienta por la forma de arranque de viruta.
- Elementos de las máquinas y mecanismos.
- Elementos de unión. Uniones fijas y uniones desmontables. Pares de apriete según normas europeas (CETA).
- Desgaste y su valoración: adhesivo, abrasivo, erosivo, corrosivo, fatiga superficial.
- Técnicas de lubricación: lubricación por niebla. Límite, elastohidrodinámica.
- Elementos de transmisión. Elementos mecánicos transformadores de movimiento, elementos mecánicos auxiliares.
- Normativa de seguridad e higiene.

Caracterización de las acciones de mantenimiento:

- Funciones y objetivos del mantenimiento. Responsabilidades.
- Tipos de mantenimiento. Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.
- Organización del mantenimiento de primer nivel. Definición.
- Señalización del área para el mantenimiento.
- Supervisión del mantenimiento específico.
- Documentación de las intervenciones

UF0191_23. Mantenimiento hidroneumático en la industria química.**Duración: 30 horas**

Caracterización de las máquinas hidráulicas y neumáticas:

- Fundamentos de neumáticas.
- Instalaciones de neumáticas: características, campo de aplicación. Comportamiento de las mismas ante diferentes gases.
- Interpretación de la documentación y los esquemas. Simbología bajo normas europeas (CETOP).
- Análisis de las distintas secciones que componen las instalaciones neumáticas. Tipología, materiales, equipos auxiliares, producción de aire comprimido.
- Fundamentos de hidráulica.
- Instalaciones de hidráulica: características, campo de aplicación. Instalaciones de baja, media y alta presión.
- Distintos funcionamiento del sistema hidráulico y características. Sistemas electrohidráulicos, lógica cableada.
- Normativa de seguridad e higiene en instalaciones hidráulicas y neumáticas.

UF0191_33. Mantenimiento eléctrico en la industria química.**Duración: 30 horas**

Identificación las máquinas eléctricas:

- Principios de electricidad. Corriente continua y alterna.
- Principios de magnetismo y electromagnetismo.
- Componentes electromagnéticos.
- Máquinas eléctricas, estáticas y rotativas y lineales. Tipología y características.

- Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores. Tipos.
- Redes de alta tensión: Subestaciones. Puesta en marcha.
- Equipos de maniobra en alta y baja tensión: Seccionadores e interruptores.
- Relés. Contactores.
- Equipos de protección: Sistemas de protección ininterrumpida (SAI).
- Armarios de maniobra. Cableado y estructura.
- Simbología eléctrica.
- Normativa de seguridad e higiene en máquinas eléctricas.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional es un módulo de soporte, por lo que da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión y aplicación de la función de organización y supervisión de las operaciones de mantenimiento de equipos e instalaciones de los procesos industriales y energéticos, y los servicios auxiliares.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en los procesos de:

- Aplicación de materiales componentes de equipos e instalaciones.
- Descripción de los principios básicos de electricidad, magnetismo, hidráulica y neumática.
- Descripción de máquinas eléctricas y su importancia en el proceso.
- Técnicas de mantenimiento de los equipos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales g), i), l), m) y n) del ciclo formativo, y las competencias g), i), l), m) y n) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Identificación de los tipos de materiales, sus propiedades físicas y los problemas de conservación y mantenimiento.
- Descripción de los grupos mecánicos y electromecánicos de las máquinas.
- Caracterización de las instalaciones hidráulicas y neumáticas.
- Identificación de las máquinas eléctricas.
- Verificación de las operaciones de mantenimiento básico de los equipos.

Así como actuaciones relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

Módulo profesional: Formulación y preparación de mezclas

Código: 0192

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Duración: 96 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Clasifica los productos en la química transformadora relacionándolos con las técnicas de producción y sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los productos de la química transformadora.

- b) Se han definido las características y funcionalidad de las materias primas y auxiliares empleadas en las distintas formulaciones y su influencia sobre los procesos industriales.
- c) Se ha interpretado la normativa que define la composición de los distintos productos.
- d) Se han interpretado fórmulas de elaboración de mezclas para los diferentes productos, reconociendo los ingredientes, el estado en que se deben incorporar y sus márgenes de dosificación.
- e) Se han identificado las diferentes presentaciones de los productos (sólidas, comprimidos, líquidos) atendiendo a su finalidad y a las características de las materias empleadas.
- f) Se ha analizado las técnicas que hay que utilizar y las precauciones que se debe tomar para el correcto manejo de los productos.
- g) Se han descrito las diferentes formulaciones químicas relacionándolas con sus implicaciones ambientales.

2. Obtiene sistemas dispersos relacionándolos con la expresión de su concentración y las condiciones de obtención.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos tipos de sistemas dispersos.
- b) Se ha descrito las diferentes formas de expresión de la concentración.
- c) Se han realizado los cálculos necesarios para obtener mezclas y disoluciones.
- d) Se han identificado los sistemas manuales y automáticos de dosificado, relacionándolos con los tipos de balanzas, dosificadores y equipos de mezclado.
- e) Se ha valorado la variación de energía térmica asociada al proceso de obtención de mezclas.
- f) Se ha analizado la importancia de la presión en la elaboración de mezclas de gases.
- g) Se ha determinado la solubilidad de los productos químicos en función de la temperatura.
- h) Se ha descrito la función de los diferentes coadyuvantes empleados en la obtención de mezclas.
- i) Se han descrito los riesgos inherentes al proceso de preparación de disoluciones.
- j) Se ha justificado la necesidad de disminuir el consumo de disolvente en las distintas formulaciones.

3. Selecciona técnicas de mezclado relacionándolas con las características de los componentes y del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado las operaciones de obtención de mezclas como un servicio auxiliar del proceso.
- b) Se han aplicado balances de materia y energía en instalaciones de obtención de mezclas.
- c) Se han aplicado cálculos de rendimientos de procesos de transformación, justificando la realización de balance entre materiales consumidos y cantidades de productos fabricados.
- d) Se han descrito los equipos empleados en la obtención de mezclas utilizando esquemas y simbología de representación normalizada.
- e) Se han establecidos los criterios de elección, condiciones de trabajo en los equipos de mezcla.
- f) Se han seleccionado los distintos tipos de mezcladores, relacionándolos con las características del sistema disperso que se ha de obtener.

4. Controla procesos de mezclado, analizando las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los diferentes parámetros (granulometría, fluidez y otros) que inciden en el proceso de fabricación.
- b) Se ha analizado el resultado obtenido, relacionándolo con los productos, las concentraciones alcanzadas y rendimiento del proceso.
- c) Se han valorado las implicaciones de una correcta trazabilidad de los lotes fabricados.
- d) Se han tratado los productos sobrantes y los que no cumplan las especificaciones.
- e) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de los equipos.
- f) Se han valorado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.

- g) Se ha descrito los procedimientos de puesta en marcha y parada de los equipos e instalaciones de obtención de mezclas.
- h) Se han establecido las pautas que se ha de seguir en caso de disfunción los equipos analizando sus causas.

Contenidos:**UF0192_12. Formulación y sistemas dispersos en la industria química.****Duración: 48.horas**

Clasificación de productos en la química transformadora:

- Química transformadora. Tipos de industrias.
- Materias primas en la fabricación de productos químicos: clasificación, características, funciones y aplicaciones.
- Productos elaborados: propiedades y aplicaciones.
- Excipientes y aditivos: tipos y funciones: Conservantes, estabilizadores, antioxidantes, etc.
- Formulación de productos químicos.
- Formulación y nomenclatura de productos químicos orgánicos e inorgánicos.
- Formulaciones ecológicas de productos.

Obtención de sistemas dispersos:

- Tipos. Características fisicoquímicas. Composición.
- Clasificación disoluciones.
- Factores que intervienen en el proceso de disolución. Curvas de solubilidad.
- Ley de Raoult. Diagrama de fases de GIBBS. Diagramas de equilibrio.
- Expresión de la concentración. % masa, % volumen, g/l., molaridad, molalidad, normalidad, fracción molar.
- Cálculo de concentraciones.
- Tablas de conversión de concentraciones. Cambio de unidades de concentración.
- Disolventes. Clasificación y aplicaciones.
- Preparación de disoluciones y mezclas.
- Preparación disoluciones normalizadas.
- Coadyuvantes: Tipos. Función. Características fisicoquímicas. Dosificación de emulsionantes, antiespumantes, espesantes, fluidificantes y otros.

UF0192_22. Control de operaciones de mezclado en la industria química.**Duración: 48 horas**

Selección de técnicas de mezclado:

- Mezclas.
- Mezclado. Teoría. Diferencia entre agitación y mezcla.
- Aparatos empleados en la agitación. Agitadores rotatorios. Tipos.
- Grado de mezcla. Índice de mezclado.
- Técnicas. Equipos e instrumentos.
- Mezcla de líquidos, sólidos, pastas y masas plásticas.
- Mezcladora discontinua y continua.
- Elementos constructivos. Aplicaciones. Principios físicos.

Control de las operaciones de mezclado:

- Parámetros de control del proceso de mezclado.
- Puesta en marcha y parada de equipos e instalaciones.
- Contaminación cruzada.
- Trazabilidad de lotes.
- Mantenimiento básico de equipos e instalaciones.
- Requisitos higiénicos generales de instalaciones y equipos.
- Limpieza física, química y microbiológica. Sistemas y equipos de limpieza.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de producción y transformación, medioambiente, y mantenimiento de equipos y prevención y seguridad laboral.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Intervención de los productos químicos en la química transformadora.
- Preparación de sistemas dispersos.
- Preparación de mezclas.
- Aplicación de diferentes técnicas de mezclado.
- Control del proceso de mezclado.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), g), h), i), j), k), l), m), n), ñ) y o) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), e), g), h), i), j), k), l), m), n), ñ) y o) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Descripción de los equipos de operaciones de mezclado.
- Preparación de mezclas y disoluciones.
- Organización de las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos, manteniendo las condiciones de seguridad y ambientales.
- Organización del mantenimiento básico de los equipos.
- El control de operaciones de formulación y mezcla.

Así como actuaciones relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes, tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

Módulo profesional: Acondicionado y almacenamiento de productos químicos**Código: 0193****Equivalencia en créditos ECTS: 5****Duración: 63 horas****Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Controla el envasado y etiquetado de productos químicos, analizando sus fundamentos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los envases y los materiales de envasado relacionándolos con el producto que se ha de envasar.
- b) Se han identificado los materiales para el etiquetado asociándolos con los envases y los productos.
- c) Se han analizado los diferentes tipos de adhesivos utilizados en cierres, precintado y etiquetado.
- d) Se ha diferenciado el envasado de productos por partidas o lotes de los distribuidos por tuberías o graneles.
- e) Se han identificado esquemas de máquinas, equipos y otros elementos, utilizando simbología y nomenclatura correcta.

- f) Se han analizado las máquinas y elementos de las instalaciones de envasado y acondicionamiento de productos.
- g) Se han identificado las distintas formas de etiquetado de los productos atendiendo a su distribución, peligrosidad, reactividad, caducidad y almacenamiento.
- h) Se han separado y clasificado los residuos generados en el proceso de envasado.
- i) Se ha organizado el mantenimiento de primer nivel de los equipos y máquinas de envasado.
- j) Se ha valorado la peligrosidad y condiciones de manipulación correcta de los productos de envasado y etiquetado según las normas de seguridad predeterminada.

2. Controla el almacenamiento de materias y productos químicos analizando los condicionantes de producción.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los productos en función de la caducidad, utilidad, tamaño y otras características.
- b) Se han descrito los sistemas y técnicas de almacenamiento más utilizados en las diferentes industrias químicas y afines.
- c) Se ha organizado la distribución de materias primas y productos en almacén, depósito y cámara, atendiendo a sus características y a los criterios establecidos.
- d) Se han establecido criterios para conseguir el óptimo aprovechamiento del volumen de almacenamiento disponible.
- e) Se han aplicado las condiciones de temperatura, humedad, luz y aireación en almacenes, depósitos y cámaras de acuerdo con las exigencias de conservación del producto.
- f) Se han aplicado los criterios de trazabilidad relativos al acondicionado y almacenamiento.
- g) Se ha estimado que el tiempo de permanencia en almacén es el adecuado según la mercancía.
- h) Se han descrito las medidas de seguridad que debe reunir un almacén de acuerdo con la normativa vigente.
- i) Se han utilizado equipos y programas informáticos de control de almacén.

3. Optimiza líneas de acondicionamiento de productos químicos, justificando su organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha establecido el programa de trabajo de acondicionamiento.
- b) Se ha justificado la importancia que sobre la calidad del producto tiene la fase de dosificación y de acondicionamiento.
- c) Se han establecido las pautas de puesta en marcha y vigilancia de los equipos de acondicionamiento desde el panel de control.
- d) Se han descrito los tipos de equipos, máquinas e instalaciones que se emplean en las diferentes operaciones de acondicionado.
- e) Se han detectado y corregido las desviaciones producidas respecto al programa de trabajo.
- f) Se ha efectuado el mantenimiento de primer nivel, así como la limpieza con los métodos adecuados del equipo/máquina.
- g) Se han identificado las medidas para corregir o mejorar la producción.
- h) Se ha actuado de acuerdo con lo establecido en las zonas limpias o áreas de riesgo, de acuerdo a los procedimientos normalizados de operación.
- i) Se han identificado las técnicas de embalado/encajado los productos asegurando una correcta manipulación y almacenado de los mismos.
- j) Se ha asegurado la estabilidad de los productos acondicionados para su traslado.

4. Controla operaciones de carga y descarga de productos químicos, analizando necesidades y existencias.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las áreas de recepción, expedición y espera del producto.
- b) Se han establecido los criterios para la recepción, expedición y espera del producto.
- c) Se han descrito las distintas operaciones de carga, descarga y dosificación de productos químicos atendiendo a su estado físico.

- d) Se han organizado las operaciones de carga, descarga y dosificación de productos químicos siguiendo instrucciones internas y externas.
- e) Se han interpretado las instrucciones establecidas en el caso de roturas de cargas sólidas, derrame de líquidos, fugas de gases y otras disfunciones producidas en las operaciones de carga y descarga.
- f) Se ha analizado la ficha de seguridad de todos los productos que constituye el lote que se ha de recepcionar o expedir.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad en las operaciones de carga y descarga de productos.
- h) Se han analizado las condiciones de seguridad que deben reunir el medio de transporte, relacionándolas con las características del producto que se ha de transportar.

Contenidos:

Control de equipos de envasado y etiquetado:

- Envasado. Procedimiento.
- Elementos de envasado y embolsado de productos químicos.
- Envases: características y funciones. Clasificación: según naturaleza y finalidad.
- Preparación de envases. Llenado y cerrado. Limpieza, reutilización. Hermeticidad y venteo.
- Equipos de envasado: por peso, por volumen, a vacío, en atmósfera inerte, por unidades y lotes.
- Sistemas de verificación de control de peso, volumen, taraje y variabilidad.
- Incompatibilidad entre productos y envases.
- Procedimientos de embolado. Formación de paquetes unitarios. Paletizado.
- Métodos de identificación: Etiquetado, Códigos de barras, de colores, otros.
- Etiquetado. Técnicas de etiquetado: adhesivos húmedos, hot melt, serigrafía, impresión y grabado de línea.
- Etiquetado en función de sus propiedades físicas, químicas y de seguridad.
- Sistemas de generación y pegado de etiquetas: impresión manual y automática.
- Técnicas de codificación: Chorro de tinta, impresión por transferencia, grabado láser y otros.

Control del almacenamiento de productos químicos:

- Sólidos: temperatura, humedad, nivel o altura.
- Condiciones de almacenamiento.
- Almacenamiento de productos sólidos: Sólidos en polvo o granza a cielo abierto.
- Almacenamiento en silos, en sacos. Apilación en palés.
- Líquidos: temperatura de almacenamiento, presión de vapor, nivel, estabilidad de líquidos.
- Tanques de almacenamiento: Tipos, pruebas de carga y calibración. Llenado y vaciado de tanques.
- Sellado de tanques de productos inflamables. Tipos de tanques. Operaciones.
- Garrafas y otros recipientes. Sistemas de llenado automático.
- Gases: Presión máxima, relación presión temperatura.
- Gases licuados: diagrama de equilibrio.
- Depósitos a presión: presión de equilibrio, llenado y vaciado.
- Sistemas de seguridad de recipientes y esferas.
- Tanques criogénicos, operación, sistema de frío y licuación.
- Almacenamiento de gases no licuados a presión: llenado de bombonas.
- Control de almacén. Almacenes inteligentes, automatizados, intermedios y de productos de bajo volumen.
- Aplicación de criterios de trazabilidad.
- Aplicaciones informáticas en el control de almacén.
- Seguridad en el acondicionamiento y almacenado de productos químicos.

Organización de líneas de acondicionamiento de productos químicos:

- Líneas de envasado y acondicionamiento de productos.
- Elementos constituyentes de las líneas de envasado y acondicionamiento.
- Desviaciones en el proceso de envasado y acondicionamiento.

Control de las operaciones de carga y descarga de productos químicos y materias auxiliares:

- Recepción /expedición de productos químicos. Documentación.
- Fichas de seguridad de productos químicos y materias auxiliares.

Carga, descarga y movimiento de productos químicos sólidos:

- Equipos e instalaciones. Paletización de la carga.
- Estabilidad de la carga. Riesgos. Ley de la palanca. Colocación de la carga. Sobrecarga.
- Condiciones de seguridad aplicable.

Carga, descarga y movimiento de productos químicos líquidos:

- Equipos e instalaciones.
- Bombeo. Operación con bombas.
- Básculas. Pesaje de cisternas.
- Carga y descarga con materias peligrosas: remolques, cisternas, documentación vehículos.
- Transporte por carretera y ferrocarril. Normativa ADR.
- Condiciones de seguridad. Protocolos de actuación.

Carga, descarga y movimiento de gases y gases licuados:

- Equipos e instalaciones. Transporte por tuberías. Gasoductos.
- Estaciones de compresión y distribución de gases a baja y media presión.
- Licuación de gases. Estaciones licuadoras: Botellas a presión.
- Condiciones de seguridad aplicable al movimiento de gases licuados y a presión.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de producción y transformación, medioambiente, prevención y seguridad laboral y mantenimiento de equipos y logística.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Control de equipos de envasado y etiquetado.
- Gestión de productos químicos en el almacén.
- Organización de líneas de acondicionamiento de productos químicos.
- Control de las operaciones de carga y descarga de productos químicos y materias auxiliares.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), g), h), i), j), k), l), n), ñ) y o) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), g), h), i), j), k), l), n), ñ) y o) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Acondicionamiento de productos.
- Gestión de almacén.
- Organización de las operaciones de carga, descarga y movimiento de productos.
- Control del mantenimiento básico de los equipos.
- Logística.
- El control de operaciones de envasado, etiquetado y acondicionamiento de productos.

Así como actuaciones relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes, tratamiento de los mismos.

Módulo profesional: Prevención de riesgos en industrias químicas
Código: 0194
Equivalencia en créditos ECTS: 5
Duración: 64 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Supervisa la aplicación de las normas de seguridad en la operación de máquinas, equipos e instalaciones, identificando los riesgos asociados y sus medidas de prevención.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los principales sistemas fijos de detección, sensores y otros sistemas de alarma, justificando su distribución en las instalaciones del proceso.
- b) Se ha justificado la necesidad de sistemas de alivio y válvulas de seguridad como medida de protección de las instalaciones.
- c) Se han identificado los diferentes agentes de extinción, los equipos e instalaciones de extinción y sus aplicaciones específicas.
- d) Se han identificado los elementos de seguridad asociados al sistema de control.
- e) Se ha explicado la función de los sistemas de alarma.
- f) Se ha justificado la redundancia de equipos como sistemas de seguridad.
- g) Se han definido los principales riesgos asociados a las plantas químicas (incendio, explosión, nubes tóxicas y otros).
- h) Se han clasificar los productos químicos desde la perspectiva de su seguridad o agresividad, identificando la simbología asociada al producto.
- i) Se han identificado los riesgos propios de los equipos, máquinas e instalaciones de la industria química, especialmente de los que trabajan a presión.
- j) Se ha analizado la legislación de seguridad aplicable a los procedimientos de trabajo.

2. Supervisa la aplicación de normas ambientales en el proceso químico, reconociendo los parámetros ambientales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las principales medidas sobre contaminantes y su monitorización.
- b) Se ha justificado la disposición y aplicación de los dispositivos de detección y medida de contaminantes.
- c) Se han clasificado los contaminantes ambientales por su naturaleza, composición y efectos.
- d) Se han analizado las normas y procedimientos medioambientales aplicables a todas las operaciones de la planta química.
- e) Se han descrito los parámetros de posible impacto ambiental y la prevención del mismo.
- f) Se han reconocido las técnicas con las que la industria química depura sustancias peligrosas para el ambiente.

3. Previene riesgos personales, propios y ajenos, analizando y aplicando las normas de prevención de riesgos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las principales formas de intoxicación y los medios de protección empleados para su prevención.
- b) Se han clasificado los medios y equipos de prevención empleados en la actividad química industrial.
- c) Se han relacionado las reglas de orden y limpieza con la seguridad.
- d) Se han descrito las características y finalidades de las señales y alarmas.
- e) Se han descrito las características y usos de los equipos de protección individual.
- f) Se han caracterizado las normas de prevención de riesgos.

4. Aplica planes de emergencia, relacionándolos con las técnicas de evacuación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y descrito las causas de los accidentes o de las situaciones de peligro que ponen en marcha un plan de emergencia.
- b) Se han reconocido los criterios de activación de los planes de emergencia en función de la categoría del accidente.
- c) Se han descrito los protocolos de actuación ante emergencias de distintos tipos.
- d) Se han interpretado los planes de emergencia y evacuación personal previstos para cada ocasión en las situaciones donde se requiera.
- e) Se han descrito los planes y actuaciones de emergencia ambiental.
- f) Se han identificado las acciones que se han de realizar y coordinar, así como los equipos y medios necesarios para cada situación de emergencia.
- g) Se han desarrollado técnicas simuladas de primeros auxilios.
- h) Se ha elaborado un protocolo en el que se describan las actuaciones en su área de responsabilidad.
- i) Se han descrito los documentos o trámites que aseguran la inmediata y correcta notificación de la situación de emergencia, para tomar las medidas oportunas.

Contenidos:

Supervisión de la aplicación de normas de seguridad en el sector químico:

- Aspectos básicos de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Prevención de riesgos de aplicación en el sector químico. Normativa vigente.
- Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene en planta química.
- Exigencias legales y normativas asociadas a los casos de emergencia.
- Legislación en seguridad: 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.

Riesgos en plantas químicas y auxiliares:

- Principales riesgos en plantas químicas.
- Riesgos en el lugar de trabajo: Medidas preventivas. Resguardos y dispositivos de seguridad.
- Riesgos de los productos químicos. Incompatibilidades en almacenamiento, manejo y envasado; precauciones contra corrosión, contaminación y derrames.
- Procedimientos de eliminación de derrames y residuos.
- 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 inter-reactividad.
- Nubes tóxicas (dispersión, persistencia, actuación colectiva, medidas de protección).
- Ambiente de trabajo (grado de exposición, límites, protección, medida y monitorización).

Supervisión de la aplicación de normas ambientales en el proceso químico:

- Sistemas de prevención y protección del ambiente de trabajo. Factores del entorno de trabajo: físicos, químicos y biológicos.
- Aspectos ambientales. Normas de evaluación ante situaciones de riesgos ambientales.
- Normativa vigente sobre seguridad ambiental.
- Contaminación: Partículas en el aire. Gases contaminantes. Contaminantes en agua. Residuos sólidos. Clasificación de los contaminantes.
- Daños y efectos de los contaminantes químicos en el organismo y en el medioambiente. Rutas del contaminante en el organismo. Criterios de valoración.
- Contaminantes físicos: Daños y efectos en el organismo. Medidas preventivas. Procedimientos de control.
- Medidas y monitorización de contaminantes.

Legislación y gestión medioambiental: Aspectos básicos de la gestión medioambiental:

- Producción y desarrollo sostenible; evaluación del impacto ambiental.

- Certificados y auditorías medioambientales: ISO 14000, IPPC (Reglamento de Prevención y Control Integrado de la Contaminación), Directiva de residuos; Directiva de envases y residuos de envases).

Prevención de riesgos personales en la industria química:

- Factores y situaciones de riesgo en industrias químicas.
- Riesgos más comunes en el sector químico: riesgo de trabajo con productos químicos, riesgos industriales y riesgos del proceso.
- Riesgo de trabajo con recipientes a presión: Clasificación. Identificación. Precauciones y emergencias. Transporte y manipulación.
- Riesgos de incendio: Factores de fuego, velocidad de propagación, teorías, clases de fuego, sistemas y agentes de extinción.
- Equipos contra incendios. Detectores y alarmas. Instalaciones fijas y portátiles, ventajas e inconvenientes.
- Riesgos eléctricos. Efectos de la corriente eléctrica: Factores. Medidas de protección para contactos directos e indirectos.
- Medidas de seguridad en producción, preparación de instalaciones y mantenimiento.
- Prevenciones más frecuentes: incendios, explosiones, aparatos de presión y vacío, escapes de fluidos y humos, derrames, electrocuciones, cortes y quemaduras.
- Medios, equipos y técnicas de prevención de riesgos.
- Elementos de protección Individual. Programa de protección personal. Selección de EPI, marcado CE. Actas de control y mantenimiento de EPIS.
- Ropas y equipos de protección personal: Tipos de protecciones.
- Señalización industrial. Clases. Señales y alarmas. Relación color/forma/significado.
- 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 inter-reactividad.

Aplicación de planes de emergencia y técnicas de evacuación:

- Categorías de accidentes, criterios de activación de planes de emergencia.
- Organización en el plan de emergencia interior; estructura del plan de emergencia exterior; planes de ayuda mutua.
- Planes de emergencia por contaminación ambiental.
- Medidas, equipos y medios de protección y respuesta a la emergencia.
- Primeros auxilios. Técnicas de evacuación.
- Extinción de incendios. Valoración de daños.
- Simulacros y entrenamiento para casos de emergencia.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de prevención ambiental y laboral.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Supervisión de la aplicación de normas de seguridad en el sector químico.
- Supervisión de la aplicación de normas ambientales en el proceso químico.
- Gestión de el plan de prevención de riesgos personales en la industria química.
- Aplicación de planes de emergencia y técnicas de evacuación.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales l), ñ) y o) del ciclo formativo y las competencias l), ñ) y o) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El conocimiento e interpretación de los planes de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- La manera de aplicar dichos planes en el área de su responsabilidad.
- La actuación ante emergencias en la industria química y sus subsectores.

- La preparación y manejo de los medios y equipos para la prevención y las emergencias.
- El estudio y análisis de casos reales de accidentes y situaciones de riesgo en empresas del sector.
- La simulación de emergencias.

Módulo profesional: Proyecto de industrias de proceso químico
Código: 0195
Equivalencia en créditos ECTS: 5
Duración: 40 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Analiza la metodología para la elaboración de un proyecto relativo a la industria química estructurando su desarrollo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los métodos de búsqueda de información.
- b) Se han identificado los diferentes tipos de proyectos (de gestión, de resolución de problemas, de experimentación, de investigación).
- c) Se han descrito los criterios para la elaboración de proyectos (formar equipos de trabajo, recopilar, analizar y sintetizar información, confección de informes, entre otros).
- d) Se han valorado los diferentes parámetros para la elaboración de un proyecto (recursos humanos y materiales, tiempos, y viabilidad).
- e) Se ha determinado el método de ejecución.
- f) Se han descrito las etapas de trabajo para el desarrollo del proyecto (preparación y búsqueda, experimentación, construcción y otras).
- g) Se ha valorado la viabilidad y la oportunidad de la puesta en marcha del proyecto.

2. Diseña un proyecto relacionado con las competencias del Técnico Superior en Química Industrial, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado la información necesaria para la elaboración del proyecto.
- b) Se ha analizado la normativa relacionada con el proyecto y determinada por las actividades de la empresa.
- c) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica y económica del proyecto.
- d) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- e) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando el alcance del proyecto.
- f) Se han determinado las actividades necesarias para su desarrollo.
- g) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizar el proyecto.
- h) Se ha hecho la valoración económica que da repuesta a las condiciones del proyecto.
- i) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
- j) Se han definido los indicadores que garantizan la calidad del proyecto.

3. Define y planifica la implementación o ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y extraído del proyecto las actividades a realizar.
- b) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
- c) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- d) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.

- e) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- f) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- g) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
- h) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
- i) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

4. Gestiona el proyecto definiendo el procedimiento de seguimiento y control.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se han definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional complementa la formación de otros módulos profesionales en las funciones de investigación y desarrollo, planificación y programación, producción y transformación, control y aseguramiento de la calidad, medioambiente, prevención y seguridad laboral y logística.

La función de investigación y desarrollo incluye las subfunciones de optimización de procesos y reformulación de productos.

La función de planificación y programación tiene como finalidad la elaboración de instrucciones de trabajo, gestión de recursos, organización, optimización y coordinación de procesos y gestión de la documentación.

La función de producción y transformación incluye las funciones de preparación de materias, de equipos, instalaciones de proceso y servicios auxiliares, así como la conducción y ejecución del proceso el control de variables.

La función de control y aseguramiento de la calidad incluye las subfunciones de organización y ejecución del plan de muestreo, control de proveedores y materias primas, control de calidad del producto final y auxiliares, establecimiento de los planes de calidad, aseguramiento de la trazabilidad e informes y registro de resultados.

La función de medio ambiente incluye principalmente las subfunciones de cumplimientos de normas ambientales, implementación de procedimientos de gestión ambiental y registro de los residuos generados.

La función de prevención y seguridad laboral incluye las subfunciones de control ambiental del área de trabajo, establecimiento de normas y procedimientos de seguridad y implementación de normas y procedimientos de seguridad.

La función de logística tiene como finalidad la gestión del aprovisionamiento y la gestión del almacén.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en todos los sectores de la industria química: básica, farmacéutica, para el consumo y la industria final, de papel, de generación energética, tratamiento de aguas y afines.

La formación del módulo contribuye a alcanzar todos los objetivos generales del ciclo formativo y todas las competencias profesionales, sociales y personales del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionadas con:

- La elaboración de trabajo en grupo.
- El desarrollo de habilidades científicas.
- La resolución de problemas.
- La autoevaluación.
- La autonomía y la iniciativa.
- El uso de las TICs.
- La integración entre el proceso formativo y la empresa.

Módulo profesional: Formación y orientación laboral

Código: 0196

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Duración: 96 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Química Industrial.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico Superior en Química Industrial.
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes, y formación propia para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico Superior en Química Industrial.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico Superior en Química Industrial.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Química Industrial.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Química Industrial.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Química Industrial.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico Superior en Química Industrial.
- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa (pyme).

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico Superior en Química Industrial.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Contenidos:

Búsqueda activa de empleo:

- La necesidad de planificar la carrera profesional: el proyecto profesional.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Química Industrial.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Química Industrial.
- Definición y análisis del sector profesional del Técnico Superior en Química Industrial.
- Yacimientos de empleo.
- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector químico.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- El proceso de toma de decisiones. Fases y factores que intervienen en las decisiones

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en la industria química según las funciones que desempeñan.
- La gestión de equipos de trabajo: la comunicación eficaz, la motivación.
- Técnicas de trabajo en grupo.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes. El liderazgo.
- Reuniones de trabajo.

- Conflicto: características, tipos, fuentes y etapas.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
- La negociación como vía de solución de conflictos.

Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo. Organismos que intervienen en la relación laboral.
- Análisis de la relación laboral individual. Relaciones excluidas.
- El contrato de trabajo. Contenido.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El tiempo de trabajo y de descanso.
- El salario.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- El convenio colectivo. Análisis de un convenio aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Química Industrial.
- El conflicto colectivo. La huelga.
- Requerimientos y beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.

Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

- La Seguridad Social.
- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: Inscripción de empresas, afiliación, altas, bajas y cotización.
- Prestaciones de la Seguridad Social. La protección por desempleo.

Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Principios preventivos. Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Riesgos específicos en la industria química.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas. El accidente de trabajo y la enfermedad profesional. Otras patologías derivadas del trabajo
- Técnicas de prevención.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa: El plan de prevención.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una "pyme".

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Señalización de seguridad.
- El control de la salud de los trabajadores.
- Protocolo de actuación en caso de accidente o situación de emergencia.
- Primeros auxilios.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumno pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector químico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales p), q), r) y s) del ciclo formativo, y las competencias p), q), r), s) y t) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente al sector químico.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CVs) y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo, y colaborar en la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.

Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora**Código: 0197****Equivalencia en créditos ECTS: 4****Duración: 63 horas****Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en la industria química.
- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector químico.
- f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.
- i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de la industria química, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una «pyme» del sector químico.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa del sector químico y se han descrito los principales costes sociales en que incurrirán estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas del sector químico, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una «pyme» del sector químico.

3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una «pyme».
- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas del sector químico en la localidad de referencia.
- f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una «pyme».

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una «pyme», identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa del sector químico.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una «pyme» del sector químico, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

Contenidos:

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de la industria química (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empleados en una pyme del sector químico.
- La actuación de los emprendedores como empresarios de una pequeña empresa en el sector químico. Búsqueda de oportunidades de negocio: satisfacción de necesidades, factores diferenciadores, control del riesgo mediante la planificación.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la industria química.

La empresa y su entorno:

- La empresa. Funciones básicas.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general y específico de una "pyme" del sector químico. Investigación de mercados.
- Relaciones de una "pyme" del sector químico con los clientes, la competencia, los proveedores, las Administraciones públicas y el conjunto de la sociedad.
- Gestión de la calidad y mejora continua como elemento de competitividad.
- Responsabilidad social y ética de las empresas. El balance social.
- Cultura empresarial e imagen corporativa.
- Métodos para la toma de decisiones.
- Plan de empresa: Definición de estrategia general. Estudio del mercado.

La empresa y su estrategia:

- Planificación comercial.
- Planificación de la producción y de los recursos humanos
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una "pyme" relacionada con del sector químico
- Plan de empresa: Plan comercial, plan de producción, plan de recursos humanos y plan económico-financiero.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa. Características de las distintas formas jurídicas.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Organismos, ayudas y otros recursos para la creación de empresas.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica y trámites de constitución y puesta en marcha. Gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una "pyme" del sector químico. Documentación básica y circuitos que recorre en la empresa.
- Plan de empresa: Documentación básica.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo permite alcanzar los objetivos generales p), q), r) y s) del ciclo formativo, y las competencia p), q), r), s) y t) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Manejo de las fuentes de información sobre el sector químico.

- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector químico relacionado con los procesos industriales.
- La utilización de programas de gestión administrativa para «pymes» del sector.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de las industrias químicas y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

Módulo profesional: Lengua extranjera del entorno profesional: inglés
Código: A007
Duración: 106 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce información cotidiana y profesional específica contenida en discursos orales claros y sencillos emitidos en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha situado el mensaje en su contexto profesional.
- b) Se ha identificado la idea principal del mensaje.
- c) Se ha extraído las ideas principales de un mensaje emitido por un medio de comunicación
- d) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con aspectos cotidianos de la vida profesional.
- e) Se han secuenciado los elementos constituyentes del mensaje.
- f) Se han identificado las ideas principales de declaraciones y mensajes sobre temas concretos y abstractos, transmitidos por los medios de comunicación y emitidos en lengua estándar y articuladas con claridad.
- g) Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones.
- h) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.

2. Interpreta información profesional escrita contenida en textos escritos complejos, analizando de forma comprensiva sus contenidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector productivo del título.
- b) Se ha realizado traducciones directas e inversas de textos específicos sencillos, utilizando materiales de consulta y diccionarios técnicos
- c) Se han leído de forma comprensiva textos específicos de su ámbito profesional
- d) Se ha interpretado el contenido global del mensaje.
- e) Se ha extraído la información más relevante de un texto relativo a su profesión
- f) Se ha identificado la terminología utilizada.
- g) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.
- h) Se han leído con cierto grado de independencia distintos tipos de textos, adaptando el estilo y la velocidad de lectura aunque pueda presentar alguna dificultad con modismos poco frecuentes.

3. Emite mensajes orales claros y bien estructurados, participando como agente activo en conversaciones profesionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los registros utilizados para la emisión del mensaje.
- b) Se ha expresado con fluidez, precisión y eficacia sobre una amplia serie de temas generales y profesionales, marcando con claridad la relación entre las ideas.
- c) Se han descrito hechos breves e imprevistos relacionados con su profesión.

- d) Se ha utilizado correctamente la terminología de la profesión.
- e) Se ha descrito con relativa fluidez su entorno profesional más próximo.
- f) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
- g) Se ha justificado la aceptación o no de propuestas realizadas.
- h) Se han realizado, de manera clara, presentaciones breves y preparadas sobre un tema dentro de su especialidad.
- i) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.
- j) Se han secuenciado las actividades propias de un proceso productivo de su sector profesional.

4. Elabora textos sencillos en lengua estándar, relacionando reglas gramaticales con la finalidad de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han redactado textos breves relacionados con aspectos cotidianos y/ o profesionales.
- b) Se ha organizado la información de manera coherente y cohesionada.
- c) Se han realizado resúmenes breves de textos sencillos, relacionados con su entorno profesional.
- d) Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional.
- e) Se ha aplicado las fórmulas establecidas y el vocabulario específico en la cumplimentación de documentos.
- f) Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.
- g) Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento a elaborar.
- h) Se ha elaborado una solicitud de empleo a partir de una oferta de trabajo dada.
- i) Se ha redactado un breve currículum.

5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación social propios del país.
- c) Se han identificado los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- d) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- e) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.

Contenidos:

UFA007_12. Elaboración e interpretación de información escrita y oral.

Duración: 64 horas

Comprensión de mensajes orales:

- Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos.
- Mensajes directos, telefónicos, grabados.
- Terminología específica del sector productivo.
- Idea principal e ideas secundarias.
- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, y otros.
- Otros recursos lingüísticos: gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones, instrucciones, expresión de la condición y duda y otros.
- Diferentes acentos de lengua oral.

Interpretación de mensajes escritos:

- Comprensión de mensajes, textos, artículos básicos profesionales y cotidianos.
- Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax.

- Terminología específica del sector productivo.
- Idea principal e ideas secundarias.
- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, y otros.
- Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado.
- Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.

Emisión de textos escritos:

- Elaboración de textos sencillos profesionales del sector y cotidianos.
- Adecuación del texto al contexto comunicativo.
- Registro.
- Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante.
- Uso de los signos de puntuación.
- Coherencia en el desarrollo del texto.
- Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países de lengua extranjera.
- Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.
- Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socioprofesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.

UFA007_22. Comunicación oral en el entorno profesional.

Duración: 42 horas

Producción de mensajes orales:

- Registros utilizados en la emisión de mensajes orales.
- Terminología específica del sector productivo.
- Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones.
- Marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.

Mantenimiento y seguimiento del discurso oral:

- Apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración, y otros.
- Entonación como recurso de cohesión del texto oral.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para el desempeño de actividades relacionadas con el entorno profesional en el que el profesional va a ejercer su profesionalidad.

Los contenidos del módulo contribuyen a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo, y las competencias del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- La elaboración de mensajes escritos y orales, interpretando y transmitiendo la información necesaria para realizar consultas técnicas.
- La interpretación de la información escrita en el ámbito propio del sector productivo del título.
- La cumplimentación e interpretación de los documentos propios del sector profesional solicitando y/o facilitando una información de tipo general o detallada.
- La valoración de la importancia de poder comunicarse por escrito y oralmente en lengua extranjera en el contexto de las empresas.

Módulo profesional: Formación en centros de trabajo

Código: 0198

Equivalencia en créditos ECTS: 22

Duración: 370 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Organiza las operaciones de la planta química garantizando el cumplimiento de las normas de correcta fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los procedimientos e instrucciones de trabajo de los procesos de fabricación.
- b) Se ha determinado los productos que se van a fabricar, régimen y condiciones de equipos, y tiempos de trabajo.
- c) Se han determinado las instrucciones generales para la correcta coordinación y optimización del proceso.
- d) Se han desglosado las diferentes operaciones en cuanto a procedimientos de control, procesos químicos, servicios de energía y auxiliares, plan de toma de muestras y de calidad y de mantenimiento.
- e) Se ha asegurado todos los procesos que intervienen en la producción, optimizando los recursos humanos y medios materiales.
- f) Se ha gestionado la documentación, el registro de datos y la elaboración de informes técnicos garantizando la trazabilidad del proceso.
- g) Se han controlado el cumplimiento de los planes de gestión de calidad.

2. Supervisa las operaciones de preparación de equipos e instalaciones de proceso químico y servicios auxiliares asegurando su sincronización en el proceso químico.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado la preparación de los equipos e instalaciones para ser reparadas o intervenidas.
- b) Se han analizado las anomalías de los equipos, máquinas e instalaciones.
- c) Se han supervisado las operaciones de mantenimiento y preparación de una sección o área para ser reparada.
- d) Se han determinado las operaciones para la puesta en marcha conducción y parada de los equipos máquinas e instalaciones.
- e) Se han organizado las operaciones de puesta en marcha conducción y parada del proceso químico.
- f) Se ha colaborado en el establecimiento y cumplimiento del plan de mantenimiento de los equipos e instalaciones del proceso de fabricación.
- g) Se ha asegurado el orden y la limpieza de los equipos, máquinas e instalaciones y el área de trabajo.
- h) Se han controlado los procesos productivos se mantienen en las condiciones especificadas.
- i) Se han establecido las medidas correctoras y de mejora en el proceso de fabricación siguiendo los protocolos definidos.

3. Verifica la formulación y preparación de mezclas de los productos químicos siguiendo los procedimientos normalizados de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la formulación de las mezclas.
- b) Se han analizado las instrucciones de trabajo para la preparación de las mezclas.
- c) Se ha asegurado que los materiales corresponden en peso, proporciones, homogeneidad y otros parámetros a la formulación establecida.
- d) Se ha realizado la preparación de mezclas y disoluciones en el proceso.
- e) Se ha verificado la secuencia de puesta en marcha y parada de los equipos de mezcla.
- f) Se ha asegurado el mantenimiento de primer nivel en los equipos de mezcla.
- g) Se ha organizado las actuaciones ante las situaciones imprevistas surgidas en el proceso de mezclas.
- h) Se han supervisado el registro de las formulaciones obtenidas.
- i) Se han supervisado las operaciones de limpieza e higiene de los equipos e instalaciones de mezcla, así como la secuencia de actuación.
- j) Se han supervisado las operaciones de mantenimiento y preparación de una sección o área para ser reparada.

4. Controla el régimen de operación del proceso químico relacionándolo con los planes de calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha establecido el plan de toma de muestras.
- b) Se han efectuado las operaciones de toma y análisis fisicoquímicas de las muestras.
- c) Se ha controlado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada del proceso químico.
- d) Se ha asegurado la optimización del proceso mediante sistemas de avanzado.
- e) Se ha supervisado que las variables del proceso se mantienen dentro de los rangos establecidos.
- f) Se han tomado las medidas correctoras adecuadas en función de las anomalías del proceso.
- g) Se han registrado el comportamiento de los equipos y instrumentos para establecer sus necesidades de mantenimiento.
- h) Se han supervisado las operaciones de limpieza e higiene de los equipos e instalaciones de control.
- i) Se han determinado con la periodicidad establecida las operaciones de mantenimiento.
- j) Se han supervisado las operaciones de mantenimiento de los equipos e instalaciones de control.

5. Controla el acondicionamiento y almacenamiento de los productos químicos siguiendo los procedimientos normalizados de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha supervisado que la recepción de materias primas y expedición de productos cumplan la calidad establecida.
- b) Se ha supervisado el material de acondicionamiento.
- c) Se ha comprobado la correcta identificación de las materias primas y productos de expedición.
- d) Se ha establecido el orden y condiciones de almacenamiento de materia primas, productos y material.
- e) Se ha controlado el flujo de materiales en el almacén optimizando tiempos y espacios.
- f) Se ha establecido el etiquetado de los productos cumpliendo las normas de trazabilidad.
- g) Se ha obtenido los productos acondicionados siguiendo las normas de calidad y seguridad.
- h) Se ha organizado la expedición y flujo del transporte de los productos atendiendo a su naturaleza/propiedades y siguiendo las normas de seguridad y trazabilidad.
- i) Se ha coordinado las operaciones de envasado y acondicionado con el resto de las operaciones de fabricación.
- j) Se han embalado los productos asegurando la correcta manipulación de los mismos.
- k) Se han elaborado los informes asegurando la trazabilidad del proceso.
- l) Se ha comprobado el registro de todos los datos correspondientes a la recepción, almacenamiento, envasado y etiquetado en el soporte y con los procedimientos y códigos establecidos.

6. Supervisa el cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales relacionándolo con la eficiencia del proceso químico.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado los planes de seguridad y ambientales de la empresa.
- b) Se ha incentivado/fomentado la formación y actuación siguiendo las normas de seguridad y ambientales.
- c) Se ha asegurado que los equipos máquinas e instalaciones operan cumpliendo las normas de seguridad y ambientales.
- d) Se ha comprobado que los trabajos de mantenimiento se realizan con las protecciones y equipos adecuados cumpliendo la normativa de seguridad y prevención.
- e) Se comprueba que las normas seguridad de los equipos, máquinas e instalaciones, así como los riesgos identificados en el área de trabajo se conocen por todos los trabajadores afectados.
- f) Se garantiza las operaciones necesarias para corregir desviaciones con riesgo medioambiental y de seguridad.

- g) Se ha supervisado el empleo de equipos de protección individual para prevenir los riesgos personales, propios y ajenos.
- h) Se ha organizado la participación activa de todos los operarios en las prácticas, simulacros y emergencias según los protocolos y planes de seguridad establecidos.

7. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándola con la producción y comercialización de los productos que obtienen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje y otros.
- c) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
- d) Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.
- e) Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.
- f) Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.
- g) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
- h) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

8. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo a las características del puesto de trabajo y procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad, empatía) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad).
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
 - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerárquicas establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en la actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
- e) Se ha mantenido organizada, limpia y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.

- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignadas en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
- j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y objetivos generales, propios de este título, que se han alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

**Anexo II
Espacios formativos y equipamientos mínimos**

Espacios formativos

Espacio formativo	Superficie m² 20 alumnos	Superficie m² 30 alumnos	Grado de utilización
Aula polivalente.	40	60	40 %
Laboratorio de química.	60	90	10 %
Taller de instrumentación y automatismos.	90	120	25 %
Taller de química industrial.	120	180	25 %
Almacén	15	15	-

Equipamientos mínimos

Espacio formativo	Equipamientos mínimos
Aula polivalente.	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Software específico de la especialidad
Laboratorio de Química.	<ul style="list-style-type: none"> - Material básico de laboratorio. - Balanzas analíticas y granatarios. - Estufa desecación. - Centrífuga. - pH-metro y Conductímetro. - Colorímetro. - Densímetro. - Refractómetro. - Medidor de humedad. - Equipos para determinar puntos de fusión y ebullición. - Equipos de destilación simple, arrastre con vapor, a vacío y rectificación - Floculadores. - Material de conservación para el transporte. - Baño termostático. - Termómetros y Termopares. - Manómetros. - Diafragmas. - Rotámetros. - Cristalizadores. - Evaporadores. - Extractores de separación difusional - Aparatos e instalaciones de Adsorción y absorción. - Sedimentadores y filtros - Trituradores y molinos.
Taller de instrumentación y automatismos.	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentos de medida primarios: temperatura, presión, pH, caudal, etc. - Elementos de regulación y control final: válvulas automáticas - Autómatas programables PLCs. - Controladores, transmisores y transductores. - Mecanismos de transmisión de movimiento. - Equipos didácticos de instalaciones hidráulicas y neumáticas. - Equipos didácticos de electricidad y electrónica. - Equipo de herramientas de electromecánica. - Banco de pruebas de regulación de presión, temperatura, nivel y caudal, con tarjeta de adquisición de datos.
Taller de química industrial.	<ul style="list-style-type: none"> - Banco de pruebas de intercambiadores de calor. - Banco hidráulico. - Banco de pruebas de refrigeración. - Caldera de vapor: tipo C. - Simuladores de: turbinas, calderas, hornos, y equipos de cogeneración. - Sistemas de transporte de fluidos: bombas, compresores, tuberías, válvulas, etc. - Sistemas de transporte de sólidos. - Sistemas de almacenamiento: tanques, silos, contenedores, etc.

Anexo III-A)
Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico Superior en Química Industrial.

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0185. Organización y gestión en industrias químicas.	Análisis y Química Industrial.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0186. Transporte de sólidos y fluidos.	Operaciones de proceso.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0187. Generación y recuperación de energía.	Operaciones de proceso.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0188. Operaciones básicas en la industria química.	Análisis y Química Industrial.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0189. Reactores químicos.	Análisis y Química Industrial.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0190. Regulación y control de proceso químico.	Análisis y Química Industrial.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0191. Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso.	Operaciones de proceso.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
	Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0192. Formulación y preparación de mezclas.	Operaciones de proceso.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0193. Acondicionado y almacenamiento de productos químicos.	Operaciones de proceso.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0194. Prevención de riesgos en industrias químicas.	Análisis y Química Industrial.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0195. Proyecto de industrias de proceso químico.	Análisis y Química Industrial.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
	Operaciones de proceso.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0196. Formación y orientación laboral.	Formación y Orientación Laboral.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0197. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación y Orientación Laboral.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
A007. Lengua extranjera del entorno profesional: inglés ¹ .	Análisis y Química Industrial.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
	Operaciones de proceso.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
	Inglés	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.

¹ Este módulo será impartido por el profesorado de las especialidades de formación profesional indicadas, siempre que posean el certificado de aptitud en el idioma inglés (Escuela Oficial de Idiomas) o equivalente o bien demuestren y evidencien mediante una prueba, organizada por la Dirección General competente en materia de Formación Profesional, la capacidad y dominio de la lengua inglesa, en caso contrario, será impartido por el profesorado de la especialidad de Inglés.

**Anexo III-B)
Titulaciones equivalentes a efectos de docencia**

Cuerpo	Especialidad del profesorado	Titulaciones
Profesor de Enseñanza Secundaria.	Formación y Orientación Laboral.	Diplomado en Ciencias Empresariales. Diplomado en Relaciones Laborales. Diplomado en Trabajo Social. Diplomado en Educación Social. Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	Análisis y Química Industrial.	Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial. Ingeniero Técnico Forestal, especialidad en Industrias Forestales.

**Anexo III-C)
Titulaciones y requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales para los centros de titularidad privada y de otras administraciones distintas de la educativa:**

Módulo profesional	Titulaciones y requisitos necesarios
0185. Organización y gestión en industrias químicas. 0188. Operaciones básicas en la industria química. 0189. Reactores químicos. 0190. Regulación y control de proceso químico. 0194. Prevención de riesgos en industrias químicas. 0196. Formación y orientación laboral. 0197. Empresa e iniciativa emprendedora.	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.
0186. Transporte de sólidos y fluidos. 0187. Generación y recuperación de energía. 0191. Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso. 0192. Formulación y preparación de mezclas. 0193. Acondicionado y almacenamiento de productos químicos. 0195. Proyecto de industrias de proceso químico.	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.

Anexo IV

Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico Superior en Química Industrial al amparo de la Ley Orgánica 2/2006

Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990): Industrias de Proceso Químico	Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Química Industrial
Organización y gestión en industrias de procesos. Control de calidad en la industria química.	0185. Organización y gestión en industrias químicas.
Seguridad y ambiente químico.	0194. Prevención de riesgos en industrias químicas.
Fluidodinámica y termotecnia en industrias de procesos. Proceso químico.	0186. Transporte de sólidos y fluidos
Fluidodinámica y termotecnia en Industrias de procesos.	0187. Generación y recuperación de energía.
Proceso químico.	0188. Operaciones básicas en la industria química. 0189. Reactores químicos. 0190. Regulación y control de proceso químico
Formación en centro de trabajo.	0198. Formación en centros de trabajo.

Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico Superior en Industrias de Proceso de Pasta y Papel, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico Superior en Química Industrial al amparo de la Ley Orgánica 2/2006

Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990): Industrias de Proceso de Pasta y Papel	Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Industrias de Proceso Químico
Organización y gestión en industrias de procesos. Control de calidad en la industria papelera.	0185. Organización y gestión en industrias químicas.
Seguridad y ambiente químico.	0194. Prevención de riesgos en industrias químicas.
Proceso de pasta y papel.	0186. Transporte de sólidos y fluidos
Fluidodinámica y termotecnia en industrias de procesos.	0187. Generación y recuperación de energía.
Formación en centro de trabajo.	0198. Formación en centros de trabajo.

Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico Superior en Fabricación de Productos Farmacéuticos y Afines, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico Superior en Química Industrial al amparo de la Ley Orgánica 2/2006

Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990): Fabricación de Productos Farmacéuticos y Afines	Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Industrias de Proceso Químico
Organización y gestión en industrias de procesos. Control de calidad en la industria farmacéutica.	0185. Organización y gestión en industrias químicas.
Seguridad y ambiente químico.	0194. Prevención de riesgos en industrias químicas.
Formación en centro de trabajo.	0198. Formación en centros de trabajo.

Anexo V A)

Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el Artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación

Unidad de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC0574_3: Organizar las operaciones de la planta química.	0185. Organización y gestión en industrias químicas.
UC0575_3: Verificar el acondicionamiento de instalaciones de proceso químico, de energía y auxiliares. UC0576_3: Coordinar los procesos químicos y de instalaciones de energía y auxiliares.	0186. Transporte de sólidos y fluidos. 0187. Generación y recuperación de energía. 0188. Operaciones básicas en la industria química. 0189. Reactores químicos.
UC0577_3: Supervisar los sistemas de control básico. UC0578_3: Supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización.	0190. Regulación y control de proceso químico.
UC0788_3: Coordinar y controlar el acondicionado y almacenamiento de productos químicos.	0193. Acondicionado y almacenamiento de productos químicos.
UC0787_3: Verificar la formulación y preparación de mezclas de productos químicos.	0192. Formulación y preparación de mezclas.
UC0579_3: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico.	0194. Prevención de riesgos en industrias químicas.

Anexo V B)
Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
0185. Organización y gestión en industrias químicas.	UC0574_3: Organizar las operaciones de la planta química.
0188. Operaciones básicas en la industria química. 0189. Reactores químicos. 0187. Generación y recuperación de energía. 0186. Transporte de sólidos y fluidos.	UC0575_3: Verificar el acondicionamiento de instalaciones de proceso químico, de energía y auxiliares. UC0576_3: Coordinar los procesos químicos y de instalaciones de energía y auxiliares.
0190. Regulación y control de proceso químico.	UC0578_3: Supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización. UC0577_3: Supervisar los sistemas de control básico.
0191. Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso. 0192. Formulación y preparación de mezclas.	UC0787_3: Verificar la formulación y preparación de mezclas de productos químicos.
0191. Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso. 0193. Acondicionado y almacenamiento de productos químicos.	UC0788_3: Coordinar y controlar el acondicionado y almacenamiento de productos químicos.
0194. Prevención de riesgos en industrias químicas.	UC0579_3: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico.

Anexo VI
Módulos profesionales necesarios para promoción

Módulo profesional que se quiere cursar	Módulo/módulos profesionales superados
0191 Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso	0186 Transporte de sólidos y fluidos
0193 Acondicionado y almacenamiento de productos químicos	0194 Prevención de riesgos en industrias químicas