

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN Y ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

*Decreto 64/2010, de 25 de marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico en planta química.*

El Estatuto de autonomía de Galicia, en su artículo 31, determina que es competencia plena de la Comunidad Autónoma de Galicia el regulamiento y la administración de la enseñanza en toda su extensión, en sus niveles y grados, en sus modalidades y especialidades, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y en las leyes orgánicas que, con arreglo a apartado primero de su artículo 81, la 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 modalidades formativas.

Dicha ley establece que la Administración general del Estado, de conformidad con lo que se dispone en el artículo 149.1.30º y 7º de la Constitución española, y previa consulta al Consejo General de Formación Profesional, determinará los títulos de formación profesional y los certificados de profesionalidad que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, creado por el Real decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, y modificado por el Real decreto 1416/2005, de 25 de noviembre, cuyos contenidos podrán ampliar las administraciones educativas en el ámbito de sus competencias.

Establece, asimismo, que los títulos de formación profesional y los certificados de profesionalidad tendrán carácter oficial y validez en todo el territorio del Estado y serán expedidos por las administraciones competentes, la educativa y la laboral, respectivamente.

La Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, establece en su capítulo III que se entiende por currículo el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas por la citada ley.

En su capítulo V establece las directrices generales de la formación profesional inicial y dispone que el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, estableció en su capítulo II la estructura de los títulos de formación

profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

En su capítulo IV, dedicado a la definición del currículo por las administraciones educativas en desarrollo del artículo 6.3º de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, establece que las administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, establecerán los currículos correspondientes ampliando y contextualizando los contenidos de los títulos a la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, y respetando su perfil profesional.

Publicado el Real decreto 178/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de técnico en planta química y sus correspondientes enseñanzas mínimas, y de acuerdo con su artículo 10.2º, corresponde a la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria establecer el currículo correspondiente en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Con arreglo a lo anterior, el presente decreto desarrolla el currículo del ciclo formativo de formación profesional de técnico en planta química. Este currículo adapta la nueva titulación al campo profesional y de trabajo de la realidad socioeconómica gallega y a las necesidades de cualificación del sector productivo en cuanto a la especialización y polivalencia, y posibilita una inserción laboral inmediata y una proyección profesional futura.

A estos efectos, se determina la identificación del título, su perfil profesional, el entorno profesional, la perspectiva del título en el sector o en los sectores, las enseñanzas del ciclo formativo, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, así como los parámetros del contexto formativo para cada módulo profesional en lo que se refiere a espacios, equipamientos, titulaciones y especialidades del profesorado, y sus equivalencias a efectos de docencia.

Asimismo, se determinan los accesos a otros estudios, las convalidaciones, exenciones y equivalencias, y la información sobre los requisitos necesarios según la legislación vigente para el ejercicio profesional, cuando proceda.

El currículo que se establece en el presente decreto se desarrolla teniendo en cuenta el perfil profesional del título a través de los objetivos generales que el alumnado debe alcanzar al finalizar el ciclo formativo y los objetivos propios de cada módulo profesional, expresados a través de una serie de resultados de aprendizaje, entendidos como las competencias que deben adquirir los alumnos y las alumnas en un contexto de aprendizaje, que les permitirán conseguir los logros profesionales necesarios para desarrollar sus funciones con éxito en el mundo laboral.

Asociado a cada resultado de aprendizaje se establece una serie de contenidos de tipo conceptual, procedimental y actitudinal redactados de modo integra-

do, que proporcionarán el soporte de información y destreza preciso para lograr las competencias profesionales, personales y sociales propias del perfil del título.

En este sentido, la inclusión del módulo de formación en centros de trabajo posibilita que el alumnado complete la formación adquirida en el centro educativo mediante la realización de un conjunto de actividades de producción y/o de servicios en situaciones reales de trabajo en el entorno productivo del centro, de acuerdo con las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional.

La formación relativa a la prevención de riesgos laborales dentro del módulo de formación y orientación laboral aumenta la empleabilidad del alumnado que supere estas enseñanzas y facilita su incorporación al mundo del trabajo.

De acuerdo con el artículo 9.2º del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, se establece la división de determinados módulos profesionales en unidades formativas de menor duración, con la finalidad de facilitar la formación a lo largo de la vida, respetando, en todo caso, la necesaria coherencia de la formación asociada a cada una de ellas.

De conformidad con lo expuesto, a propuesta de la persona titular de la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria, en el ejercicio de la facultad otorgada por el artículo 34 de la Ley 1/1983, de 22 de febrero, reguladora de la Xunta y de su Presidencia, modificada por las leyes 11/1988, de 20 de octubre, 2/2007, de 28 de marzo, y 12/2007, de 27 de julio, con arreglo a los dictámenes del Consejo Gallego de Formación Profesional y del Consejo Escolar de Galicia, de acuerdo con el dictamen del Consejo Consultivo de Galicia y previa deliberación del Consello de la Xunta de Galicia, en su reunión del día veinticinco de marzo de dos mil diez,

## DISPONGO:

### CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

#### Artículo 1º.-*Objeto.*

El presente decreto establece el currículo que será de aplicación en la Comunidad Autónoma de Galicia para las enseñanzas de formación profesional relativas al título de técnico en planta química, determinado por el Real decreto 178/2008, de 8 de febrero.

### CAPÍTULO II

#### IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO, PERFIL PROFESIONAL, ENTORNO PROFESIONAL Y PROSPECTIVA DEL TÍTULO EN EL SECTOR O EN LOS SECTORES

#### Artículo 2º.-*Identificación.*

El título de técnico en planta química se identifica por los siguientes elementos:

- Denominación: planta química.
- Nivel: formación profesional de grado medio.

-Duración: 2.000 horas.

-Familia profesional: química.

-Referente europeo: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

#### Artículo 3º.-*Perfil profesional del título.*

El perfil profesional del título de técnico en planta química se determina por su competencia general, por sus competencias profesionales, personales y sociales, así como por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

#### Artículo 4º.-*Competencia general.*

La competencia general de este título consiste en realizar operaciones básicas y de control en los procesos para la obtención y la transformación de productos químicos, manteniendo operativos los sistemas, los equipos y los servicios auxiliares, controlando las variables del proceso para asegurar la calidad del producto, y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales, de seguridad y medioambientales.

#### Artículo 5º.-*Competencias profesionales, personales y sociales.*

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

- a) Recepcionar, distribuir, almacenar y registrar los materiales para el proceso de fabricación.
- b) Poner en marcha los equipos, y verificar su operatividad y la de los servicios auxiliares, así como la disponibilidad de materias y productos, según manuales del proceso.
- c) Operar el proceso químico realizando mezclas, disoluciones, separaciones y otras operaciones básicas según las normas de correcta fabricación.
- d) Operar con máquinas, equipos e instalaciones con la precisión requerida, según especificaciones de procedimiento y normas de seguridad.
- e) Controlar el proceso verificando los valores de las variables y, en caso necesario, ajustándolos, así como asegurar el suministro de los materiales y de los servicios auxiliares requeridos, según especificaciones de procedimiento.
- f) Verificar la calidad del producto realizando los ensayos básicos definidos en la hoja de procesos.
- g) Parar los equipos ejecutando las operaciones indicadas en los protocolos establecidos, en coordinación con los demás equipos que interfieran.
- h) Acondicionar el producto para su almacenamiento y su expedición siguiendo procedimientos de calidad y seguridad.
- i) Reducir la generación de subproductos y residuos y, en su caso, reutilizarlos, para aumentar la eficiencia del proceso.

j) Asegurar la trazabilidad registrando el itinerario de los productos por las etapas de producción.

k) Asegurar el correcto estado de utilización de las áreas de trabajo y las instalaciones, realizando las operaciones necesarias de mantenimiento de primer nivel.

l) Adoptar las medidas necesarias ante situaciones imprevistas y de emergencia, actuando con serenidad y autocontrol, y con arreglo a las instrucciones establecidas.

m) Mantener una eficaz relación con el resto del personal, tanto en los trabajos como en los cambios de turnos, respetando el trabajo de los demás y cooperando en la superación de las dificultades que se presenten.

n) Adaptarse a diversos puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales que se originen por cambios tecnológicos y organizativos.

o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y los procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

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

q) Gestionar la propia carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, de autoempleo y de aprendizaje.

r) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.

s) Participar en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

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

Cualificaciones profesionales completas incluidas en el título:

a) Operaciones básicas en planta química, QUI018\_2 (Real decreto 295/2004, de 20 de febrero), que incluye las siguientes unidades de competencia:

-UC0045\_2: realizar operaciones de proceso químico.

-UC0046\_2: preparar y acondicionar máquinas, equipos e instalaciones de planta química.

-UC0047\_2: realizar el control local en planta química.

-UC0048\_2: actuar bajo normas de correcta fabricación, de seguridad y medioambientales.

b) Operaciones en instalaciones de energía y de servicios auxiliares, QUI110\_2 (Real decreto 1087/2005,

de 16 de septiembre), que incluye las siguientes unidades de competencia:

-UC0320\_2: preparar máquinas, equipos e instalaciones de energía y servicios auxiliares.

-UC0321\_2: operar con máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energías y servicios auxiliares.

-UC0322\_2: realizar el control local en instalaciones de energía y servicios auxiliares.

-UC0048\_2: actuar bajo normas de correcta fabricación, de seguridad y medioambientales.

*Artículo 7º.-Entorno profesional.*

1. Esta figura profesional ejercerá su actividad en empresas del sector químico dentro del área de producción, recepción, expedición, acondicionamiento, aprovisionamiento logístico, energía y servicios auxiliares, tanto en el subsector de la química básica como en el de la química transformadora.

2. Las ocupaciones y los puestos de trabajo más destacables son los que siguen:

-Operador/ora principal en instalaciones de tratamiento químico.

-Operador/ora de máquinas quebrantadoras, trituradoras y mezcladoras de sustancias químicas.

-Operador/ora en instalaciones de tratamiento químico térmico.

-Operador/ora de equipos de filtrado y separación de sustancias químicas.

-Operador/ora de equipos de destilación y reacción química.

-Operador/ora de refinerías de petróleo y gas natural.

-Encargado/a de operadores/oras de máquinas para fabricar productos químicos.

-Operador/ora en instalaciones de producción de energía y operaciones auxiliares de las plantas químicas.

-Operador/ora de equipos de filtración, separación y depuración de aguas.

-Operador/ora de máquinas para fabricar municiones y explosivos.

-Operador/ora de máquinas para fabricar accesorios fotográficos y cinematográficos.

-Otros/as operadores/oras de instalaciones de tratamiento de productos químicos.

-Otros/as operadores/as de máquinas para fabricar productos químicos.

-Operador/ora de equipos para la fabricación de fertilizantes.

-Operador/ora en instalaciones de tratamiento de aguas.

-Personal auxiliar de operación de instalaciones de cogeneración eléctrica.

Artículo 8º.-*Prospectiva del título en el sector o en los sectores.*

1. Este personal profesional deberá responder a las nuevas instalaciones, que se diseñarán con un mayor grado de complejidad y de automatización, lo que implicará una reducción de las actuaciones manuales y locales en la planta, que se irán derivando hacia los paneles de control.

2. La prevención y la protección del ámbito de trabajo y del medio ambiente son cuestiones de interés creciente en el sector químico industrial. Con arreglo a ello, en diciembre del 2006, el Parlamento Europeo ha aprobado el Registro, la Evaluación y la Autorización de Sustancias y Preparaciones Químicas (REACH), que regula la producción y la comercialización de sustancias químicas en Europa, y sustituye más de 40 textos legislativos. El REACH debe asegurar que las empresas puedan seguir produciendo sustancias químicas en un marco competitivo y, al mismo tiempo, 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.

3. Este reglamento supone un mayor rigor en la realización de los procedimientos de ejecución de los procesos por parte de todo el personal trabajador de la industria química y, más concretamente, para los operadores y las operadoras de planta química que se encarguen de la puesta en marcha, la ejecución y la parada del proceso químico, a fin de garantizar el menor coste medioambiental.

4. La disponibilidad de agua para las industrias de proceso cobra una especial importancia, ya que se ve afectada negativamente por el aumento del consumo y por los efectos del cambio climático. Por ello, hay una necesidad creciente de obtener nuevos recursos, entre los que destaca la reutilización de aguas residuales previamente depuradas y aguas tratadas en las desalinizadoras. Este personal profesional, por consiguiente, deberá estar capacitado para trabajar tanto en las depuradoras (cada vez más presentes), como en las desalinizadoras, instalaciones que cada día tienen más importancia en el suministro de agua.

5. Asimismo, la actual situación del mercado de trabajo, la movilidad laboral y la apertura económica obligan a formar profesionales polivalentes capaces de adaptarse a nuevas situaciones socioeconómicas, laborales y organizativas del sector químico.

#### CAPÍTULO III

##### ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO Y PARÁMETROS BÁSICOS DE CONTEXTO

Artículo 9º.-*Objetivos generales.*

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

a) Identificar y clasificar materiales y productos químicos, y relacionar sus características y sus pro-

iedades con las condiciones de almacenamiento, para recepcionarlos, manipularlos y transformarlos.

b) Reconocer instalaciones y equipos de proceso químico, y describir sus principios de funcionamiento y sus aplicaciones, para ponerlos en marcha o para pararlos.

c) Identificar y caracterizar operaciones básicas y describir sus fundamentos, para operar en el proceso químico.

d) Reconocer normas de seguridad, calidad y medioambientales en relación con el buen funcionamiento del proceso, para aplicarlas correctamente.

e) Analizar los principios de funcionamiento de los equipos en relación con las especificaciones de procedimiento y las normas de seguridad y precisión requeridas, para operar con máquinas, equipos e instalaciones.

f) Identificar y regular los elementos de control local en relación con las variables que haya que medir para controlar el proceso de fabricación.

g) Identificar y medir características del producto, aplicando técnicas de análisis, para verificar la calidad del producto.

h) Analizar la secuencia de operaciones e identificar las implicaciones en el proceso para parar los equipos.

i) Identificar y caracterizar operaciones de envasado y embalado, y describir sus fundamentos, para acondicionar el producto.

j) Reconocer la documentación y la normativa asociada a la logística en relación con las características del producto, para expedirlo y para transportarlo.

k) Identificar y clasificar subproductos y residuos derivados de procesos de fabricación, y determinar sus características, para minimizarlos y reutilizarlos.

l) Describir y cumplir la documentación asociada al lote del producto en relación con su procesado y con su logística, para asegurar la trazabilidad.

m) Identificar y caracterizar operaciones de mantenimiento de primer nivel en relación con el buen funcionamiento de los equipos y de los elementos, para asegurar el correcto estado de utilización de las áreas de trabajo y de las instalaciones.

n) Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo e identificar la normativa de prevención, para adoptar las medidas necesarias ante situaciones imprevistas y de emergencia.

o) Analizar las técnicas de comunicación y resolución de conflictos, y describir las interacciones proactivas asociadas, para mantener una eficaz relación con el resto del personal.

p) Valorar las actividades de trabajo en una empresa del sector químico e identificar su aportación al proceso global, para participar activamente en los

grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.

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

r) Reconocer las oportunidades de negocio mediante la identificación y el análisis de demandas del mercado, para crear y gestionar una pequeña empresa.

s) Reconocer los derechos y los deberes como agente de la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar en la ciudadanía democrática.

#### Artículo 10º.-*Módulos profesionales.*

Los módulos profesionales de este ciclo formativo, que se desarrollan en el anexo I del presente decreto, son los que se relacionan a continuación:

-MP0109. Parámetros químicos.

-MP0110. Operaciones unitarias en planta química.

-MP0111. Operaciones de reacción en planta química.

-MP0112. Control de procesos químicos industriales.

-MP0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico.

-MP0114. Transporte de materiales en la industria química.

-MP0115. Tratamiento de aguas.

-MP0116. Principios de mantenimiento electromecánico.

-MP0117. Formación y orientación laboral.

-MP0118. Empresa e iniciativa emprendedora.

-MP0119. Formación en centros de trabajo.

#### Artículo 11º.-*Espacios y equipamientos.*

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

2. Los espacios formativos establecidos respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo, y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por diferentes grupos de alumnado que curse el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. No es preciso que los espacios formativos identificados se diferencien mediante cerramientos.

5. La cantidad y las características de los equipamientos que se incluyen en cada espacio deberá estar en función del número de alumnos y alumnas, y serán

los necesarios y suficientes para garantizar la calidad de la enseñanza y la adquisición de los resultados de aprendizaje.

6. El equipamiento dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá las normas de seguridad y prevención de riesgos, y cuantas otras sean de aplicación, y se respetarán los espacios o las superficies de seguridad que exijan las máquinas en funcionamiento.

#### Artículo 12º.-*Profesorado.*

1. La docencia 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 profesorado de enseñanza secundaria y del cuerpo de profesorado técnico de formación profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el anexo III A) de este decreto.

2. Las titulaciones requeridas para acceder a los cuerpos docentes citados 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 adquisición 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 dicha ley. Las titulaciones equivalentes a las anteriores, a efectos de docencia, para las especialidades del profesorado son las recogidas en el anexo III B) del presente decreto.

3. Las titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que forman el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, se concretan en el anexo III C) del presente decreto.

La Consellería de Educación y Ordenación Universitaria establecerá un procedimiento de habilitación para ejercer la docencia, en el que se exigirá el cumplimiento de alguno de los siguientes requisitos:

-Que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales.

-Que se acredite mediante certificación una experiencia laboral de, al menos, tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

#### CAPÍTULO IV

ACCESOS Y VINCULACIÓN A OTROS ESTUDIOS, Y CORRESPONDENCIA DE MÓDULOS PROFESIONALES CON LAS UNIDADES DE COMPETENCIA

#### Artículo 13º.-*Acceso a otros estudios.*

1. El título de técnico en planta química permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado medio, en las condiciones de acceso que se establezcan.

2. Este título permitirá acceder mediante prueba, con dieciocho años cumplidos, y sin perjuicio de la correspondiente exención, a todos los ciclos formativos de grado superior de la misma familia profesional y a otros ciclos formativos que coincidan con la modalidad de bachillerato que facilite la conexión con los ciclos solicitados.

3. Este título permitirá el acceso a cualquiera de las modalidades de bachillerato, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44.1º de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, y en el artículo 16.3º del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.

#### Artículo 14º.-*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 de los títulos establecidos al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, se establecen en el anexo IV del presente decreto.

2. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales comunes a varios ciclos formativos, de igual denominación, duración, contenidos, objetivos expresados como resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, establecidos en los reales decretos por los que se fijan las enseñanzas mínimas de los títulos de formación profesional. A pesar de lo anterior, y con arreglo al artículo 45.2º del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, quien haya 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, tendrá convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

3. El módulo profesional de formación y orientación laboral de cualquier título de formación profesional podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45.3º del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite por lo menos un año de experiencia laboral y se posea el certificado de técnico en prevención de riesgos laborales, nivel básico, expedido con arreglo a lo dispuesto en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

4. 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.

#### Artículo 15º.-*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 de este título para su convalidación o exención queda determinada en el anexo V A) de este decreto.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este título con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el anexo V B) de este decreto.

#### CAPÍTULO V

##### ORGANIZACIÓN DE LA IMPARTICIÓN

#### Artículo 16º.-*Distribución horaria.*

Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán por el régimen ordinario según se establece en el anexo VI de este decreto.

#### Artículo 17º.-*Unidades formativas.*

1. Con arreglo al artículo 9.2º del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, y con la finalidad de facilitar la formación a lo largo de la vida y servir de referente para su impartición, se establece en el anexo VII la división de determinados módulos profesionales en unidades formativas de menor duración.

2. La Consellería de Educación y Ordenación Universitaria determinará los efectos académicos de la división de los módulos profesionales en unidades formativas.

#### *Disposiciones adicionales*

##### Primera.-*Oferta en las modalidades semipresencial y a distancia del presente título.*

La impartición de las enseñanzas de los módulos profesionales de este ciclo formativo en las modalidades semipresencial o a distancia, que se ofrecerán únicamente por el régimen para las personas adultas, requerirá la autorización previa de la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria, con arreglo al procedimiento que se establezca.

##### Segunda.-*Titulaciones equivalentes.*

1. Con arreglo a lo establecido en la disposición adicional trigésimo primera de la Ley orgánica 2/2006, de educación, los títulos que se relacionan a continuación tendrán los mismos efectos profesionales que el título de técnico en planta química, establecido en el Real decreto 178/2008, de 8 de febrero, cuyo currículo para Galicia se desarrolla en el presente decreto:

-Título de técnico auxiliar en operador de planta, rama química, de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, general de educación y financiación de la reforma educativa.

-Título de técnico auxiliar en operador químico, rama química, de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, general de educación y financiación de la reforma educativa.

2. El título que se indica a continuación tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de técnico en planta química establecido en el

Real decreto 178/2008, de 8 de febrero, cuyo currículo para Galicia se desarrolla en el presente decreto:

-Título de técnico en operaciones de proceso en planta química establecido por el Real decreto 814/1993, de 28 de mayo.

3. La formación establecida en este decreto en el 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.

*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 el presente decreto no constituyen regulación del ejercicio de profesión titulada alguna.

2. Asimismo, las equivalencias de titulaciones académicas establecidas en los apartados 1 y 2 de la disposición adicional segunda de este decreto se entenderán sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones que habilitan para el ejercicio de las profesiones reguladas.

*Cuarta.-Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

1. La Consellería de Educación y Ordenación Universitaria garantizará que el alumnado pueda acceder y cursar este ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

2. Las programaciones didácticas que desarrollen el currículo establecido en el presente decreto deberán tener en cuenta el principio de «diseño para todos». A tal efecto, recogerán las medidas necesarias a fin de que el alumnado pueda conseguir la competencia general del título, expresada a través de las competencias profesionales, personales y sociales, así como los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales.

En cualquier caso, estas medidas no podrán afectar de forma significativa a la consecución de los resultados de aprendizaje previstos para cada uno de los módulos profesionales.

*Quinta.-Autorización a centros privados para la impartición de las enseñanzas reguladas en este decreto.*

La autorización a centros privados para la impartición de las enseñanzas de este ciclo formativo exigirá que desde el inicio del curso escolar se cumplan los requisitos de profesorado, espacios y equipamientos regulados en este decreto.

*Sexta.-Desarrollo del currículo.*

1. El currículo establecido en este decreto requiere un posterior desarrollo a través de las programaciones didácticas elaboradas por el equipo docente del ciclo formativo. Estas programaciones concretarán y adaptarán el currículo al entorno socioeconómico del centro y a las características del alumnado, tomando como referencia el perfil profesional del ciclo formativo a través de sus objetivos generales y de los resultados de aprendizaje establecidos para cada módulo profesional.

2. Los centros educativos desarrollarán el presente currículo con arreglo a lo establecido en el artículo 11 del Decreto 124/2007, de 28 de junio, por el que se regula el uso y la promoción del gallego en el sistema educativo.

*Disposición transitoria*

*Única.-Centros privados con autorización para impartir ciclos formativos de formación profesional.*

La autorización concedida a los centros educativos de titularidad privada para impartir las enseñanzas del título al que se hace referencia en el artículo 1.2º del Real decreto 178/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de técnico en planta química, se entenderá referida a las enseñanzas reguladas en el presente decreto.

*Disposición derogatoria*

*Única.-Derogación de normas.*

Quedan derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a lo dispuesto en este decreto.

*Disposiciones finales*

*Primera.-Implantación de las enseñanzas recogidas en este decreto.*

1. En el curso 2009-2010 se implantará el primer curso por el régimen ordinario y dejará de impartirse el primer curso de las enseñanzas del título al que se hace referencia en el artículo 1.2º del Real decreto 178/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de técnico en planta química.

2. En el curso 2010-2011 se implantará el segundo curso por el régimen ordinario y dejará de impartirse el segundo curso de las enseñanzas del título al que se hace referencia en el artículo 1.2º del Real decreto 178/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de técnico en planta química.

3. En el curso 2009-2010 se implantarán las enseñanzas reguladas en el presente decreto por el régimen para las personas adultas.

*Segunda.-Desarrollo normativo.*

1. Se autoriza a la persona titular de la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria para dictar las disposiciones que sean necesarias para la ejecución y el desarrollo de lo establecido en este decreto.

2. Se autoriza a la persona titular de la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria a modificar el anexo II B), relativo a equipamientos, cuando por razones de obsolescencia o actualización tecnológica así se justifique.

Tercera.-*Entrada en vigor.*

El presente decreto entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el *Diario Oficial de Galicia*.

Santiago de Compostela, veinticinco de marzo de dos mil diez.

Alberto Núñez Feijóo  
Presidente

Jesús Vázquez Abad  
Conselleiro de Educación y Ordenación  
Universitaria

### 1. ANEXO I Módulos profesionales

1.1. Módulo profesional: parámetros químicos.

\*Código: MP0109.

\*Duración: 160 horas.

1.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Clasifica los productos químicos y describe sus propiedades, su formulación y su nomenclatura.

-CE1.1. Se han detallado los criterios de ordenación de los elementos químicos.

-CE1.2. Se ha aplicado la nomenclatura y la formulación de los compuestos químicos inorgánicos.

-CE1.3. Se ha aplicado la nomenclatura y la formulación de los compuestos químicos orgánicos.

-CE1.4. Se han descrito los principales tipos de enlaces químicos y sus propiedades.

-CE1.5. Se ha utilizado la terminología química adecuada.

-CE1.6. Se han clasificado los compuestos químicos con arreglo a su estado físico.

-CE1.7. Se han clasificado los compuestos químicos según sus grupos funcionales.

-CE1.8. Se han ordenado los productos y los compuestos químicos en función de sus propiedades.

-CE1.9. Se han almacenado productos y compuestos químicos en función de su estado y de sus características.

\*RA2. Prepara sistemas dispersos justificando la forma de preparación de las disoluciones, las propiedades, las características y la concentración.

-CE2.1. Se han descrito los conceptos de disolución, soluto, disolvente, solubilidad, saturación y sobresaturación.

-CE2.2. Se han preparado los equipos para la realización de disoluciones.

-CE2.3. Se han realizado los cálculos necesarios para obtener las disoluciones en diferentes unidades de medidas.

-CE2.4. Se ha efectuado la preparación de las disoluciones en función de las exigencias de precisión y de concentración.

-CE2.5. Se han aplicado las normas de orden y limpieza.

-CE2.6. Se han descrito los riesgos inherentes al proceso de preparación de disoluciones.

\*RA3. Toma la muestra teniendo en cuenta su importancia en el análisis de productos.

-CE3.1. Se han identificado los métodos manuales y automáticos de obtención de muestras.

-CE3.2. Se han preparado los equipos de toma de muestras en función de estado de la muestra.

-CE3.3. Se ha tomado la muestra siguiendo el procedimiento establecido en el plan de muestreo.

-CE3.4. Se han identificado los errores que se pueden cometer en el procedimiento de muestreo.

-CE3.5. Se ha guardado la muestra en el envase adecuado.

-CE3.6. Se ha registrado correctamente la muestra para su almacenamiento.

-CE3.7. Se ha conservado la muestra en las condiciones adecuadas a su naturaleza.

-CE3.8. Se han aplicado las normas de limpieza y orden.

-CE3.9. Se han descrito los riesgos inherentes al proceso de toma de muestra.

\*RA4. Mide variables fisicoquímicas *in situ* e identifica los productos químicos a partir de sus propiedades, con la finalidad de controlar el proceso químico.

-CE4.1. Se ha interpretado el procedimiento de medida.

-CE4.2. Se ha preparado el material y los instrumentos para realizar la medida.

-CE4.3. Se han medido *in situ* los valores de las variables fisicoquímicas.

-CE4.4. Se ha contrastado el resultado obtenido con los valores de referencia.

-CE4.5. Se han expresado los resultados obtenidos con la precisión requerida y en las unidades adecuadas.

-CE4.6. Se han tratado los datos obtenidos mediante los cálculos y los gráficos necesarios.

-CE4.7. Se han registrado los valores obtenidos en el soporte indicado.



-CE4.8. Se han aplicado las normas de limpieza y orden.

-CE4.9. Se han tenido en cuenta los riesgos inherentes al proceso de medida.

-CE4.10. Se han tratado adecuadamente los residuos provenientes del proceso de medida.

#### 1.1.2. Contenidos básicos.

##### BC1. Clasificación de productos químicos.

\*Tipos de elementos químicos: tabla periódica.

\*Formulación inorgánica: hidruros, óxidos, hidróxidos, ácidos y sales.

\*Formulación orgánica: hidrocarburos; funciones nitrogenadas y oxigenadas.

\*Tipos de enlaces: iónico, covalente y metálico.

\*Fuerzas intermoleculares.

##### BC2. Preparación de disoluciones.

\*Medidas de masa y de volumen.

\*Unidades de concentración.

\*Disoluciones: concentración, soluto, disolvente, saturación y solubilidad.

\*Material de preparación de disoluciones.

\*Técnicas de preparación de disoluciones.

\*Prevención de riesgos personales, materiales y medioambientales.

\*Procedimientos de orden y limpieza.

##### BC3. Toma de la muestra.

\*Técnicas de muestreo.

\*Plan de muestreo.

\*Errores en el muestreo.

\*Técnicas de conservación y transporte de la muestra.

\*Prevención de riesgos personales, materiales y medioambientales.

\*Procedimientos de orden y limpieza.

##### BC4. Medición de variables fisicoquímicas.

\*Ensayos *in situ* más frecuentes: densidad, viscosidad, tensión superficial, etc. Unidades.

\*Instrumentos de medida de las propiedades fisicoquímicas de la materia.

\*Criterios de selección, instalación, ajuste, calibrado y lectura.

#### 1.1.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional es un módulo de soporte que contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de análisis de productos y control de proceso químico.

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

-Preparación de materias primas.

-Tratamiento de subproductos.

-Medición de variables.

-Cumplimiento de las normas medioambientales.

-Control medioambiental del área de trabajo.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), g) y m) del ciclo formativo, y las competencias a), c), f), k), l) y m).

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

-Nomenclatura y formulación de productos químicos.

-Determinación de propiedades fisicoquímicas.

-Realización de disoluciones.

-Medición de variables fisicoquímicas del proceso químico, que, según las fases que haya que seguir y la calidad de la muestra, deben incluir actuaciones relativas a:

-Aplicación de las medidas de seguridad y de los equipos de protección individual en la ejecución del muestreo.

-Aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.

-Aplicación de la normativa de protección medioambiental relacionada con los residuos, los aspectos contaminantes y su tratamiento.

-Detección de fallos o desajustes en la ejecución del control mediante la verificación y la valoración de los resultados.

1.2. Módulo profesional: operaciones unitarias en planta química.

\*Código: MP0110.

\*Duración: 266 horas.

1.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Manipula equipos de mezcla y dosificación de sólidos y fluidos, e incorpora los productos según el procedimiento normalizado de trabajo.

-CE1.1. Se han preparado diversos tipos de mezclas y disoluciones de concentración determinada, mediante técnicas y equipos apropiados.

-CE1.2. Se han efectuado las operaciones de dosificación de sólidos y fluidos, utilizando los equipos adecuados.

-CE1.3. Se han detallado los elementos constituyentes de los equipos utilizados.

-CE1.4. Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.

-CE1.5. Se han descrito los elementos de control y regulación de los equipos.

-CE1.6. Se han relacionado los elementos de control y regulación con los parámetros del proceso.

-CE1.7. Se han efectuado los cálculos para la obtención de la mezcla o disolución.

-CE1.8. Se han aplicado las normas relativas a la protección personal, de las instalaciones y del medio ambiente.

-CE1.9. Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

-CE1.10. Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos de mezcla y dosificación de fluidos.

\*RA2. Manipula equipos de separaciones mecánicas teniendo en cuenta la relación entre el tipo de técnica utilizada y las características de las partículas sólidas.

-CE2.1. Se ha descrito el funcionamiento del equipo de separación mecánica y sus elementos principales.

-CE2.2. Se han identificado los elementos de control y regulación de los equipos.

-CE2.3. Se han relacionado los elementos de control y regulación con los parámetros del proceso.

-CE2.4. Se han descrito las secuencias establecidas para la puesta en marcha o parada de los equipos en función del proceso.

-CE2.5. Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.

-CE2.6. Se han efectuado los cálculos, en casos necesarios, para realizar las operaciones de separación mecánica.

-CE2.7. Se han efectuado las operaciones de separación mecánica.

-CE2.8. Se han aplicado las normas relativas a la protección personal, de las instalaciones y del medio ambiente.

-CE2.9. Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos de separación mecánica.

-CE2.10. Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

\*RA3. Opera con equipos de separaciones difusionales teniendo en cuenta la relación entre la técnica seleccionada y las características del producto de entrada al proceso o alimentación.

-CE3.1. Se ha descrito el funcionamiento de los equipos de separación difusional.

-CE3.2. Se han relacionado los elementos de control y regulación con los parámetros del proceso.

-CE3.3. Se han puesto en marcha y en parada los equipos difusionales en función del procedimiento de trabajo.

-CE3.4. Se han realizado los balances de materia asociados a la separación difusional, y se han empleado las tablas correspondientes.

-CE3.5. Se han efectuado operaciones de separación difusional, controlando los parámetros del proceso.

-CE3.6. Se han efectuado los procedimientos adecuados para la limpieza de los equipos.

-CE3.7. Se han regenerado las resinas, las zeolitas y otros elementos de separación de los equipos difusionales, según los procedimientos establecidos.

-CE3.8. Se han aplicado las normas relativas a la protección personal, de las instalaciones y del medio ambiente.

-CE3.9. Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos de operaciones difusionales.

-CE3.10. Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

\*RA4. Maneja equipos de envasado y acondicionamiento de los productos acabados, y justifica su importancia para su identificación, su presentación y su conservación.

-CE4.1. Se han descrito los espacios, las instalaciones y los equipos de envasado de productos acabados.

-CE4.2. Se han caracterizado los materiales empleados en el acondicionamiento en relación con las propiedades del producto.

-CE4.3. Se han descrito las técnicas de dosificación en función de las características del producto.

-CE4.4. Se ha etiquetado cumpliendo los principios de identificación, trazabilidad y peligro del producto.

-CE4.5. Se ha previsto la contaminación cruzada en el proceso de acondicionamiento de producto.

-CE4.6. Se han explicado los modos de envasar productos químicos según su naturaleza fisicoquímica.

-CE4.7. Se han descrito las técnicas de embalado y su incidencia en la manipulación posterior del producto.

-CE4.8. Se han respetado las recomendaciones medioambientales relativas a la reducción de residuos.

-CE4.9. Se han analizado los riesgos asociados a las operaciones de envasado y embalado.

-CE4.10. Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en las líneas de envasado y embalado.

## 1.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Manipulación de equipos de mezcla y dosificación de sólidos y fluidos.

\*Operaciones unitarias: clasificación.

\*Equipos de mezcla.

\*Equipos de dosificación.

\*Control aplicado a las variables de los equipos de mezcla y dosificación.

\*Previsión de riesgos personales, materiales y medioambientales.

\*Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos de mezcla y dosificación.

\*Procedimientos de orden y limpieza en los procesos de mezcla y dosificación.

BC2. Manipulación de equipos de separaciones mecánicas.

\*Disgregación.

\*Tamizado.

\*Centrifugación.

\*Separaciones hidráulicas: sedimentación.

\*Fluidización.

\*Concentración por flotación.

\*Filtración.

\*Separaciones magnéticas y eléctricas.

\*Separaciones por membranas.

\*Control aplicado a los equipos de separaciones mecánicas.

\*Previsión de riesgos personales, materiales y medioambientales.

\*Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos de separaciones mecánicas.

\*Procedimiento de orden y limpieza en los equipos de separaciones mecánicas.

\*Técnicas analíticas instrumentales básicas.

BC3. Operación con equipos de separaciones difusionales.

\*Extracción.

\*Evaporación.

\*Destilación y rectificación.

\*Cristalización.

\*Secado.

\*Absorción.

\*Adsorción e intercambio iónico.

\*Balances de materia y energía aplicados a las operaciones anteriores.

\*Control aplicado a los equipos de separaciones difusionales.

\*Previsión de riesgos personales, materiales y medioambientales.

\*Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos de separaciones difusionales.

\*Procedimiento de orden y limpieza en los equipos de separaciones difusionales.

BC4. Operación de envasado y acondicionamiento de productos acabados.

\*Envases: características y tipos.

\*Técnicas de dosificación y envasado.

\*Control aplicado a los equipos de envasado y acondicionamiento.

\*Previsión de riesgos personales materiales y medioambientales.

\*Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos de envasado y acondicionamiento.

\*Procedimiento de orden y limpieza en los equipos de envasado y acondicionamiento.

## 1.2.3. Orientaciones pedagógicas.

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

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

-Preparación y puesta en marcha de equipos de fabricación de planta química.

-Conducción y ejecución del proceso químico industrial.

-Control de variables.

-Acondicionamiento y acabado de productos.

-Registro e información de parámetros del proceso.

-Cumplimiento de las normas medioambientales.

-Puesta en práctica de procedimientos de gestión medioambiental.

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

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

-Descripción de los equipos de operaciones unitarias, y de envasado y acondicionamiento de productos.

-Realización de las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos, manteniendo las condiciones de seguridad y medioambientales.

-Realización del mantenimiento básico de los equipos.

-Ejecución de operaciones unitarias de planta química, que, analizando el proceso que haya que seguir y la calidad del producto que se desee obtener, deben incluir actuaciones relativas a:

-Aplicación de las medidas de seguridad y de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.

-Aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.

-Aplicación de la normativa de protección medioambiental relacionada con los residuos, los aspectos contaminantes y su tratamiento.

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

1.3. Módulo profesional: operaciones de reacción en planta química.

\*Código: MP0111.

\*Duración: 157 horas.

1.3.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Pon a punto las operaciones de transformación química y reconoce sus principales características.

-CE1.1. Se han descrito los tipos de reacciones.

-CE1.2. Se han identificado los reactivos y los materiales que intervienen en la reacción química según la estequiometría del proceso y el rendimiento.

-CE1.3. Se ha determinado el reactivo limitante y el rendimiento de una reacción.

-CE1.4. Se han clasificado las reacciones químicas según la naturaleza de la materia que interviene.

-CE1.5. Se ha determinado la energía que interviene en la reacción.

-CE1.6. Se han determinado los factores que intervienen en la velocidad de reacción.

-CE1.7. Se han interpretado los equilibrios en las reacciones.

-CE1.8. Se ha identificado la electroquímica en los procesos de fabricación química.

-CE1.9. Se han identificado los riesgos intrínsecos de los productos, de los subproductos y de los reactivos que intervienen en la reacción.

-CE1.10. Se ha identificado el grado de peligro de la reacción química.

\*RA2. Opera con reactores, y establece las condiciones de las materias primas, de los equipos y de las concentraciones para llevar a cabo las reacciones químicas.

-CE2.1. Se ha diferenciado un proceso de fabricación continuo de un proceso discontinuo.

-CE2.2. Se han detallado los elementos constituyentes de cada tipo de reactores.

-CE2.3. Se han identificado los flujos de materiales, entradas, salidas y recirculación (reactivos y productos), y de energía del proceso químico.

-CE2.4. Se han ajustado las variables de tiempo, temperatura, agitación, concentración y estado físico de las materias que intervienen en la reacción química.

-CE2.5. Se han explicado las operaciones de control y regulación de los reactores.

-CE2.6. Se han aplicado las medidas correctoras más adecuadas según las desviaciones producidas.

-CE2.7. Se han detallado las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los reactores.

-CE2.8. Se han detallado las operaciones de puesta en marcha y parada de los reactores.

-CE2.9. Se ha actuado según las normas y las recomendaciones de protección del medio ambiente.

-CE2.10. Se ha actuado según las normas de prevención de riesgos.

\*RA3. Opera con biorreactores teniendo en cuenta la relación entre los parámetros de la operación y la eficacia del proceso biológico.

-CE3.1. Se han establecido los factores que afectan al funcionamiento estable de un biorreactor.

-CE3.2. Se han identificado los tipos de biorreactores y sus principales aplicaciones.

-CE3.3. Se han detallado los elementos constituyentes de cada tipo de biorreactores.

-CE3.4. Se han identificado los flujos de materiales, entradas, salidas y recirculación (reactivos y productos), y de energía del proceso biológico.

-CE3.5. Se han ajustado las variables de tiempo de residencia, temperatura, pH, [O<sub>2</sub>], agitación, concentración de nutrientes y de producto, y estado físico de las materias que intervienen en la reacción.

-CE3.6. Se han explicado las operaciones de control y regulación de los biorreactores.

-CE3.7. Se han aplicado las medidas correctoras más adecuadas según las desviaciones producidas.

-CE3.8. Se han detallado las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los reactores.

-CE3.9. Se han detallado las operaciones de puesta en marcha y parada de los reactores.

-CE3.10. Se ha actuado según las normas de prevención de riesgos y de protección medioambiental.

\*RA4. Integra las operaciones de reacción química en el conjunto del proceso, para lo que interpreta diagramas de proceso de fabricación química.

-CE4.1. Se han descrito los procesos de fabricación más comunes en la industria química.

-CE4.2. Se ha identificado la simbología utilizada en los diagramas de proceso.

-CE4.3. Se han analizado diagramas de procesos, y se han identificado los equipos y los instrumentos de medida.

-CE4.4. Se ha identificado la estructura organizativa de la industria química.

-CE4.5. Se han interpretado los procesos químicos como combinación de operaciones básicas y de reacciones de fabricación.

-CE4.6. Se han caracterizado los procesos de fabricación química a través de los diagramas de flujo.

### 1.3.2. Contenidos básicos.

BC1. Puesta a punto de operaciones de transformación química.

\*Reacción química: estequiometría, reactivo limitante y rendimiento.

\*Termoquímica: reacciones exotérmicas y endotérmicas.

\*Velocidad de reacción: cinética química.

\*Equilibrio químico.

\*Sistemas homogéneos y heterogéneos.

\*Electroquímica.

BC2. Operación con reactores.

\*Procesos continuos y discontinuos.

\*Tipos de reactores.

\*Balances de materia y energía en los reactores químicos.

\*Operaciones de mezcla y dosificación de sólidos y fluidos.

\*Procedimientos de reutilización y eliminación de residuos.

\*Prevención de riesgos personales, materiales y medioambientales.

\*Procedimiento de orden y limpieza.

BC3. Operación de biorreactores.

\*Fundamento de los procesos microbiológicos. Biorreacción.

\*Tipos de biorreactores.

\*Principales aplicaciones de los biorreactores en la industria química y en la farmacéutica.

\*Factores que afectan a la eficiencia del proceso.

BC4. Integración de la reacción química en el proceso industrial.

\*Procesos de fabricación más usuales en la industria química.

\*Petroquímica. Química orgánica.

\*Química inorgánica.

\*Fabricación de fármacos.

\*Fabricación de cosméticos.

\*Fabricación de papel.

\*Nomenclatura de equipos e instrumentación. Diagramas de flujo.

\*Planos y esquemas generales de la planta química.

### 1.3.3. Orientaciones pedagógicas.

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

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

-Preparación y puesta en marcha de equipos de transformación química.

-Control de variables en operaciones de reactores y biorreactores.

-Tratamiento de subproductos.

-Limpieza y desinfección de equipos de transformación química.

-Cumplimiento de normas y procedimientos de seguridad.

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

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

-Descripción de los fundamentos fisicoquímicos de las reacciones químicas.

-Descripción de los reactores.

-Realización del mantenimiento básico de los equipos.

-Ejecución de operaciones de reacción en planta química, que, una vez analizado el proceso que haya que seguir y la calidad del producto que se desee obtener, deben incluir actuaciones relativas a:

-Aplicación de las medidas de seguridad y de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.

-Aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.

-Aplicación de la normativa de protección medioambiental relacionada con los residuos, los aspectos contaminantes y su tratamiento.

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

1.4. Módulo profesional: control de procesos químicos industriales.

\*Código: MP0112.

\*Duración: 175 horas.

1.4.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Determina los parámetros de control de las operaciones del proceso industrial mediante el análisis de la información técnica asociada.

-CE1.1. Se han descrito las necesidades del control dentro de un proceso químico de producción industrial.

-CE1.2. Se han identificado los principales parámetros que intervienen en un proceso químico industrial para su funcionamiento y su control correctos.

-CE1.3. Se han determinado las relaciones entre los parámetros que definen el control de un proceso químico industrial.

-CE1.4. Se han identificado los lazos de control como garantes del proceso productivo.

-CE1.5. Se han diferenciado los tipos de medidas que actúan en los procesos industriales.

-CE1.6. Se han descrito las características de los instrumentos de medida.

-CE1.7. Se han clasificado los instrumentos de medida por su función y por su respuesta.

-CE1.8. Se ha interpretado la simbología gráfica utilizada en la instrumentación y en el control de procesos de fabricación y en equipos auxiliares de la industria.

\*RA2. Mide variables como la presión, el nivel, el caudal y la temperatura teniendo en cuenta sus instrumentos de medida para observar la marcha del proceso.

-CE2.1. Se han identificado los medidores de presión, nivel, caudal, temperatura y analizadores de proceso, sus principios de funcionamiento y su simbología.

-CE2.2. Se ha valorado la función de los medidores de presión, nivel, caudal, temperatura y analizadores de proceso integrados en el control del proceso.

-CE2.3. Se han diferenciado las medidas continuas de las discontinuas.

-CE2.4. Se han desarrollado las características del instrumento: escala, precisión, sensibilidad, rango, etc.

-CE2.5. Se han precisado las unidades habituales de medida de cada una de las variables utilizadas en la regulación del proceso industrial en situaciones productivas.

-CE2.6. Se ha relacionado el valor de la lectura con la consigna correspondiente y se han extraído las conclusiones pertinentes.

-CE2.7. Se han interpretado los tipos de error en la medida de parámetros, tanto constantes como proporcionales.

-CE2.8. Se han acumulado y se han ordenado en los soportes adecuados los registros y los datos de alarmas.

-CE2.9. Se han identificado los registros adecuados para la limpieza y el mantenimiento de los instrumentos.

-CE2.10. Se ha realizado la limpieza y el mantenimiento de los instrumentos.

\*RA3. Regula las operaciones del proceso industrial e identifica los elementos que componen un lazo de control.

-CE3.1. Se han descrito las características de los procesos que afectan a la regulabilidad de un proceso.

-CE3.2. Se ha definido y se ha utilizado la nomenclatura empleada en instrumentación y control, tales como punto de consigna, error e instrumento ciego.

-CE3.3. Se han diferenciado y se han comparado los sistemas automáticos de control basados en servosistemas, reguladores y sistemas lógicos.

-CE3.4. Se han descrito los elementos de un lazo de control y se han diferenciado los de lazo de control abierto y cerrado.

-CE3.5. Se han identificado los lazos de control de la planta *in situ* y en los planos de instrumentación.

-CE3.6. Se han descrito los controles que haya que realizar en relación a las funciones productivas (calidad, mantenimiento, producción y seguridad).

-CE3.7. Se han descrito y se han analizado las alternativas (todo o nada, proporcional, derivativo e integral) en los ajustes de los reguladores y su influencia en el proceso.

-CE3.8. Se han descrito los métodos de control de procesos: manual, automático y semiautomático.

-CE3.9. Se han relacionado códigos de colores, numeración de tuberías y logotipos con información de seguridad.

\*RA4. Maneja válvulas automáticas y justifica su incidencia en el control del proceso.

-CE4.1. Se han identificado todos los elementos constitutivos de las válvulas de control: servomotor, cuerpo de válvula posicionador, obturador, etc.

-CE4.2. Se han especificado las características de las válvulas automáticas.

-CE4.3. Se ha identificado la posición de las válvulas de control *in situ* y en los planos.

-CE4.4. Se ha definido la situación de la válvula en caso de parada del equipo.

-CE4.5. Se han detallado las operaciones de mantenimiento de las válvulas de control.

-CE4.6. Se han detallado los riesgos asociados a las válvulas de control.

\*RA5. Maneja autómatas programables (PLC) teniendo en cuenta su función en el proceso de fabricación.

-CE5.1. Se han identificado los equipos utilizados en la automatización de procesos auxiliares de fabricación.

-CE5.2. Se han relacionado las funciones características de los lenguajes de PLC con las operaciones que haya que realizar con los equipos de fabricación.

-CE5.3. Se han identificado los sistemas de introducción de datos, transporte y almacenamiento de información utilizados en la programación de PLC.

-CE5.4. Se ha comprobado la secuencia de las operaciones programadas en el PLC en función de las fases del proceso.

-CE5.5. Se han determinado los parámetros del programa de control del PLC a partir de la función que haya que realizar.

-CE5.6. Se han ajustado las condiciones de trabajo en función de las desviaciones detectadas.

-CE5.7. Se han analizado y se han aplicado las medidas de prevención y seguridad relacionadas con los autómatas.

#### 1.4.2. Contenidos básicos.

BC1. Determinación de los parámetros de control de las operaciones del proceso industrial.

\*Control de la industria de proceso: importancia en el esquema general de producción.

\*Parámetros de control: localización en el diagrama de bloques del proceso industrial.

\*Conceptos básicos en control.

\*Medidas industriales: tipos.

\*Clasificación de instrumentos:

-Por su función.

-Por su respuesta y por la variable de proceso: simbología de los instrumentos de control.

BC2. Medición de variables.

\*Principios físicos de funcionamiento de los medidores de nivel, presión, temperatura y caudal.

\*Unidades y escalas de los instrumentos de medida de nivel, presión, temperatura y caudal.

\*Instrumentos de medida de nivel, presión, temperatura y caudal. Analizadores de proceso.

BC3. Regulación de las operaciones del proceso químico industrial.

\*Lazos de control: cerrado y abierto.

\*Tipos de regulación: todo o nada, proporcional, integral y derivativo.

BC4. Manejo de válvulas de control automático.

\*Elementos finales de control: válvulas de control.

\*Características de una válvula: lineal, isoporcentual, apertura rápida, NA y NC.

\*Válvula de tres vías: desviadora y mezcladora.

\*Riesgos asociados al manejo de válvulas.

\*Normas de seguridad e higiene en los procesos de control industrial.

BC5. Manejo de autómatas programables.

\*El autómata programable como elemento de control: constitución, funciones y características.

\*Comunicación del autómata con su entorno.

\*Simbología y representación gráfica.

#### 1.4.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de producción y transformación, protección del medio, prevención y seguridad y mantenimiento.

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

-Control de las variables.

-Registro e información de parámetros del proceso.

-Conducción de máquinas autómatas programables y válvulas de control automático.

-Control de mantenimiento de primer nivel.

-Preparación del área de trabajo para actuaciones externas de mantenimiento.

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

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

-Conocimiento del proceso de producción industrial y los elementos que intervienen mediante un diagrama de bloques en que se sitúe el control del proceso.

-Medición sobre las variables comunes a todos los procesos: presión, nivel, caudal y temperatura.

-Comparación y cálculo de error en función de las características particulares del proceso en que esté ejecutado el sistema de control.

-Corrección de las perturbaciones con actividades de aprendizaje relativas a las características y al fun-

cionamiento de las válvulas como principal elemento corrector.

-Ejecución de operaciones de control en procesos químicos industriales, que, una vez analizado el proceso que haya que seguir y la calidad del producto que se desee obtener, deben incluir actuaciones relativas a:

-Aplicación de las medidas de seguridad y de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.

-Aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.

-Aplicación de la normativa de protección medioambiental relacionada con los residuos, los aspectos contaminantes y su tratamiento.

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

1.5. Módulo profesional: operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico.

\*Código: MP0113.

\*Duración: 240 horas.

1.5.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Maneja calderas teniendo en cuenta la relación entre los parámetros de operación y control, y las propiedades del vapor obtenido.

-CE1.1. Se han detallado los elementos constituyentes de cada tipo de caldera.

-CE1.2. Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de calderas.

-CE1.3. Se ha producido vapor de diversos tipos.

-CE1.4. Se ha descrito la acción del vapor como energía térmica y mecánica.

-CE1.5. Se han descrito los elementos de control y regulación de las calderas en relación con los parámetros del proceso.

-CE1.6. Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

-CE1.7. Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en calderas.

-CE1.8. Se ha actuado con arreglo a la normativa de los equipos la alta presión.

-CE1.9. Se han especificado y se han aplicado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.

-CE1.10. Se ha actuado siguiendo las normas medioambientales y de seguridad asociadas a las calderas.

-CE1.11. Se ha determinado la calidad del agua de alimentación.

\*RA2. Maneja hornos teniendo en cuenta la relación entre los parámetros de operación y control, y las características del producto.

-CE2.1. Se ha descrito la tipología de transmisión de calor en el horno.

-CE2.2. Se han detallado los elementos constituyentes de cada tipo de horno.

-CE2.3. Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de hornos.

-CE2.4. Se ha calculado la eficiencia energética de los hornos a partir del análisis de humos.

-CE2.5. Se han identificado combustibles y comburentes de diferentes tipos.

-CE2.6. Se han efectuado los cálculos necesarios para una correcta combustión.

-CE2.7. Se han descrito los elementos de control y regulación de los hornos en relación con los parámetros del proceso.

-CE2.8. Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

-CE2.9. Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en hornos.

-CE2.10. Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.

-CE2.11. Se ha actuado siguiendo las normas medioambientales y de seguridad asociadas a los hornos.

-CE2.12. Se ha aplicado el plan de tratamiento de residuos.

\*RA3. Maneja intercambiadores de calor teniendo en cuenta la relación entre el balance de energía y los principios de transmisión de calor.

-CE3.1. Se han empleado adecuadamente las unidades de calor y temperatura.

-CE3.2. Se han descrito los modos de transmisión de calor.

-CE3.3. Se han realizado balances de materia y energía.

-CE3.4. Se han identificado y se han descrito los tipos de intercambiadores.

-CE3.5. Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los intercambiadores.

-CE3.6. Se han descrito los elementos de control y regulación de los intercambiadores en relación con los parámetros del proceso.

-CE3.7. Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

-CE3.8. Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en intercambiadores.



-CE3.9. Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.

-CE3.10. Se ha actuado siguiendo las normas medioambientales y de seguridad asociadas a los intercambiadores.

\*RA4. Maneja turbinas de vapor teniendo en cuenta la relación entre energía térmica y energía mecánica.

-CE4.1. Se han identificado y se han descrito los tipos de turbinas.

-CE4.2. Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de las turbinas.

-CE4.3. Se han descrito los elementos de control y regulación de las turbinas.

-CE4.4. Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

-CE4.5. Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en turbinas.

-CE4.6. Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.

-CE4.7. Se ha actuado siguiendo las normas medioambientales y de seguridad asociadas a las turbinas.

\*RA5. Maneja equipos de refrigeración industrial, teniendo en cuenta su importancia en los requisitos del proceso y en el impacto medioambiental.

-CE5.1. Se han descrito los modos de obtención de frío.

-CE5.2. Se han identificado y se han descrito los tipos de equipo de refrigeración industrial.

-CE5.3. Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos de refrigeración industrial.

-CE5.4. Se han descrito los elementos de control y regulación de los equipos de refrigeración.

-CE5.5. Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

-CE5.6. Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en equipos de refrigeración.

-CE5.7. Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.

-CE5.8. Se ha actuado siguiendo las normas medioambientales y de seguridad asociadas a los equipos de refrigeración industrial.

\*RA6. Obtiene energía eléctrica por cogeneración y valora su importancia en el aumento de la eficiencia energética.

-CE6.1. Se han descrito los mecanismos de transformación de la energía considerando su conservación.

-CE6.2. Se ha analizado el combustible a emplear y se ha procedido a su adecuación al proceso.

-CE6.3. Se han detallado los elementos constituyentes de los equipos de cogeneración.

-CE6.4. Se han realizado las operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos de cogeneración.

-CE6.5. Se han descrito los elementos de control y regulación de los equipos de cogeneración.

-CE6.6. Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

-CE6.7. Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos de cogeneración.

-CE6.8. Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.

-CE6.9. Se ha actuado siguiendo las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales y medioambientales asociadas a los equipos de cogeneración.

-CE6.10. Se ha aplicado el plan de tratamiento de residuos.

\*RA7. Opera torres de refrigeración teniendo en cuenta el análisis de su función en la reducción del impacto medioambiental.

-CE7.1. Se han detallado los elementos constituyentes de las torres de refrigeración.

-CE7.2. Se ha descrito la importancia de las torres de refrigeración en la reducción del impacto medioambiental.

-CE7.3. Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de las torres de refrigeración.

-CE7.4. Se han descrito los elementos de control y regulación de las torres de refrigeración.

-CE7.5. Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

-CE7.6. Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en las torres de refrigeración.

-CE7.7. Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.

-CE7.8. Se ha actuado siguiendo las normas medioambientales y de seguridad asociadas a las torres de refrigeración.

1.5.2. Contenidos básicos.

BC1. Operaciones de calderas.

\*Cambios de estado.

\*Tipos de vapor.

\*Redes de vapor: conducción de vapor, condensación y purgadores.

\*Calderas pirotubulares y acuotubulares: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.

\*Control aplicado a las calderas.

\*Mantenimiento de primer nivel asociado a las calderas.

\*Normativa reguladora de equipos de alta presión.

\*Prevención de riesgos personales, materiales y medioambientales.

\*Procedimientos de orden y limpieza en las calderas.

\*Parámetros de calidad del agua de alimentación.

BC2. Operaciones de hornos.

\*Proceso de combustión.

\*Comburentes y combustibles.

\*Tipos de quemadores.

\*Hornos: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.

\*Control aplicado a los hornos.

\*Prevención de riesgos personales, materiales y medioambientales.

\*Mantenimiento de primer nivel asociado a los hornos.

\*Procedimientos de orden y limpieza en los hornos.

\*Gestión de residuos.

BC3. Operaciones de intercambiadores.

\*Calor y temperatura: unidades

\*Concepto de transmisión de calor: conducción, convección y radiación.

\*Balance de energía.

\*Tipos de intercambiadores de calor: descripción, preparación y conducción.

\*Control aplicado a los intercambiadores.

\*Prevención de riesgos personales, materiales y medioambientales.

\*Mantenimiento de primer nivel asociado a los intercambiadores.

\*Procedimientos de orden y limpieza en los intercambiadores.

BC4. Operaciones de turbinas.

\*Tipos de turbinas: descripción, preparación y conducción.

\*Control aplicado a las turbinas.

\*Prevención de riesgos personales, materiales y medioambientales.

\*Mantenimiento de primer nivel asociado a las turbinas.

\*Procedimientos de orden y limpieza en las turbinas.

BC5. Operación de equipos de refrigeración industrial.

\*Tipos de equipos de refrigeración industrial (compresores y refrigeración por absorción): descripción, puesta en marcha, conducción y parada.

\*Control aplicado a los equipos de refrigeración.

\*Prevención de riesgos personales, materiales y medioambientales.

\*Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos de refrigeración.

\*Procedimientos de orden y limpieza en los equipos de refrigeración.

BC6. Obtención de energía eléctrica por cogeneración.

\*Principio de conservación de la energía.

\*Equipos de cogeneración: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.

\*Naturaleza del combustible: operaciones básicas de tratamiento primario.

\*Control aplicado a los equipos de cogeneración.

\*Prevención de riesgos personales, materiales y medioambientales.

\*Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos de cogeneración.

\*Procedimientos de orden y limpieza en los equipos de cogeneración.

\*Gestión de residuos.

BC7. Operaciones de torres de refrigeración.

\*Torres de refrigeración: descripción y conducción.

\*Control aplicado a las torres de refrigeración.

\*Prevención de riesgos personales, materiales y medioambientales.

\*Mantenimiento de primer nivel asociado a las torres de refrigeración.

\*Procedimientos de orden y limpieza en las torres de refrigeración.

1.5.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de producción y transformación, protección del medio, prevención y seguridad y mantenimiento.

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

-Preparación y mantenimiento de los servicios auxiliares.

-Preparación y puesta en marcha de maquinaria de fabricación.

- Manejo de calderas.
- Conducción de intercambiadores.
- Manejo de turbinas.
- Producción de energía por cogeneración.
- Control de torres de refrigeración.

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

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

-Descripción de los equipos de generación de energía y transformación de energía.

-Realización de las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos manteniendo las condiciones de seguridad y medioambientales.

-Realización del mantenimiento básico de los equipos.

-Ejecución de operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico, que, una vez analizado el proceso que haya que seguir y la calidad del producto que se desee obtener, deben incluir actuaciones relativas a:

-Aplicación de las medidas de seguridad y de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.

-Aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.

-Aplicación de la normativa de protección medioambiental relacionada con los residuos, los aspectos contaminantes y su tratamiento.

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

1.6. Módulo profesional: transporte de materiales en la industria química.

\*Código: MP0114.

\*Duración: 187 horas.

1.6.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Transporta sólidos teniendo en cuenta la relación entre las condiciones del transporte y las características del producto.

-CE1.1. Se han identificado las propiedades y las características de los materiales sólidos.

-CE1.2. Se han ordenado y se han clasificado las materias sólidas atendiendo a sus características físicas y químicas, y al riesgo de su manipulación.

-CE1.3. Se han especificado los métodos y las técnicas de orden y limpieza en la manipulación de sólidos.

-CE1.4. Se han analizado los elementos de los equipos y de las instalaciones de transporte de sólidos.

-CE1.5. Se han descrito los elementos de control y regulación en el transporte de sólidos.

-CE1.6. Se han establecido las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada en el transporte de sólidos.

-CE1.7. Se han identificado las condiciones del área de trabajo para la ejecución de los trabajos de mantenimiento por los propios medios o por otros solicitados.

-CE1.8. Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel y se ha justificado su necesidad.

-CE1.9. Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y seguridad laboral en las operaciones de manipulación.

-CE1.10. Se han aplicado las normas y las recomendaciones de protección medioambiental relacionadas con las operaciones de manipulación de sólidos.

\*RA2. Transporta fluidos y caracteriza los elementos constructivos de las instalaciones de transporte.

-CE2.1. Se han identificado las propiedades y las características de los líquidos.

-CE2.2. Se han descrito las propiedades y las características del aire y de los gases utilizados en la industria química.

-CE2.3. Se ha analizado el comportamiento de un fluido en el relativo a su transporte.

-CE2.4. Se han identificado los elementos de los equipos de transporte de fluidos.

-CE2.5. Se han identificado las normas de representación y simbología aplicadas al transporte de fluidos.

-CE2.6. Se han establecido las secuencias de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos de transporte, en función del proceso.

-CE2.7. Se han descrito los elementos de control y regulación en el transporte de fluidos.

-CE2.8. Se han identificado las condiciones del área de trabajo para la ejecución de los trabajos de mantenimiento por los propios medios o por otros externos.

-CE2.9. Se han detallado las operaciones de mantenimiento de primer nivel en las instalaciones de transporte de fluidos.

-CE2.10. Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones de transporte de fluidos.

\*RA3. Maneja bombas y relaciona el tipo de bomba con las necesidades del proceso y las características del líquido.

-CE3.1. Se han identificado las bombas utilizadas para el transporte de líquidos.

-CE3.2. Se ha explicado el principio de funcionamiento y las características de las bombas.

-CE3.3. Se han identificado los elementos constructivos de las bombas.

-CE3.4. Se han efectuado los cálculos necesarios para el transporte óptimo de líquidos.

-CE3.5. Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de las bombas.

-CE3.6. Se han identificado las condiciones del área de trabajo para la ejecución de los trabajos de mantenimiento por los propios medios o por otros externos.

-CE3.7. Se han detallado las operaciones de mantenimiento de primer nivel en las bombas.

-CE3.8. Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.

-CE3.9. Se ha actuado siguiendo la normativa de prevención laboral y de protección medioambiental en el manejo de bombas.

\*RA4. Opera compresores y relaciona su tipo con el gas que se vaya a impulsar y los requisitos del proceso.

-CE4.1. Se han identificado los compresores utilizados para el transporte de gases.

-CE4.2. Se han clasificado los compresores por su tipología.

-CE4.3. Se ha explicado el principio de funcionamiento y las características de los compresores.

-CE4.4. Se han identificado los elementos constructivos de los compresores.

-CE4.5. Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los compresores.

-CE4.6. Se han identificado las condiciones del área de trabajo para la ejecución de los trabajos de mantenimiento por los propios medios o por otros externos.

-CE4.7. Se han detallado las operaciones de mantenimiento de primer nivel.

-CE4.8. Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.

-CE4.9. Se ha actuado siguiendo la normativa de prevención laboral y de protección medioambiental en el manejo de compresores.

\*RA5. Almacena sólidos, líquidos y gases teniendo en cuenta la relación entre sus propiedades y las condiciones de almacenamiento.

-CE5.1. Se han identificado las condiciones y los criterios de almacenamiento de las materias primas y de los productos acabados.

-CE5.2. Se han analizado los modos de clasificación de productos químicos en su almacenamiento industrial.

-CE5.3. Se han establecido las principales técnicas en el almacenamiento de productos sólidos, líquidos y gaseosos.

-CE5.4. Se han analizado los elementos constructivos de las instalaciones y de los equipos propios del almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.

-CE5.5. Se han descrito los elementos de control y regulación utilizados en el almacenamiento de productos.

-CE5.6. Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

-CE5.7. Se han realizado los trabajos de mantenimiento de primer nivel en los equipos y en las instalaciones de almacenamiento de productos químicos.

-CE5.8. Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.

-CE5.9. Se ha actuado siguiendo las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales y medioambientales.

#### 1.6.2. Contenidos básicos.

##### BC1. Transporte de sólidos.

\*Materiales sólidos: propiedades y características fisicoquímicas.

\*Carga y descarga y movimiento de productos sólidos: cintas transportadoras y carretas.

\*Transporte neumático e hidráulico.

\*Normativa de seguridad, de prevención y de protección medioambiental.

\*Procedimientos de orden y limpieza.

##### BC2. Transporte de fluidos.

\*Líquidos: propiedades y características fisicoquímicas.

\*Composición y características del aire y de otros gases industriales.

\*Operaciones de transporte y distribución de líquidos: características, instalación y accesorios de tuberías.

\*Operaciones de transporte y distribución de gases. Instalaciones de tratamiento, transporte y distribución de aire y de otros gases para servicios generales e instrumentación.

\*Control aplicado al transporte de fluidos.

\*Mantenimiento de primer nivel en las instalaciones de transporte de fluidos.

\*Procedimientos de orden y limpieza en las instalaciones de transporte de fluidos.

\*Normativa de seguridad, de prevención y de protección medioambiental.

\*Normas de representación y simbología aplicables a la industria química.

#### BC3. Operaciones con bombas.

\*Sistemas de impulsión de líquidos. Bombas: descripción, tipos, puesta en marcha, conducción y parada.

\*Prevención de riesgos personales, materiales y medioambientales.

\*Mantenimiento de primer nivel en las bombas.

#### BC4. Operaciones con compresores.

\*Sistemas de impulsión de gases: soplantes, ventiladores y compresores.

\*Compresores: descripción y tipos, puesta en marcha, conducción y parada.

\*Prevención de riesgos personales, materiales y medioambientales.

\*Mantenimiento de primer nivel asociado a los compresores.

#### BC5. Almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.

\*Sistemas de ordenación, clasificación y almacenamiento de productos químicos.

\*Sistemas de identificación y control de existencias.

\*Sistemas de almacenamiento de líquidos y gases.

\*Sistemas de almacenamiento de productos sólidos.

\*Prevención de riesgos personales, materiales y medioambientales.

#### 1.6.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de producción, transformación, protección medioambiental, prevención, seguridad, mantenimiento y logística.

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

-Conducción de equipos de transporte de sólidos.

-Conducción de equipos de transporte de fluidos.

-Puesta en marcha, conducción y parada de las bombas.

-Mantenimiento de primer nivel de los equipos y de las instalaciones.

-Control del funcionamiento de los compresores.

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

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

-Identificación de los productos sólidos, líquidos y gases.

-Descripción de los equipos y las instalaciones de transporte.

-Realización de operaciones de puesta en marcha, conducción, parada de los equipos e instalaciones.

-Realización del mantenimiento básico de los equipos.

-Almacenamiento de productos químicos.

-Actuación bajo las normas de prevención, de seguridad y de protección del medio ambiente.

1.7. Módulo profesional: tratamiento de aguas.

\*Código: MP0115.

\*Duración: 140 horas.

1.7.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Suministra el tipo de agua adecuado al proceso industrial en función de su uso.

-CE1.1. Se han descrito las principales fuentes de agua.

-CE1.2. Se han analizado los usos del agua como materia prima y como medio de reacción en los procesos de producción industrial.

-CE1.3. Se han identificado los usos del agua como servicio auxiliar en la industria.

-CE1.4. Se han valorado las necesidades de agua en el proceso en función de los parámetros y los usos.

-CE1.5. Se han descrito los problemas asociados al uso del agua en la industria, así como la necesidad de su tratamiento previo para evitarlos.

-CE1.6. Se han establecido y se han comprobado las condiciones de entrada de agua al proceso de fabricación.

-CE1.7. Se han detallado las condiciones físicas, químicas y biológicas de almacenamiento del agua para el proceso y para servicios auxiliares.

-CE1.8. Se han descrito los aspectos legales de captación y vertido del agua.

-CE1.9. Se han establecido consideraciones de ahorro, regeneración y sostenibilidad en el uso del agua.

\*RA2. Controla los parámetros de las aguas de entrada y salida del proceso en relación con su uso y con su destino.

-CE2.1. Se han caracterizado las impurezas presentes en el agua.

-CE2.2. Se han descrito los parámetros del agua de carácter físico, fisicoquímico, químico y microbiológico.

-CE2.3. Se han seleccionado las técnicas de muestreo y análisis *in situ* de los parámetros y de las impurezas del agua.

-CE2.4. Se han seleccionado y se han preparado los equipos y los servicios auxiliares necesarios para el análisis del agua.

-CE2.5. Se han analizado los parámetros de interés.

-CE2.6. Se han seguido las normas de orden, limpieza, seguridad y medioambientales.

-CE2.7. Se han comparado los resultados del análisis con los datos que prescribe la legislación para aguas de entrada y de vertido.

-CE2.8. Se han cumplimentado y se han registrado los boletines y los informes pertinentes.

\*RA3. Trata el tipo de agua indicado y con las propiedades adecuadas en función de su uso, siguiendo los procedimientos normalizados de trabajo.

-CE3.1. Se han identificado las fases y las operaciones para el tratamiento del agua de entrada en los procesos industriales.

-CE3.2. Se han explicado los fundamentos de las operaciones de tratamiento del agua.

-CE3.3. Se han descrito los instrumentos, los equipos y las instalaciones de tratamiento en relación con las operaciones.

-CE3.4. Se han identificado las variables que haya que controlar en cada etapa del tratamiento.

-CE3.5. Se ha tratado el agua en función del uso y de la calidad requerida en cada proceso.

-CE3.6. Se ha identificado la normativa aplicable.

-CE3.7. Se ha establecido el protocolo de mantenimiento preventivo y operativo de los equipos y de las instalaciones.

-CE3.8. Se han seguido las normas de orden, limpieza, seguridad laboral, prevención y protección medioambiental.

-CE3.9. Se han cumplimentado y se han registrado los boletines y los informes pertinentes.

\*RA4. Depura el agua de salida de proceso, teniendo en cuenta la relación entre los tratamientos, su reutilización y la normativa.

-CE4.1. Se ha identificado la diversidad de aguas residuales en función de la variedad de procesos industriales.

-CE4.2. Se ha descrito la variedad de tratamientos basados en la legislación aplicable.

-CE4.3. Se ha descrito la secuencia estándar de depuración de agua de vertido.

-CE4.4. Se han explicado los principios de las operaciones fisicoquímicas y microbiológicas de depuración.

-CE4.5. Se han descrito los instrumentos, los equipos y las instalaciones de depuración en relación con las operaciones.

-CE4.6. Se han identificado las variables que haya que controlar en cada etapa de depuración.

-CE4.7. Se ha depurado el agua en función de su reutilización y la normativa aplicable a cada caso.

-CE4.8. Se ha desarrollado el mantenimiento preventivo y operativo de los equipos y de las instalaciones.

-CE4.9. Se han seguido las normas de orden, limpieza, seguridad y protección medioambiental.

-CE4.10. Se han cumplimentado y se han registrado los boletines y los informes pertinentes.

-CE4.11. Se ha valorado la importancia de la depuración del agua en el impacto medioambiental.

#### 1.7.2. Contenidos básicos.

BC1. Suministro de agua en los procesos industriales.

\*El agua en la naturaleza: ciclo del agua.

\*Consumo sostenible del agua: importancia del agua para la vida.

\*Necesidad del agua en el proceso industrial: usos industriales del agua.

\*Tipos de agua según su procedencia: clasificación de los recursos hídricos, según las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua.

\*Requisitos del agua según el proceso industrial: como materia prima y en los servicios auxiliares.

\*Tecnologías ligadas al uso industrial del agua. Problemas creados por su uso: corrosión, incrustaciones, erosión, proliferación biológica y contaminación.

\*Almacenamiento del agua: localización en relación al proceso industrial y al entorno.

\*El agua y la legislación.

BC2. Control de parámetros en aguas afluentes y efluentes.

\*Parámetros físicos, fisicoquímicos, químicos y microbiológicos del agua y unidades en que se expresan.

\*Impurezas y contaminantes más comunes del agua: sólidos en suspensión y material coloidal, aceites y grasas, materia orgánica, metales pesados y compuestos aromáticos.

\*Instrumentos de medida del estado de un agua: pHmetro, conductímetro, turbidímetro, oxímetro, iones selectivos, DQO, DBO y COT.

\*Calidades y requisitos del agua de calderas (consultando la ITC-MIE-AP1), para farmacopea y para industrias alimentarias.

\*Parámetros del agua de vertido industrial que hay que medir y controlar según la legislación.

BC3. Tratamientos de agua afluyente.

\*Diagrama general de las etapas de tratamiento del agua afluyente:

-Separación de sólidos en suspensión por tamaño de partícula: filtrado.

-Separación de sólidos en suspensión por densidad: decantación/flotación.

-Separación de sólidos en dispersión coloidal: floculación.

-Separación de iones disueltos: desmineralización.

-Separación de impurezas gaseosas.

-Nanofiltración.

-Ósmosis inversa y tratamientos combinados de ósmosis y resinas de intercambio.

-Electrodesionización (EDI).

\*Otras separaciones y tratamientos: desodorización y cloración.

\*Procedimientos de tratamiento de agua cruda para calderas, refrigeración y proceso.

\*Legislación y normativa aplicables a las aguas de entrada de los procesos industriales.

BC4. Depuración de aguas efluentes.

\*Diagrama general de las etapas de depuración del agua efluente:

-Pretratamiento: filtrado grosero, homogeneización, neutralización ácido-base, separación de aceites y afines y decantación de arenas y similares para eliminar sólidos en suspensión.

-Tratamientos primarios: floculación de sólidos en dispersión para eliminar partículas coloidales y decantación de sólidos en suspensión.

-Tratamiento secundario aerobio: tratamiento biológico aerobio y decantación secundaria para eliminar materia orgánica.

-Tratamiento secundario anaerobio: tratamiento biológico anaerobio y decantación secundaria para eliminar materia orgánica.

-Tratamientos terciarios: filtrado, absorción con carbón activo y oxidación con ozono.

-Tratamiento de lodos: espesamiento y estabilización.

\*Mantenimiento y control de funcionamiento de equipos de depuración de agua: limpieza de filtros y regeneración de microorganismos.

\*Legislación y normativa aplicables a las aguas de salida de los procesos industriales.

### 1.7.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional es de soporte y contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de producción y transformación, control y aseguramiento de la calidad, protección medioambiental, prevención y seguridad laboral y mantenimiento de equipos.

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

-Establecimiento de condiciones de entrada de agua al proceso de fabricación.

-Control de parámetros e impurezas del agua.

-Tratamientos de aguas para proceso químico.

-Depuración de aguas efluentes.

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

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

-Conocimiento del agua, sus características y sus usos en relación con los procesos industriales.

-Identificación y cuantificación de los componentes del agua de entrada.

-Realización de tratamientos para la obtención de agua con la calidad requerida para el desarrollo del proceso.

-Depuración de agua de vertido según la normativa.

-Realización de operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos y de las instalaciones.

-Realización del mantenimiento básico de los equipos.

-Actuación bajo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

1.8. Módulo profesional: principios de mantenimiento electromecánico.

\*Código: MP0116.

\*Duración: 105 horas.

1.8.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Identifica los elementos mecánicos de equipos, máquinas e instalaciones y describe su función y su influencia en el conjunto.

-CE1.1. Se han identificado los mecanismos principales de los grupos mecánicos de los equipos y de las instalaciones.

-CE1.2. Se ha descrito la función y las características técnicas básicas de los elementos mecánicos.

-CE1.3. Se han descrito los elementos mecánicos transmisores y transformadores del movimiento y se ha reconocido su presencia en los equipos de proceso.

-CE1.4. Se han clasificado los elementos mecánicos en función de la transformación que realizan.

-CE1.5. Se han descrito las relaciones funcionales de los elementos y de las piezas de los grupos.

-CE1.6. Se han identificado las propiedades y las características de los materiales empleados en los mecanismos.

-CE1.7. Se han identificado las partes o los puntos críticos de los elementos y de las piezas en donde puedan aparecer desgastes y se han razonado sus causas.

-CE1.8. Se han analizado las medidas de prevención y seguridad a tener en cuenta en el funcionamiento de los elementos mecánicos.

\*RA2. Reconoce los elementos que intervienen en las instalaciones neumáticas y analiza su función y su influencia en el conjunto de la instalación.

-CE2.1. Se han descrito los usos de la neumática como técnica de aplicación del aire comprimido.

-CE2.2. Se han definido las propiedades del aire comprimido.

-CE2.3. Se han identificado los circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido y se han descrito las misiones de sus elementos principales.

-CE2.4. Se han identificado las redes de distribución del aire comprimido y sus elementos de protección.

-CE2.5. Se han identificado los elementos neumáticos de regulación y control y se ha reconocido su presencia en las instalaciones.

-CE2.6. Se han descrito los elementos neumáticos de accionamiento o de trabajo y se ha identificado su presencia en equipos de proceso.

-CE2.7. Se ha descrito el funcionamiento de esquemas de circuitos neumáticos simples manuales, semi-automáticos y automáticos.

-CE2.8. Se han enumerado las anomalías más frecuentes de las instalaciones neumáticas y sus medidas correctoras.

-CE2.9. Se ha valorado la utilidad del aire comprimido en la automatización de los procesos del sector.

\*RA3. Reconoce los elementos de las instalaciones hidráulicas y describe su función.

-CE3.1. Se han descrito los sistemas hidráulicos como medios de producción y transmisión de energía.

-CE3.2. Se han enumerado los principios físicos fundamentales de la hidráulica.

-CE3.3. Se han enumerado los fluidos hidráulicos y sus propiedades.

-CE3.4. Se han relacionado los elementos hidráulicos con su simbología.

-CE3.5. Se ha identificado la unidad hidráulica y sus elementos funcionales y de protección.

-CE3.6. Se han relacionado los elementos hidráulicos de trabajo con el tipo de mantenimiento que haya que realizar.

-CE3.7. Se ha descrito el funcionamiento de esquemas de circuitos hidráulicos simples.

-CE3.8. Se han valorado las ventajas y los inconvenientes del empleo de instalaciones hidráulicas en la automatización de proceso del sector.

-CE3.9. Se han citado las anomalías más frecuentes de las instalaciones hidráulicas y sus medidas correctoras.

\*RA4. Identifica los elementos de las instalaciones eléctricas y describe su misión en el conjunto de la instalación.

-CE4.1. Se ha descrito la estructura básica de las instalaciones eléctricas de interior.

-CE4.2. Se han reconocido los elementos de protección, maniobra y conexión de los circuitos eléctricos.

-CE4.3. Se ha relacionado el funcionamiento de instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos industriales con su esquema unifilar.

-CE4.4. Se han relacionado los elementos de protección y maniobra con el correcto funcionamiento y la protección de las instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos del sector.

-CE4.5. Se han calculado magnitudes eléctricas (tensión, intensidad, potencia y caída de tensión, etc.) en instalaciones básicas aplicadas del sector.

-CE4.6. Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del REBT en las instalaciones eléctricas aplicadas del sector.

-CE4.7. Se han reconocido los elementos eléctricos de control y maniobra, así como su función.

-CE4.8. Se han relacionado las características eléctricas de los dispositivos de protección con las líneas y los receptores eléctricos que deban proteger.

-CE4.9. Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que haya que aplicar en la manipulación de los componentes eléctricos y electrónicos.

\*RA5. Identifica las máquinas eléctricas y los elementos constructivos que intervienen en el acoplamiento de los equipos industriales del sector y describe su funcionamiento y sus aplicaciones

-CE5.1. Se han identificado las máquinas eléctricas utilizadas en los equipos y en las instalaciones del sector.

-CE5.2. Se han clasificado las máquinas eléctricas por su tipología y su función.



-CE5.3. Se ha descrito el funcionamiento y las características de las máquinas eléctricas, así como su aplicación en el sector.

-CE5.4. Se ha relacionado la información de la placa de características con las magnitudes eléctricas y mecánicas de la instalación.

-CE5.5. Se ha representado mediante su simbología el esquema de conexión (arranque e inversión de giro) de las máquinas eléctricas y sus protecciones.

-CE5.6. Se ha relacionado el consumo de las máquinas con su régimen de funcionamiento de vacío y carga y sus protecciones eléctricas.

-CE5.7. Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del REBT en las instalaciones de alimentación de las máquinas eléctricas.

-CE5.8. Se han identificado los sistemas de acoplamiento de las máquinas eléctricas en los equipos industriales del sector.

-CE5.9. Se han relacionado los sistemas de sujeción de las máquinas eléctricas al equipo (tipo de movimiento, potencia de transmisión, ruido, vibraciones, etc.).

-CE5.10. Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se deben aplicar en la manipulación de los circuitos y de las máquinas eléctricas en funcionamiento.

\*RA6. Aplica el mantenimiento de primer nivel teniendo en cuenta la relación de los procedimientos utilizados con los equipos y con las instalaciones implicadas.

-CE6.1. Se han descrito los procedimientos de cada operación de mantenimiento de primer nivel (básico) que haya que realizar sobre los equipos.

-CE6.2. Se han identificado los elementos sobre los que haya que realizar las operaciones de mantenimiento preventivo o correctivo de primer nivel.

-CE6.3. Se han indicado las averías más frecuentes en los equipos y en las instalaciones.

-CE6.4. Se han identificado los equipos y las herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento de primer nivel.

-CE6.5. Se han determinado las condiciones requeridas del área de trabajo para intervenciones de mantenimiento.

-CE6.6. Se han puesto en marcha motores eléctricos o se ha invertido el sentido de giro y se han medido las magnitudes fundamentales durante el proceso.

-CE6.7. Se han aplicado técnicas de mantenimiento o sustitución de elementos básicos en los equipos y en las instalaciones.

-CE6.8. Se han registrado en el soporte adecuado las operaciones de mantenimiento realizadas.

-CE6.9. Se han descrito las operaciones de limpieza, engrase y comprobación del estado de la instala-

ción y de los equipos en el mantenimiento de primer nivel.

-CE6.10. Se ha analizado la normativa sobre prevención y seguridad relativa al mantenimiento de equipos e instalaciones.

### 1.8.2. Contenidos básicos.

#### BC1. Identificación de elementos mecánicos.

\*Materiales: comportamiento y propiedades de los principales materiales de los equipos y de las instalaciones.

\*Nomenclatura y siglas de comercialización.

\*Cinemática y dinámica de las máquinas.

\*Elementos mecánicos transmisores del movimiento: descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento de primer nivel.

\*Elementos mecánicos transformadores del movimiento: descripción, funcionamiento y simbología.

\*Elementos mecánicos de unión: descripción, funcionamiento y mantenimiento de primer nivel.

\*Elementos mecánicos auxiliares: descripción, funcionamiento y mantenimiento de primer nivel.

\*Normas de prevención y seguridad en el manejo de elementos mecánicos.

\*Valoración del desgaste de los elementos mecánicos: lubricación y mantenimiento preventivo.

#### BC2. Reconocimiento de elementos de las instalaciones neumáticas.

\*Circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido: descripción, elementos, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.

\*Redes de distribución del aire comprimido: características y materiales constructivos, mantenimiento y medidas de seguridad.

\*Elementos neumáticos de regulación y control: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.

\*Elementos neumáticos de accionamiento o actuadores: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.

\*Lectura de los esquemas de circuitos neumáticos manuales, semiautomáticos y automáticos.

\*Uso eficiente del aire comprimido en los procesos del sector.

#### BC3. Reconocimiento de elementos de las instalaciones hidráulicas.

\*Unidad hidráulica: fundamentos, elementos, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel y medidas de seguridad.

\*Elementos hidráulicos de distribución y regulación: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.

\*Elementos hidráulicos de trabajo: descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento.

\*Lectura de esquemas de circuitos hidráulicos.

\*Impacto medioambiental de las instalaciones hidráulicas.

BC4. Identificación de elementos de las instalaciones eléctricas.

\*Sistema eléctrico. Corriente trifásica y monofásica.

\*Magnitudes eléctricas fundamentales: definición y unidades.

\*Relaciones fundamentales. Cálculo de magnitudes básicas de las instalaciones.

\*Elementos de control y maniobra de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.

\*Elementos de protección de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.

\*Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.

BC5. Identificación de máquinas eléctricas y su acoplamiento en equipos industriales.

\*Máquinas eléctricas estáticas y rotativas: tipología y características.

\*Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.

\*Partes constructivas. Funcionamiento.

\*Placa de características. Cálculo de magnitudes de las instalaciones de alimentación y arranque de las máquinas.

\*Acoplamientos y sujeciones de las máquinas a sus equipos industriales.

\*Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.

BC6. Aplicación de técnicas de mantenimiento de primer nivel.

\*Operaciones de mantenimiento preventivo: limpieza de filtros, cambio de discos ciegos, apretado de cierres, acondicionamiento de balsas, limpieza de mecheros, engrases, purgas y revisiones reglamentarias.

\*Operaciones de mantenimiento correctivo (sustitución de elementos).

\*Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.

### 1.8.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional es de soporte, por lo que da respuesta a la necesidad de aportar una base teórica y práctica adecuada para la comprensión y la aplicación de técnicas básicas de mantenimiento de equipos e instalaciones utilizadas en el sector.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), d), e), g), h), l), n) y o) del

ciclo formativo y las competencias b), c), d), g), k), l), m) y n).

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

-Descripción de materiales y elementos mecánicos.

-Descripción de los principios básicos de electricidad, magnetismo, hidráulica y neumática.

-Descripción de máquinas eléctricas.

-Principios de mantenimiento básico de los equipos.

1.9. Módulo profesional: formación y orientación laboral.

\*Código: MP0117.

\*Duración: 107 horas.

1.9.1. Unidad formativa 1: prevención de riesgos laborales.

\*Código: MP0117\_12.

\*Duración: 45 horas.

1.9.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Reconoce los derechos y las obligaciones de las personas trabajadoras y empresarias relacionados con la seguridad y la salud laboral.

-CE1.1. Se han relacionado las condiciones laborales con la salud de la persona trabajadora.

-CE1.2. Se han distinguido los principios de la acción preventiva que garantizan el derecho a la seguridad y a la salud de las personas trabajadoras.

-CE1.3. Se ha apreciado la importancia de la información y de la formación como medio para la eliminación o la reducción de los riesgos laborales.

-CE1.4. Se han comprendido las actuaciones adecuadas ante situaciones de emergencia y riesgo laboral grave e inminente.

-CE1.5. Se han valorado las medidas de protección específicas de personas trabajadoras sensibles a determinados riesgos, así como las de protección de la maternidad y la lactancia, y de menores.

-CE1.6. Se han analizado los derechos a la vigilancia y protección de la salud en el sector químico.

-CE1.7. Se ha asumido la necesidad de cumplir las obligaciones de las personas trabajadoras en materia de prevención de riesgos laborales.

\*RA2. Evalúa las situaciones de riesgo derivadas de su actividad profesional analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo más habituales del sector químico.

-CE2.1. Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entor-

nos de trabajo relacionados con el perfil profesional de técnico en planta química.

-CE2.2. Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de ellos.

-CE2.3. Se han clasificado y se han descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional de técnico en planta química.

-CE2.4. Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo de las personas con la titulación de técnico en planta química.

-CE2.5. Se ha llevado a cabo la evaluación de riesgos en un entorno de trabajo, real o simulado, relacionado con el sector de actividad del título.

\*RA3. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos e identifica las responsabilidades de todos los agentes implicados.

-CE3.1. Se ha valorado la importancia de los hábitos preventivos en todos los ámbitos y en todas las actividades de la empresa.

-CE3.2. Se han clasificado los modos de organización de la prevención en la empresa en función de los criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

-CE3.3. Se han determinado los modos de representación de las personas trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.

-CE3.4. Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

-CE3.5. Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuencia de actuaciones para realizar en caso de emergencia.

-CE3.6. Se ha establecido el ámbito de una prevención integrada en las actividades de la empresa y se han determinado las responsabilidades y las funciones de cada uno.

-CE3.7. Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional de la titulación de técnico en planta química.

-CE3.8. Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación para una pequeña o mediana empresa del sector de actividad del título.

\*RA4. Determina las medidas de prevención y protección en el entorno laboral de la titulación de técnico en planta química.

-CE4.1. Se han definido las técnicas y las medidas de prevención y de protección que se deben aplicar para evitar o disminuir los factores de riesgo o para reducir sus consecuencias en el caso de materializarse.

-CE4.2. Se ha analizado el significado y el alcance de la señalización de seguridad de diversos tipos.

-CE4.3. Se han seleccionado los equipos de protección individual (EPI) adecuados a las situaciones de riesgo halladas.

-CE4.4. Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

-CE4.5. Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas en caso de emergencia, donde existan víctimas de diversa gravedad.

-CE4.6. Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que se deben aplicar en el lugar del accidente ante daños de diversos tipos, así como la composición y el uso del botiquín de urgencias.

1.9.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Derechos y obligaciones en seguridad y salud laboral.

\*Relación entre trabajo y salud. Influencia de las condiciones de trabajo sobre la salud.

\*Conceptos básicos de seguridad y salud laboral.

\*Análisis de los derechos y de las obligaciones de las personas trabajadoras y empresarias en prevención de riesgos laborales.

\*Actuación responsable en el desarrollo del trabajo para evitar las situaciones de riesgo en su entorno laboral.

\*Protección de personas trabajadoras especialmente sensibles a determinados riesgos.

BC2. Evaluación de riesgos profesionales.

\*Análisis de factores de riesgo ligados a condiciones de seguridad, medioambientales, ergonómicas y psicosociales.

\*Determinación de los daños a la salud de la persona trabajadora que se pueden derivar de las condiciones de trabajo y de los factores de riesgo detectados.

\*Riesgos específicos en el sector químico en función de las probables consecuencias, del tiempo de exposición y de los factores de riesgo implicados.

\*Evaluación de los riesgos hallados en situaciones potenciales de trabajo en el sector químico.

BC3. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa.

\*Gestión de la prevención en la empresa: funciones y responsabilidades.

\*Órganos de representación y participación de las personas trabajadoras en prevención de riesgos laborales.

\*Organismos estatales y autonómicos relacionados con la prevención de riesgos.

\*Planificación de la prevención en la empresa.

\*Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

\*Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.

\*Participación en la planificación y en la puesta en práctica de los planes de prevención.

BC4. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa.

\*Medidas de prevención y protección individual y colectiva.

\*Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

\*Aplicación de las técnicas de primeros auxilios.

\*Actuación responsable en situaciones de emergencias y primeros auxilios.

1.9.2. Unidad formativa 2: equipos de trabajo, derecho del trabajo y de la Seguridad Social, y búsqueda de empleo.

\*Código: MP0117\_22.

\*Duración: 62 horas.

1.9.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Participa responsablemente en equipos de trabajo eficientes que contribuyan a la consecución de los objetivos de la organización.

-CE1.1. Se han identificado los equipos de trabajo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil de técnico en planta química, y se han valorado sus ventajas sobre el trabajo individual.

-CE1.2. Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a las de los equipos ineficaces.

-CE1.3. Se han adoptado responsablemente los papeles asignados para la eficiencia y la eficacia del equipo de trabajo.

-CE1.4. Se han empleado adecuadamente las técnicas de comunicación en el equipo de trabajo para recibir y transmitir instrucciones y coordinar las tareas.

-CE1.5. Se han determinado procedimientos para la resolución de los conflictos identificados en el seno del equipo de trabajo.

-CE1.6. Se han aceptado de forma responsable las decisiones adoptadas en el seno del equipo de trabajo.

-CE1.7. Se han analizado los objetivos alcanzados por el equipo de trabajo en relación con los objetivos establecidos, y con la participación responsable y activa de sus miembros.

\*RA2. Identifica los derechos y las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, y los reconoce en diferentes situaciones de trabajo.

-CE2.1. Se han identificado el ámbito de aplicación, las fuentes y los principios de aplicación del derecho del trabajo.

-CE2.2. Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones laborales.

-CE2.3. Se han identificado los elementos esenciales de un contrato de trabajo.

-CE2.4. Se han analizado las principales modalidades de contratación y se han identificado las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

-CE2.5. Se han valorado los derechos y las obligaciones que se recogen en la normativa laboral.

-CE2.6. Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en el convenio colectivo aplicable o, en su defecto, las condiciones habituales en el sector profesional relacionado con el título de técnico en planta química.

-CE2.7. Se han valorado las medidas establecidas por la legislación para la conciliación de la vida laboral y familiar, y para la igualdad efectiva entre hombres y mujeres.

-CE2.8. Se ha analizado el recibo de salarios y se han identificado los principales elementos que lo integran.

-CE2.9. Se han identificado las causas y los efectos de la modificación, la suspensión y la extinción de la relación laboral.

-CE2.10. Se han identificado los órganos de representación de las personas trabajadoras en la empresa.

-CE2.11. Se han analizado los conflictos colectivos en la empresa y los procedimientos de solución.

-CE2.12. Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

\*RA3. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las contingencias cubiertas, e identifica las clases de prestaciones.

-CE3.1. Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial del estado social y para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.

-CE3.2. Se ha delimitado el funcionamiento y la estructura del sistema de la Seguridad Social.

-CE3.3. Se han identificado, en un supuesto sencillo, las bases de cotización de una persona trabajadora y las cuotas correspondientes a ella y a la empresa.

-CE3.4. Se han determinado las principales prestaciones contributivas de la Seguridad Social, sus requisitos y su duración, y se ha realizado el cálculo de su cuantía en algunos supuestos prácticos.

-CE3.5. Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos, y se ha realizado el cálculo de la duración y de la cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

\*RA4. Planifica su itinerario profesional seleccionando alternativas de formación y oportunidades de empleo a lo largo de la vida.

-CE4.1. Se han valorado las propias aspiraciones, motivaciones, actitudes y capacidades que permitan la toma de decisiones profesionales.

-CE4.2. Se ha tomado conciencia de la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

-CE4.3. Se han valorado las oportunidades de formación y empleo en otros estados de la Unión Europea.

-CE4.4. Se ha valorado el principio de no discriminación y de igualdad de oportunidades en el acceso al empleo y en las condiciones de trabajo.

-CE4.5. Se han diseñado los itinerarios formativos profesionales relacionados con el perfil profesional de técnico en planta química.

-CE4.6. Se han determinado las competencias y las capacidades requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título, y se ha seleccionado la formación precisa para mejorarlas y permitir una adecuada inserción laboral.

-CE4.7. Se han identificado las principales fuentes de empleo y de inserción laboral para las personas con la titulación de técnico en planta química.

-CE4.8. Se han empleado adecuadamente las técnicas y los instrumentos de búsqueda de empleo.

-CE4.9. Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

#### 1.9.2.2. Contenidos básicos

##### BC1. Gestión del conflicto y equipos de trabajo.

\*Diferenciación entre grupo y equipo de trabajo.

\*Valoración de las ventajas y los inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

\*Equipos en el sector químico según las funciones que desempeñen.

\*Dinámicas de grupo.

\*Equipos de trabajo eficaces y eficientes.

\*Participación en el equipo de trabajo: desempeño de papeles, comunicación y responsabilidad.

\*Conflicto: características, tipos, causas y etapas.

\*Técnicas para la resolución o la superación del conflicto.

##### BC2. Contrato de trabajo.

\*Derecho del trabajo.

\*Organismos públicos (administrativos y judiciales) que intervienen en las relaciones laborales.

\*Análisis de la relación laboral individual.

\*Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

\*Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional de la titulación de técnico en planta química.

\*Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

\*Análisis de las principales condiciones de trabajo: clasificación y promoción profesional, tiempo de trabajo, retribución, etc.

\*Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

\*Sindicatos de trabajadores y asociaciones empresariales.

\*Representación de las personas trabajadoras en la empresa.

\*Conflictos colectivos.

\*Nuevos entornos de organización del trabajo.

##### BC3. Seguridad Social, empleo y desempleo.

\*La Seguridad Social como pilar del Estado social.

\*Estructura del sistema de Seguridad Social.

\*Determinación de las principales obligaciones de las personas empresarias y de las trabajadoras en materia de Seguridad Social.

\*Protección por desempleo.

\*Prestaciones contributivas de la Seguridad Social.

##### BC4. Búsqueda activa de empleo.

\*Conocimiento de los propios intereses y de las propias capacidades formativo-profesionales.

\*Importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional de las personas con la titulación de técnico en planta química.

\*Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

\*Itinerarios formativos relacionados con la titulación de técnico en planta química.

\*Definición y análisis del sector profesional del título de técnico en planta química.

\*Proceso de toma de decisiones.

\*Proceso de búsqueda de empleo en el sector de actividad.

\*Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

##### 1.9.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumno o la alumna se puedan insertar laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector químico.

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

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

-Manejo de las fuentes de información para la elaboración de itinerarios formativo-profesionalizadores, en especial en lo referente al sector de la química.

-Puesta en práctica de técnicas activas de búsqueda de empleo:

-Realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre las propias aspiraciones, competencias y capacidades.

-Manejo de fuentes de información, incluidos los recursos de internet para la búsqueda de empleo.

-Preparación y realización de cartas de presentación y currículos (se potenciará el empleo de otros idiomas oficiales en la Unión Europea en el manejo de información y elaboración del currículo Europass).

-Familiarización con las pruebas de selección de personal, en particular la entrevista de trabajo.

-Identificación de ofertas de empleo público a las que se puede acceder en función de la titulación, y respuesta a su convocatoria.

-Formación de equipos en el aula para la realización de actividades mediante el empleo de técnicas de trabajo en equipo.

-Estudio de las condiciones de trabajo del sector de la química a través del manejo de la normativa laboral, de los contratos más comúnmente utilizados y del convenio colectivo de aplicación en el sector de la química.

-Superación de cualquier forma de discriminación en el acceso al empleo y en el desarrollo profesional.

-Análisis de la normativa de prevención de riesgos laborales que permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo, así como la colaboración en la definición de un plan de prevención para la empresa y de las medidas necesarias para su implementación.

El correcto desarrollo de este módulo exige la disposición de medios informáticos con conexión a internet y que por lo menos dos sesiones de trabajo semanales sean consecutivas.

1.10. Módulo profesional: empresa e iniciativa emprendedora.

\*Código: MP0118.

\*Duración: 53 horas.

1.10.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Desarrolla su espíritu emprendedor identificando las capacidades asociadas a el y definiendo

ideas emprendedoras caracterizadas por la innovación y la creatividad.

-CE1.1. 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.

-CE1.2. Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como dinamizador del mercado laboral y fuente de bienestar social.

-CE1.3. Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación, la responsabilidad y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.

-CE1.4. Se han analizado las características de las actividades emprendedoras en el sector de la química.

-CE1.5. Se ha valorado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

-CE1.6. Se han valorado ideas emprendedoras caracterizadas por la innovación, por la creatividad y por su factibilidad.

-CE1.7. Se ha decidido a partir de las ideas emprendedoras una determinada idea de negocio del ámbito de la química, que servirá de punto de partida para la elaboración del proyecto empresarial.

-CE1.8. Se ha analizado la estructura de un proyecto empresarial y se ha valorado su importancia como paso previo a la creación de una pequeña empresa.

\*RA2. Decide la oportunidad de creación de una pequeña empresa para el desarrollo de la idea emprendedora, previo análisis de la relación entre la empresa y el entorno, del proceso productivo, de la organización de los recursos humanos y de los valores culturales y éticos.

-CE2.1. Se ha valorado la importancia de las pequeñas y medianas empresas en el tejido empresarial gallego.

-CE2.2. Se ha analizado el impacto medioambiental de la actividad empresarial y la necesidad de introducir criterios de sustentabilidad en los principios de actuación de las empresas.

-CE2.3. Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea la empresa y, en especial, en los aspectos tecnológico, económico, social, medioambiental, demográfico y cultural.

-CE2.4. Se ha apreciado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con la clientela, con proveedores, con las administraciones públicas, con las entidades financieras y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.

-CE2.5. Se han determinado los elementos del entorno general y específico de una pequeña o mediana empresa de química en función de su posible localización.

-CE2.6. Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

-CE2.7. Se ha valorado la importancia del balance social de una empresa relacionada con la química y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

-CE2.8. Se han identificado, en empresas de química, prácticas que incorporen valores éticos y sociales.

-CE2.9. Se han definido los objetivos empresariales incorporando valores éticos y sociales.

-CE2.10. Se han analizado los conceptos de cultura empresarial, y de comunicación e imagen corporativas, así como su relación con los objetivos empresariales.

-CE2.11. Se han descrito las actividades y los procesos básicos que se realizan en una empresa de química, y se han delimitado las relaciones de coordinación y dependencia dentro del sistema empresarial.

-CE2.12. Se ha elaborado un plan de empresa que incluya la idea de negocio, la localización, la organización del proceso productivo y de los recursos necesarios, la responsabilidad social y el plan de marketing.

\*RA3. Selecciona la forma jurídica teniendo en cuenta las implicaciones legales asociadas y el proceso para su constitución y puesta en marcha.

-CE3.1. Se ha analizado el concepto de persona empresaria, así como los requisitos para desarrollar la actividad empresarial.

-CE3.2. Se han analizado las formas jurídicas de la empresa y se han determinado las ventajas y las desventajas de cada una en relación con su idea de negocio.

-CE3.3. Se ha valorado la importancia de las empresas de economía social en el sector de la química.

-CE3.4. Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de las personas propietarias de la empresa en función de la forma jurídica elegida.

-CE3.5. Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para cada forma jurídica de empresa.

-CE3.6. Se han identificado los trámites exigidos por la legislación para la constitución de una pequeña o mediana empresa en función de su forma jurídica.

-CE3.7. Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas a la hora de poner en marcha una pequeña o mediana empresa.

-CE3.8. Se han analizado las ayudas y subvenciones para la creación y puesta en marcha de empresas de química teniendo en cuenta su localización.

-CE3.9. Se ha incluido en el plan de empresa información relativa a la elección de la forma jurídica, los

trámites administrativos, las ayudas y las subvenciones.

\*RA4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una pequeña o mediana empresa, identifica las principales obligaciones contables y fiscales, y cumplimenta la documentación.

-CE4.1. Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos y cuentas anuales.

-CE4.2. Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente al equilibrio de la estructura financiera y a la solvencia, a la liquidez y a la rentabilidad de la empresa.

-CE4.3. Se han definido las obligaciones fiscales (declaración censal, IAE, liquidaciones trimestrales, resúmenes anuales, etc.) de una pequeña y de una mediana empresa relacionada con química, y se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal (liquidaciones trimestrales y liquidaciones anuales).

-CE4.4. Se ha cumplimentado con corrección, mediante procesos informáticos, la documentación básica de carácter comercial y contable (notas de pedido, albaranes, facturas, recibos, cheques, pagarés y letras de cambio) para una pequeña y una mediana empresa de química, y se han descrito los circuitos que recorre esa documentación en la empresa.

-CE4.5. Se ha elaborado el plan financiero y se ha analizado la viabilidad económica y financiera del proyecto empresarial.

#### 1.10.1. Contenidos básicos.

##### BC1. Iniciativa emprendedora.

\*Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de química (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).

\*Cultura emprendedora en la Unión Europea, en España y en Galicia.

\*Factores clave de las personas emprendedoras: iniciativa, creatividad, formación, responsabilidad y colaboración.

\*Actuación de las personas emprendedoras en el sector de la química.

\*El riesgo como factor inherente a la actividad emprendedora.

\*Valoración del trabajo por cuenta propia como fuente de realización personal y social.

\*Ideas emprendedoras: fuentes de ideas, maduración y evaluación de éstas.

\*Proyecto empresarial: importancia y utilidad, estructura y aplicación en el ámbito de la química.

##### BC2. La empresa y su entorno.

\*La empresa como sistema: concepto, funciones y clasificaciones.

\*Análisis del entorno general de una pequeña o mediana empresa de química: aspectos tecnológico, económico, social, medioambiental, demográfico y cultural.

\*Análisis del entorno específico de una pequeña o mediana empresa de química: clientes, proveedores, administraciones públicas, entidades financieras y competencia.

\*Localización de la empresa.

\*La persona empresaria. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

\*Responsabilidad social de la empresa y compromiso con el desarrollo sostenible.

\*Cultura empresarial, y comunicación e imagen corporativas.

\*Actividades y procesos básicos en la empresa. Organización de los recursos disponibles. Externalización de actividades de la empresa.

\*Descripción de los elementos y estrategias del plan de producción y del plan de márketing.

BC3. Creación y puesta en marcha de una empresa.

\*Formas jurídicas de las empresas.

\*Responsabilidad legal de la persona empresaria.

\*La fiscalidad de la empresa como variable para la elección de la forma jurídica.

\*Proceso administrativo de constitución y puesta en marcha de una empresa.

\*Vías de asesoramiento para la elaboración de un proyecto empresarial y para la puesta en marcha de la empresa.

\*Ayudas y subvenciones para la creación de una empresa de química.

\*Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos, y gestión de ayudas y subvenciones.

BC4. Función administrativa.

\*Análisis de las necesidades de inversión y de las fuentes de financiación de una pequeña y de una mediana empresa en el sector de la química.

\*Concepto y nociones básicas de contabilidad: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos y cuentas anuales.

\*Análisis de la información contable: equilibrio de la estructura financiera y ratios financieras de solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

\*Plan financiero: estudio de la viabilidad económica y financiera.

\*Obligaciones fiscales de una pequeña y de una mediana empresa.

\*Ciclo de gestión administrativa en una empresa de química: documentos administrativos y documentos de pago.

\*Cuidado en la elaboración de la documentación administrativo-financiera.

1.10.2. 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 l) y n) del ciclo formativo y las competencias l) y n).

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

-Manejo de las fuentes de información sobre el sector de las empresas de química, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.

-Realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de las personas emprendedoras y ajustar su necesidad al sector de la química.

-Utilización de programas de gestión administrativa y financiera para pequeñas y medianas empresas del sector.

-Realización de un proyecto empresarial relacionado con la actividad de química compuesto por un plan de empresa y un plan financiero, y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio.

El plan de empresa incluirá los siguientes aspectos: maduración de la idea de negocio, ubicación, organización de la producción y de los recursos, justificación de su responsabilidad social, plan de márketing, elección de la forma jurídica, trámites administrativos, y ayudas y subvenciones.

El plan financiero incluirá el plan de tesorería, la cuenta de resultados previsional y el balance previsional, así como el análisis de su viabilidad económica y financiera.

Es aconsejable que el proyecto empresarial se vaya realizando conforme se desarrollen los contenidos relacionados en los resultados de aprendizaje.

El correcto desarrollo de este módulo exige la disposición de medios informáticos con conexión a internet y que por lo menos dos sesiones de trabajo sean consecutivas.

1.11. Módulo profesional: formación en centros de trabajo.

\*Código: MP0119.

\*Duración: 410 horas.

1.11.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.



\*RA1. Prepara y ensaya materiales del proceso químico siguiendo los procedimientos normalizados de trabajo.

-CE1.1. Se han recepcionado materias primas y productos químicos en las condiciones de seguridad requeridas.

-CE1.2. Se han almacenado las materias primas y los productos químicos en los recipientes apropiados y en las condiciones requeridas.

-CE1.3. Se han tomado muestras para el control de calidad siguiendo los procedimientos establecidos.

-CE1.4. Se han realizado ensayos sencillos con el instrumental y el material indicados, y con la precisión solicitada.

-CE1.5. Se han realizado cálculos para obtener los resultados de los ensayos.

-CE1.6. Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos personales y medioambientales que haya que tener en cuenta.

\*RA2. Realiza operaciones de preparación de instalaciones y servicios auxiliares para el proceso químico en relación con el suministro de energía y materiales.

-CE2.1. Se han suministrado las condiciones térmicas fijadas en el proceso.

-CE2.2. Se ha obtenido el vapor de agua con calderas de vapor.

-CE2.3. Se han suministrado gases industriales al proceso químico en las condiciones establecidas.

-CE2.4. Se han preparado las bombas y los compresores para el transporte de fluidos.

-CE2.5. Se han comunicado las situaciones imprevistas en los servicios auxiliares.

-CE2.6. Se han descrito los riesgos inherentes a los equipos.

-CE2.7. Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos personales y medioambientales que haya que tener en cuenta.

\*RA3. Realiza operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de la planta química, teniendo en cuenta la relación entre la secuencia establecida y las condiciones de seguridad del proceso químico.

-CE3.1. Se ha interpretado el diagrama de flujo de la planta química y se han identificado sus equipos.

-CE3.2. Se ha preparado la planta para la puesta en marcha o la parada, con arreglo a las condiciones de seguridad.

-CE3.3. Se ha realizado la puesta en marcha o la parada de la planta con arreglo a la secuencia de operaciones establecida.

-CE3.4. Se ha vigilado el correcto funcionamiento de los equipos de la planta, y se han comunicado las situaciones anormales detectadas durante el proceso químico.

-CE3.5. Se han obtenido productos químicos mediante las reacciones químicas de proceso establecidas.

-CE3.6. Se ha actuado adecuadamente ante situaciones de emergencia.

-CE3.7. Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a la prevención de riesgos y protección medioambiental durante el proceso químico.

\*RA4. Realiza operaciones de control del proceso químico y considera su mejora.

-CE4.1. Se han identificado las variables del proceso químico que haya que medir.

-CE4.2. Se ha realizado la lectura de las variables del proceso químico.

-CE4.3. Se han registrado en el soporte establecido los datos de medida y control, según el procedimiento y los períodos establecidos.

-CE4.4. Se ha actuado sobre los finales de control para mantener las variables dentro del rango establecido.

-CE4.5. Se han corregido las desviaciones del proceso actuando sobre él, o se han comunicado las incidencias.

-CE4.6. Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos personales y medioambientales que haya que tener en cuenta.

\*RA5. Realiza el mantenimiento de primer nivel de modo que se asegure el rendimiento y las condiciones de seguridad de los equipos.

-CE5.2. Se han realizado operaciones de engrase de equipos.

-CE5.3. Se han realizado operaciones de calibrado de los instrumentos de medida.

-CE5.4. Se ha preparado el área de trabajo y los equipos para realizar los trabajos de limpieza y mantenimiento.

-CE5.5. Se ha comprobado que las condiciones del área de trabajo sean las adecuadas para realizar las operaciones de mantenimiento.

-CE5.6. Se ha comprobado que los trabajos de mantenimiento se realicen siguiendo las condiciones establecidas en el permiso de trabajo.

-CE5.7. Se ha confirmado la realización de los trabajos de mantenimiento.

-CE5.8. Se han realizado las operaciones de limpieza de los equipos.

-CE5.9. Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a la prevención de riesgos y a la protección medioambiental durante el mantenimiento.

\*RA6. Identifica la estructura y la organización de la empresa en relación con la producción y la comercialización de los productos obtenidos.

-CE6.1. Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área.

-CE6.2. Se han identificado los elementos de la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenamiento, etc.

-CE6.3. Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.

-CE6.4. Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.

-CE6.5. Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.

-CE6.6. Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.

-CE6.7. Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.

-CE6.8. Se han relacionado las ventajas y los inconvenientes de la estructura de la empresa frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

\*RA7. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional con arreglo a las características del puesto de trabajo y los procedimientos establecidos en la empresa.

-CE7.1. Se ha reconocido y se ha justificado:

-Disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.

-Actitudes personales (puntualidad y empatía) y profesionales (orden, limpieza y seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad, etc.).

-Requisitos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.

-Requisitos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.

-Actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con la jerarquía establecida en la empresa.

-Actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.

-Necesidades formativas para la inserción y la reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer profesional.

-CE7.2. Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que haya que aplicar en la actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de prevención de riesgos laborales.

-CE7.3. Se han utilizado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

-CE7.4. Se ha mantenido una actitud clara de respeto por el medio en las actividades desarrolladas, y se han aplicado las normas internas y externas vinculadas.

-CE7.5. Se han mantenido organizados, limpios y libres de obstáculos el puesto de trabajo y el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

-CE7.6. Se han interpretado y se han cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.

-CE7.7. Se ha establecido una comunicación y una relación eficaces con la persona responsable en cada situación y con los miembros de su equipo, y se ha mantenido un trato fluido y correcto.

-CE7.8. Se ha coordinado con el resto del equipo y ha informado de cualquier cambio, necesidad destacable o imprevisto.

-CE7.9. Se ha valorado la importancia de su actividad y de la adaptación a los cambios de tareas asignadas en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, al integrarse en nuevas funciones.

-CE7.10. Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y los procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y los objetivos generales propios de este título alcanzados en el centro educativo, o a desarrollar competencias características de difícil consecución en él.

## 2. ANEXO II

### A) Espacios mínimos.

Espacio formativo	Superficie en m <sup>2</sup> (30 alumnos/as)	Superficie en m <sup>2</sup> (20 alumnos/as)	Grado de utilización
-Aula polivalente	60	40	45%
-Laboratorio de química	90	60	9%
-Taller de instrumentación y automatismos	90	60	4%
-Taller de química industrial	120	90	42%

\*La Consellería de Educación y Ordenación Universitaria podrá autorizar unidades para menos de treinta puestos escolares, por lo que será posible reducir los espacios formativos proporcionalmente al

número de alumnos y alumnas, tomando como referencia para la determinación de las superficies necesarias las cifras indicadas en las columnas segunda y tercera de la tabla.

\*El grado de utilización expresa en tanto por ciento la ocupación en horas del espacio prevista para la impartición de las enseñanzas en el centro educativo, por un grupo de alumnado, respecto de la duración total de éstas.

\*En el margen permitido por el grado de utilización, los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos y alumnas que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.

\*En todo caso, las actividades de aprendizaje asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.

#### B) Equipamientos mínimos.

##### Equipamiento.

- Equipos audiovisuales.
- Ordenadores instalados en red, cañón de proyección y acceso a internet.
- Baños termostatizados.
- Calibres, micrómetros y termómetros.
- Equipo para determinación del punto de fusión.
- Juego de densímetros y viscosímetros.
- Molino y tamiz.
- Polarímetro, refractómetro y tensiómetro.
- Agitador magnético calefactor.
- Armarios de seguridad para reactivos.
- Balanzas.
- Bomba de vacío.
- Centrífuga.
- Conductímetro.
- Kits bacteriológicos.
- Equipo de purificación de agua.
- Espectrofotómetro ultravioleta visible.
- Estufa de secado.
- Frigorífico.
- Lupa binocular.
- Material general de laboratorio.
- Oxímetro y pH-metro.
- Pipetas automáticas.
- Termostato de inmersión.
- Titrador.

- Turbidímetro.
- Juego de electrodos de ión selectivo.
- Microscopios metalográfico y petrográfico.
- Máquina universal de ensayos.
- Material básico de ensayos físicos.
- Durómetro.
- Equipo de preparación de probetas.
- Horno de tratamientos.
- Calorímetro.
- Equipos y útiles de toma de muestras.
- Equipos de protección individual (EPI): gafas, mascarillas, guantes, calzado, etc.
- Dispositivos de urgencia para primeros auxilios o respuesta a emergencias. Equipos de emergencia fijos y móviles.
- Panel de control con dispositivos de control lógico programable; sistemas de control local (transmisores, convertidores, reguladores neumáticos o electrónicos, sistemas digitales locales); elementos finales de control; etc.
- Equipos de acondicionamiento, envasado, etiquetado, encajado, embalado, etc.
- Plantas piloto de instrumentación y control, dotadas de elementos de regulación, lazos de control con sensores, actuadores, transmisores y controladores.
- Plantas piloto o simuladores informáticos de sistemas de almacenamiento y su control; de reactores, biorreactores, cubas electrolíticas; de mezcla y dosificación; de operaciones de generación o transferencia de energía con calderas o intercambiadores de calor, circuitos de refrigeración, turbinas; de sistemas de transporte de sólidos y conducción y compresión de fluidos, provistas de reguladores y medidores apropiados; y de depuración de aguas.
- Sistemas de ensayo dotados de instrumentos de medida en continuo, como termómetros, manómetros, caudalímetros, y de analizadores automáticos y analizadores en línea característicos de la producción química.
- Sistemas de registro manuales o informatizados.
- Sistemas de seguridad de máquinas y de los equipos de transporte. Detectores portátiles de seguridad.

## 3. ANEXO III

A) Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de técnico en planta química.

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
-MP0109. Parámetros químicos.	Laboratorio. Operaciones de proceso.	Profesorado técnico de formación profesional.
-MP0110. Operaciones unitarias en planta química.	Operaciones de proceso.	Profesorado técnico de formación profesional.
-MP0111. Operaciones de reacción en planta química.	Análisis y química industrial.	Catedráticos/as de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
-MP0112. Control de procesos químicos industriales.	Operaciones de proceso.	Profesorado técnico de formación profesional.
-MP0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico.	Operaciones de proceso.	Profesorado técnico de formación profesional.
-MP0114. Transporte de materiales en la industria química.	Operaciones de proceso.	Profesorado técnico de formación profesional.
-MP0115. Tratamiento de aguas.	Análisis y química industrial.	Catedráticos/as de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
-MP0116. Principios de mantenimiento electromecánico.	Operaciones de proceso. Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	Profesorado técnico de formación profesional.
-MP0117 Formación y orientación laboral.	Formación y orientación laboral.	Catedráticos/as de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
-MP0118. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación y orientación laboral.	Catedráticos/as de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.

B) Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
-Profesorado de enseñanza secundaria.	Formación y orientación laboral.	-Diplomado/a en ciencias empresariales. -Diplomado/a en relaciones laborales. -Diplomado/a en trabajo social. -Diplomado/a en educación social. -Diplomado/a en gestión y Administración pública.
	Análisis y química industrial.	-Ingeniero/a técnico/a industrial, especialidad en química industrial. -Ingeniero/a técnico/a forestal, especialidad en industrias forestales.
-Profesorado técnico de formación profesional.	Mecanizado de mantenimiento de máquinas.	-Técnico/a superior en producción por mecanizado u otros títulos equivalentes.

C) Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada y de otras administraciones distintas de la educativa, y orientaciones para la Administración educativa.

Módulos profesionales	Titulaciones
-MP0111. Operaciones de reacción en planta química. -MP0115. Tratamiento de aguas. -MP0117. Formación y orientación laboral. -MP0118. Empresa e iniciativa emprendedora.	-Licenciado/a, ingeniero/a, arquitecto/a o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.
-MP0109. Parámetros químicos. -MP0110. Operaciones unitarias en planta química. -MP0112. Control de procesos químicos industriales. -MP0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico. -MP0114. Transporte de materiales en la industria química.	-Licenciado/a, ingeniero/a, arquitecto/a o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes a efectos de docencia. -Diplomado/a, ingeniero/a técnico/a, arquitecto/a técnico/a, o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.
-MP0116. Principios de mantenimiento electromecánico.	-Licenciado/a, ingeniero/a, arquitecto/a o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes a efectos de docencia. -Diplomado/a, ingeniero/a técnico/a, arquitecto/a técnico/a, o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes a efectos de docencia. -Técnico/a superior en producción por mecanizado u otros títulos equivalentes.

## 4. ANEXO IV

A) Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de técnico en operaciones de proceso en planta química al amparo de la Ley orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de técnico en planta química al amparo de la Ley orgánica 2/2006.

Módulos profesionales del ciclo formativo (LOGSE): operaciones de proceso en planta química	Módulos profesionales del ciclo formativo (LOE): planta química
-Química aplicada.	-MP0109. Parámetros químicos.
-Operaciones de proceso en planta química.	-MP0110. Operaciones unitarias en planta química. -MP0111. Operaciones de reacción en planta química. -MP0114. Transporte de materiales en la industria química.
-Instrumentaciones y control en procesos químicos.	-MP0112. Control de procesos químicos industriales.
-Servicios auxiliares de proceso químico.	-MP0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico. -MP0114. Transporte de materiales en la industria química. -MP0115. Tratamiento de aguas.
-Formación en centros de trabajo.	-MP0119. Formación en centros de trabajo.

B) Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de técnico en operación de fabricación de productos farmacéuticos al amparo de la Ley orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de técnico en planta química al amparo de la Ley orgánica 2/2006.

Módulos profesionales del ciclo formativo (LOGSE): operación de fabricación de productos farmacéuticos	Módulos profesionales del ciclo formativo (LOE): planta química
-Química aplicada.	-MP0109. Parámetros químicos.
-Instrumentaciones y control en procesos químicos.	-MP0112. Control de procesos químicos industriales.
-Servicios auxiliares de proceso químico.	-MP0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico. -MP0114. Transporte de materiales en la industria química. -MP0115. Tratamiento de aguas.
-Formación en centros de trabajo.	-MP0119. Formación en centros de trabajo.

C) Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de técnico en operaciones de proceso de pasta y papel al amparo de la Ley orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de técnico en planta química al amparo de la Ley orgánica 2/2006.

Módulos profesionales del ciclo formativo (LOGSE): operaciones de proceso de pasta y papel	Módulos profesionales del ciclo formativo (LOE): planta química
-Química aplicada.	-MP0109. Parámetros químicos.
-Instrumentaciones y control en procesos químicos.	-MP0112. Control de procesos químicos industriales.
-Servicios auxiliares de proceso químico.	-MP0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico. -MP0114. Transporte de materiales en la industria química. -MP0115. Tratamiento de aguas.
-Formación en centros de trabajo.	-MP0119. Formación en centros de trabajo.

## 5. ANEXO V

A) Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas con arreglo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación.

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
-UC0045_2: Realizar operaciones de proceso químico. -UC0046_2: Preparar y acondicionar máquinas, equipos e instalaciones de planta química. -UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, de seguridad y medioambientales.	-MP0110. Operaciones unitarias en planta química. -MP0111. Operaciones de reacción en planta química. -MP0114. Transporte de materiales en la industria química.
-UC0047_2: Realizar el control local en planta química. -UC0322_2: Realizar el control local en instalaciones de energía y servicios auxiliares. -UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, de seguridad y medioambientales.	-MP0112. Control de procesos químicos industriales.
-UC0320_2: Preparar máquinas, equipos e instalaciones de energía y servicios auxiliares. -UC0321_2: Operar con máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energías y servicios auxiliares. -UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, de seguridad y medioambientales.	-MP0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico.

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

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
-MP0110. Operaciones unitarias en planta química. -MP0111. Operaciones de reacción en planta química. -MP0114. Transporte de materiales en la industria química. -MP0116. Principios de mantenimiento electromecánico.	-UC0045_2: Realizar operaciones de proceso químico. -UC0046_2: Preparar y acondicionar máquinas, equipos e instalaciones de planta química. -UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, de seguridad y medioambientales.
-MP0109. Parámetros químicos. -MP0112. Control de procesos químicos industriales.	-UC0047_2: Realizar el control local en planta química. -UC0322_2: Realizar el control local en instalaciones de energía y servicios auxiliares. -UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, de seguridad y medioambientales.
-MP0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico. -MP0116. Principios de mantenimiento electromecánico.	-UC0320_2: Preparar máquinas, equipos e instalaciones de energía y servicios auxiliares. -UC0321_2: Operar con máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energías y servicios auxiliares. -UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, de seguridad y medioambientales.

## 6. ANEXO VI

Organización de los módulos profesionales del ciclo formativo para el régimen ordinario.

Curso	Módulo	Duración	Especialidad del profesorado
1º	-MP0109. Parámetros químicos.	160	Laboratorio. Operaciones de proceso.
1º	-MP0110. Operaciones unitarias en planta química.	266	Operaciones de proceso.
1º	-MP0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico.	240	Operaciones de proceso.
1º	-MP0114. Transporte de materiales en la industria química.	187	Operaciones de proceso.
1º	-MP0117. Formación y orientación laboral.	107	Formación y orientación laboral.
Total 1º (FCE)		960	
2º	-MP0111. Operaciones de reacción en planta química.	157	Análisis y química industrial.
2º	-MP0112. Control de procesos químicos industriales.	175	Operaciones de proceso.
2º	-MP0115. Tratamiento de aguas.	140	Análisis y química industrial.
2º	-MP0116. Principios de mantenimiento electromecánico.	105	Operaciones de proceso. Mecanizado y mantenimiento de máquinas.
2º	-MP0118. Empresa e iniciativa emprendedora.	53	Formación y orientación laboral.

Curso	Módulo	Duración	Especialidad del profesorado
Total 2º (FCE)		630	
2º	-MP0119. Formación en centros de trabajo.	410	

### 7. ANEXO VII

Organización de los módulos profesionales en unidades formativas de menor duración.

Módulo profesional	Unidades formativas	Duración
-MP0117. Formación y orientación laboral.	-MP0117_12. Prevención de riesgos laborales.	45
	-MP0117_22. Equipos de trabajo, derecho del trabajo y de la Seguridad Social, y búsqueda de empleo.	62

## III. OTRAS DISPOSICIONES

### CONSELLERÍA DE PRESIDENCIA, ADMINISTRACIONES PÚBLICAS Y JUSTICIA

*Decreto 65/2010, de 15 de abril, por el que se aprueba la modificación de los estatutos del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Galicia.*

De acuerdo con lo establecido en el artículo 150.2º de la Constitución española, la Ley orgánica 16/1995, de 27 de diciembre, de transferencia de competencias a la Comunidad Autónoma gallega, transfiere en el marco de la legislación básica del Estado, el desarrollo legislativo y la ejecución en materia de corporaciones de derecho público representativas de intereses económicos y profesionales, complementando así el ámbito competencial determinado en el artículo 27.29º del Estatuto de autonomía de Galicia.

La transferencia en materia de colegios oficiales o profesionales se hizo efectiva a través del Real decreto 1643/1996, de 5 de julio, y se asumió por Decreto 337/1996, de 13 de septiembre, de la Xunta de Galicia.

La Ley 11/2001, de 18 de septiembre, de colegios profesionales de la Comunidad Autónoma de Galicia, dictada en virtud de dicha competencia, dispone en su artículo 16, en relación con el 18, que los colegios profesionales gozarán de autonomía para la elaboración, aprobación y modificación de sus estatutos, sin más límites que los establecidos por el ordenamiento jurídico.

La evolución de las actividades profesionales dió lugar a que la actuación aislada profesional se vea sustituida por una labor de equipo que tiene su origen en la creciente complejidad de las actividades y en las ventajas que derivan de la especialización y división del trabajo. En este sentido se aprueba la Lei 2/2007, de 15 de marzo, de sociedades profesionales, que, según establece su disposición adicional tercera, será de aplicación a todos los profesionales que ejerzan profesiones en que la colegiación sea obligatoria y para cuyo desempeño sea necesario

acreditar titulación universitaria oficial e inscripción en el colegio profesional correspondiente.

Por su parte, la disposición transitoria segunda de la precitada ley establece que, en el plazo de nueve meses desde su entrada en vigor, los colegios profesionales y demás organizaciones corporativas deberán haber constituido sus respectivos registros profesionales.

En base a este nuevo marco legislativo, el Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Industriales acordó en asamblea general de 12 de diciembre de 2009 la modificación parcial de sus estatutos con el objeto de adaptarlos a la Lei 2/2007, de 15 de marzo, de sociedades profesionales.

Teniendo en cuenta lo expuesto, unha vez que fue verificada la adecuación a la legalidad de la modificación estatutaria, en virtud del uso de la competencia atribuida por el artículo 34.5º de la Ley 1/1983, de 22 de febrero, a propuesta del conselleiro de Presidencia, Administraciones Públicas y Justicia, y previa deliberación del Consello de la Xunta de Galicia en su reunión del día quince de abril de dos mil diez,

#### DISPONGO:

Artículo único.

Aprobar la modificación parcial de los estatutos del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Galicia que figuran como anexo al presente decreto.

#### Disposición final

El presente decreto entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el *Diario Oficial de Galicia*.

Santiago de Compostela, quince de abril de dos mil diez.

Alberto Núñez Feijóo  
Presidente

Alfonso Rueda Valenzuela  
Conselleiro de Presidencia, Administraciones  
Públicas y Justicia