

DECRETO

121/2012, de 9 de octubre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de laboratorio de análisis y de control de calidad.

El Estatuto de autonomía de Cataluña determina, en el artículo 131.3.c), que corresponde a la Generalidad, en materia de enseñanza no universitaria, la competencia compartida para el establecimiento de los planes de estudio, incluyendo la ordenación curricular.

La Ley 12/2009, de 10 de julio, de educación establece, en el artículo 62.8, que corresponde al departamento competente en materia educativa establecer el currículo correspondiente a las diferentes titulaciones que integran la oferta de formación profesional.

La Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, fija, en el artículo 6, que las administraciones educativas tienen que establecer el currículo de las diferentes enseñanzas, del que deben formar parte los aspectos básicos.

El Real decreto 1147/2011, de 29 de julio, ha regulado la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo; y el Decreto 284/2011, de 1 de marzo, ha establecido la ordenación general de la formación profesional inicial.

Por el Real decreto 1395/2007, de 29 de octubre, se ha establecido el título de técnico o técnica superior en laboratorio de análisis y de control de calidad y se han fijado las enseñanzas mínimas.

Mediante el Decreto 28/2010, de 2 de marzo, se ha regulado el Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña y el Catálogo modular integrado de formación profesional.

El currículo de los ciclos formativos se establece a partir de las necesidades de cualificación profesional detectadas en Cataluña, su pertenencia en el sistema integrado de cualificaciones y formación profesional, y su posibilidad de adecuación a las necesidades específicas del ámbito socioeconómico de los centros.

El objeto de este Decreto es establecer el currículo del ciclo formativo de grado superior de laboratorio de análisis y de control de calidad, que conduce a la obtención del título correspondiente de técnico o técnica superior.

La autonomía pedagógica y organizativa de los centros y el trabajo en equipo de los profesores permiten desarrollar actuaciones flexibles y posibilitan concreciones particulares del currículo en cada centro educativo. El currículo establecido en este Decreto debe ser desarrollado en las programaciones elaboradas por el equipo docente, las cuales tienen que potenciar las capacidades clave de los alumnos y la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales establecidas en el perfil profesional, teniendo en cuenta, por otra parte, la necesidad de integración de los contenidos del ciclo formativo.

El presente Decreto se ha tramitado según lo que disponen el artículo 59 y siguientes de la Ley 26/2010, de 3 de agosto, de régimen jurídico y de procedimiento de las administraciones públicas de Cataluña, y de acuerdo con el dictamen del Consejo Escolar de Cataluña.

En su virtud de todo lo expuesto, a propuesta de la consejera de Enseñanza, de acuerdo con el dictamen de la Comisión Jurídica Asesora, y previa deliberación del Gobierno,

DECRETO:

Artículo 1*Objeto*

Este Decreto establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de laboratorio de análisis y de control de calidad que permite obtener el título de técnico o técnica superior regulado por el Real decreto 1395/2007, de 29 de octubre.

Artículo 2

Identificación del título y perfil profesional

2.1 Los elementos de identificación del título se establecen en el apartado 1 del anexo de este Decreto.

2.2 El perfil profesional del título se indica en el apartado 2 del anexo.

2.3 La relación de las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña que son el referente del perfil profesional de este título y la relación con las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, se especifican en el apartado 3 del anexo.

2.4 El campo profesional del título se indica en el apartado 4 del anexo.

Artículo 3

Currículo

3.1 Los objetivos generales del ciclo formativo se establecen en el apartado 5.1 del anexo.

3.2 Este ciclo formativo se estructura en los módulos profesionales y las unidades formativas que se indican en el apartado 5.2 del anexo.

3.3 La descripción de las unidades formativas de cada módulo se fija en el apartado 5.3 del anexo. Estos elementos de descripción son: los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y los contenidos de procedimientos, conceptos y actitudes.

En este apartado se establece también la duración de cada módulo profesional y de las unidades formativas correspondientes y, si procede, las horas de libre disposición del módulo de que dispone el centro. Estas horas las utiliza el centro para completar el currículo y adecuarlo a las necesidades específicas del sector y/o ámbito socioeconómico del centro.

3.4 Los elementos de referencia para la evaluación de cada unidad formativa son los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación.

Artículo 4

Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

4.1 Con la finalidad de incorporar y normalizar el uso de la lengua inglesa en situaciones profesionales habituales y en la toma de decisiones en el ámbito laboral, en este ciclo formativo deben diseñarse actividades de enseñanza y aprendizaje que incorporen la utilización de la lengua inglesa al menos en uno de los módulos.

En el apartado 6 del anexo se determinan los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y la relación de módulos susceptibles de incorporar la lengua inglesa.

4.2 En el módulo profesional de proyecto también se tiene que utilizar la lengua inglesa, como mínimo, en alguna de estas fases: en la elaboración de documentación escrita, en la exposición oral o bien en el desarrollo de algunas actividades. Todo ello sin perjuicio de lo establecido en el mismo módulo profesional de proyecto.

Artículo 5

Espacios

Los espacios requeridos para el desarrollo del currículo de este ciclo formativo se establecen en el apartado 7 del anexo.

Artículo 6

Profesorado

Los requisitos de profesorado son los que se establecen en el apartado 8 del anexo.

Artículo 7

Acceso

7.1 Tienen preferencia para acceder a este ciclo, en centros públicos o en centros privados que lo tengan concertado, los alumnos que hayan cursado la modalidad

de bachillerato de ciencias y tecnología, y de entre estos alumnos los que hayan superado la materia de química.

7.2 El título de técnico o técnica superior en laboratorio de análisis y de control de calidad permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.

7.3 El título de técnico o técnica superior en laboratorio de análisis y de control de calidad permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones que se establezcan.

Artículo 8

Convalidaciones

Las convalidaciones de módulos profesionales y créditos 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 o unidades formativas de los títulos de formación profesional regulados al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, se establecen al apartado 9 del anexo.

Artículo 9

Correspondencias

9.1 La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que integran el currículo de este ciclo formativo para su convalidación se regula en el apartado 10.1 del anexo.

9.2 La correspondencia de los módulos profesionales que conforman el currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para su acreditación se fija en el apartado 10.2 del anexo.

Artículo 10

Créditos ECTS

A efectos de facilitar las convalidaciones que se establezcan entre este título y las enseñanzas universitarias de grado, se han asignado 120 créditos ECTS en el título, distribuidos entre los módulos profesionales previstos en el currículo.

Artículo 11

Vinculación con capacidades profesionales

La formación establecida en el currículo del módulo profesional de formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que requieren las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, previstas en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

DISPOSICIÓN ADICIONAL

De acuerdo con el Real decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de técnico superior en laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas, los elementos incluidos en este Decreto no constituyen una regulación del ejercicio de ninguna profesión titulada.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Primera

La convalidación de módulos profesionales del título de formación profesional que se extingue con los módulos profesionales de la nueva ordenación que se establece debe llevarse a cabo de acuerdo con el artículo 15 del Real decreto 1395/2007, de 29 de octubre.

Segunda

Las enseñanzas que se extinguen se pueden completar de acuerdo con la Orden EDU/362/2009, de 17 de julio, del procedimiento para completar las enseñanzas de formación profesional que se extinguen, de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Se deroga el Decreto 313/1995, de 7 de noviembre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de análisis y de control.

DISPOSICIONES FINALES

Primera

La consejera de Enseñanza puede desarrollar el currículum, tanto en la modalidad de educación presencial como en la de educación a distancia, puede adecuarlo a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos.

Segunda

La dirección general competente puede adecuar el currículum a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos, en el caso de personas individuales y de centros educativos concretos, respectivamente.

Barcelona, 9 de octubre de 2012

ARTUR MAS I GAVARRÓ
Presidente de la Generalidad de Cataluña

IRENE RIGAU I OLIVER
Consejera de Enseñanza

ANEXO

1. *Identificación del título*

- 1.1 Denominación: laboratorio de análisis y de control de calidad
- 1.2 Nivel: formación profesional de grado superior
- 1.3 Duración: 2.000 horas
- 1.4 Familia profesional: química
- 1.5 Referente europeo: CINE-5 b (Clasificación internacional normalizada de la educación)

2. *Perfil profesional*

El perfil profesional del título de técnico o técnica superior en laboratorio de análisis y de control de calidad queda determinado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y las capacidades clave que se deben adquirir, y por la relación de cualificaciones del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña incluidas en el título.

2.1 Competencia general.

La competencia general de este título consiste en organizar y coordinar las actividades de laboratorio y el plan de muestreo, realizando todo tipo de ensayos y análisis sobre materias y productos en proceso y acabados, orientados a la investigación y al control de calidad, interpretando los resultados obtenidos y actuando bajo normas de buenas prácticas en el laboratorio.

2.2 Competencias profesionales, personales y sociales.

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

- a) Determinar la técnica analítica más adecuada al tipo de producto, interpretando la documentación específica.
- b) Preparar y mantener en las condiciones establecidas los materiales y equipos necesarios para la determinación analítica de la muestra.
- c) Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestra aplicando normas vigentes establecidas.
- d) Preparar la muestra, previa al análisis, mediante las operaciones básicas de laboratorio y adecuarla a la técnica que se tiene que utilizar.
- e) Realizar ensayos y análisis para caracterizar las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y biotecnológicas de un producto, actuando bajo normas de competencia técnica, seguridad laboral y ambiental.
- f) Evaluar los datos obtenidos del análisis, redactar los informes técnicos correspondientes y registrarlos en los soportes establecidos.
- g) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realizan en el laboratorio.
- h) Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del laboratorio, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.
- i) Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.
- j) Efectuar consultas dirigiéndose a la persona adecuada, cuando sea necesario, y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.
- k) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos del entorno profesional.
- l) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, intervenir en conflictos personales y laborales, contribuir al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, y actuar en todo momento de manera sincera, respetuosa y tolerante.
- m) Participar en la investigación de nuevos métodos de análisis y productos desarrollados en el laboratorio.
- n) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y a nuevas situaciones laborales originados por cambios tecnológicos y organizativos.
- o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos definidos dentro del ámbito de su competencia.
- p) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con la legislación vigente.
- q) Gestionar su carrera profesional analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y aprendizaje.
- r) Participar de manera activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.
- s) Interpretar en lengua inglesa los documentos técnicos y las comunicaciones en los circuitos de una empresa del sector químico.

2.3 Capacidades clave.

Son las capacidades transversales que afectan a diferentes puestos de trabajo y que son transferibles a nuevas situaciones de trabajo. Entre estas capacidades destacan las de autonomía, innovación, organización del trabajo, responsabilidad, relación interpersonal, trabajo en equipo y resolución de problemas.

2.4 El equipo docente debe potenciar la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales y de las capacidades clave a partir de las actividades programadas para desarrollar el currículo de este ciclo formativo.

3. *Relación entre las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña (CCPC) incluidas en el título y las del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales (CNCP)*

Cualificación completa: ensayos microbiológicos y biotecnológicos

Unidades de competencia:

UC_2-0052-21_3: organizar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

UC_2-0052-22_3: gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

Se relacionan con:

UC0052_3: organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

UC_2-0053-21_3: organizar el plan de muestreo

UC_2-0053-22_3: realizar la toma de muestras

Se relacionan con:

UC0053_3: organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras

UC_2-0054-11_3: realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados

Se relaciona con:

UC0054_3: realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados

UC_2-0055-11_3: realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados

Se relaciona con:

UC0055_3: realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados

Cualificación completa: ensayos físicos y fisicoquímicos

Unidades de competencia:

UC_2-0052-21_3: organizar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

UC_2-0052-22_3: gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

Se relacionan con:

UC0052_3: organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

UC_2-0053-21_3: organizar el plan de muestreo

UC_2-0053-22_3: realizar la toma de muestras

Se relacionan con:

UC0053_3: organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras

UC_2-0056-11_3: realizar los ensayos físicos, evaluando e informando de los resultados

Se relaciona con:

UC0056_3: realizar los ensayos físicos, evaluando e informando de los resultados

UC_2-0057-11_3: realizar los ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados

Se relaciona con:

UC0057_3: realizar los ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados

Cualificación completa: análisis químico

Unidades de competencia:

UC_2-0052-21_3: organizar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

UC_2-0052-22_3: gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

Se relacionan con:

UC0052_3: organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

UC_2-0053-21_3: organizar el plan de muestreo

UC_2-0053-22_3: realizar la toma de muestras

Se relacionan con:

UC0053_3: organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras

UC_2-0341-11_3: realizar análisis por métodos químicos, evaluando e informando de los resultados

Se relaciona con:

UC0341_3: realizar análisis por métodos químicos, evaluando e informando de los resultados

UC_2-0342-11_3: aplicar técnicas instrumentales para el análisis químico, evaluando e informando de los resultados

Se relaciona con:

UC0342_3: aplicar técnicas instrumentales para el análisis químico, evaluando e informando de los resultados

4. *Campo profesional*

4.1 El ámbito profesional y de trabajo.

Este profesional ejercerá la actividad en empresas o laboratorios de diferentes sectores donde sea necesario realizar ensayos físicos, fisicoquímicos, análisis químicos e instrumentales en materias y productos orientados al control de calidad y la investigación, así como en aquellos que sea preciso realizar pruebas microbiológicas y biotecnológicas en áreas ambientales o de alimentación, entre otros.

4.2 Las principales ocupaciones y puestos de trabajo son:

- a) Analistas de laboratorios de titularidad pública o privada.
- b) Analistas de laboratorio químico.
- c) Analistas de laboratorio microbiológico.
- d) Analistas de laboratorio de materiales.
- e) Analistas de laboratorio de industrias agroalimentarias.
- f) Analistas de laboratorio de industrias transformadoras.
- g) Analistas de centros de formación, investigación y desarrollo.
- h) Analistas microbiológicos de industrias alimentarias, empresas medioambientales e industrias biotecnológicas.
- i) Analistas microbiológicos de aguas potables y residuales.
- j) Analistas de control microbiológico de la industria farmacéutica.
- k) Analistas de materias primas y productos acabados.
- l) Personal técnico de laboratorio de química industrial.
- m) Personal técnico en control de calidad en industrias de manufacturas varias.
- n) Personal técnico de ensayos de productos de fabricación mecánica.
- o) Personal técnico de ensayos de materiales de construcción.

5. *Currículo*

5.1 Objetivos generales del ciclo formativo.

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Clasificar y seleccionar los materiales y reactivos, identificando las condiciones de manipulación y conservación, para organizar el aprovisionamiento y almacenaje.
- b) Identificar y caracterizar los productos que se deben controlar, analizando la documentación específica asociada para seleccionar el método de análisis más adecuado.
- c) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, relacionando las características con el tipo de análisis que se realizará para prepararlos y mantenerlos en las condiciones establecidas.
- d) Describir el plan de muestreo, analizando las características que deben cumplir las muestras para realizar la toma de las mismas.

- e) Caracterizar las operaciones básicas, analizando las transformaciones de la materia que conllevan para preparar muestras para su análisis.
- f) Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones para realizar ensayos y análisis.
- g) Analizar e interpretar los datos obtenidos, identificando las técnicas de presentación de resultados para evaluar la validez de estos últimos.
- h) Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.
- i) Reconocer diferentes programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesado de resultados analíticos para aplicarlos a las actividades del laboratorio.
- j) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada para efectuar consultas.
- k) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo para mantener el espíritu de innovación.
- l) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas y analizar el proceso de toma de decisiones para liderarlas.
- m) Valorar la importancia de la renovación de los métodos de análisis y desarrollo de productos, reconociendo técnicas analíticas innovadoras para participar en la investigación y desarrollo de esas técnicas.
- n) Analizar las actividades de trabajo en un laboratorio, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
- o) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.
- p) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- q) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.
- r) Reconocer y seleccionar el vocabulario técnico y las expresiones más habituales en lengua inglesa para interpretar documentación técnica y comunicarse en situaciones profesionales en la empresa.

5.2 Relación de los módulos profesionales y unidades formativas.

Módulo profesional 1: muestreo y preparación de la muestra

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 13

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: preparación de equipos y muestras para el análisis. 76 horas

UF 2: plan de muestreo. 28 horas

UF 3: toma de muestras. 28 horas

Módulo profesional 2: análisis químicos

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 15

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: materiales y reactivos para el análisis químico. 50 horas

UF 2: métodos de análisis volumétricos y gravimétricos. 90 horas

UF 3: análisis orgánico. 25 horas

Módulo profesional 3: análisis instrumental

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 13

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: métodos eléctricos. 50 horas
UF 2: métodos ópticos. 75 horas
UF 3: métodos de separación. 40 horas

Módulo profesional 4: ensayos físicos
Duración: 99 horas
Horas de libre disposición: no se asignan
Equivalencia en créditos ECTS: 9
Unidades formativas que lo componen:
UF 1: tipos de materiales. 39 horas
UF 2: ensayos físicos destructivos y no destructivos. 60 horas

Módulo profesional 5: ensayos fisicoquímicos
Duración: 99 horas
Horas de libre disposición: no se asignan
Equivalencia en créditos ECTS: 9
Unidades formativas que lo componen:
UF 1: propiedades y ensayos fisicoquímicos. 75 horas
UF 2: ensayos organolépticos. 24 horas

Módulo profesional 6: ensayos microbiológicos
Duración: 198 horas
Horas de libre disposición: 33 horas
Equivalencia en créditos ECTS: 10
Unidades formativas que lo componen:
UF 1: preparación de equipos y muestras. Técnicas de siembra. 35 horas
UF 2: análisis microbiológico de aguas. 60 horas
UF 3: análisis microbiológico de alimentos. 50 horas
UF 4: análisis microbiológico de aire y superficies. 20 horas

Módulo profesional 7: ensayos biotecnológicos
Duración: 132 horas
Horas de libre disposición: 33 horas
Equivalencia en créditos ECTS: 9
Unidades formativas que lo componen:
UF 1: biología molecular. 66 horas
UF 2: ensayos de mutagenicidad. 33 horas

Módulo profesional 8: calidad y seguridad en el laboratorio
Duración: 165 horas
Horas de libre disposición: 33 horas
Equivalencia en créditos ECTS: 6
Unidades formativas que lo componen:
UF 1: sistemas de gestión de la calidad. 32 horas
UF 2: tratamiento de los resultados analíticos. 50 horas
UF 3: seguridad y gestión ambiental. 50 horas

Módulo profesional 9: formación y orientación laboral
Duración: 99 horas
Horas de libre disposición: no se asignan
Equivalencia en créditos ECTS: 5
Unidades formativas que lo componen:
UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas
UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

Módulo profesional 10: empresa e iniciativa emprendedora
Duración: 66 horas
Horas de libre disposición: no se asignan
Equivalencia en créditos ECTS: 4
Unidades formativas que lo componen:
UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

Módulo profesional 11: inglés técnico

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: inglés técnico. 99 horas

Módulo profesional 12: proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad. 99 horas

Módulo profesional 13: formación en centros de trabajo

Duración: 416 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 22

5.3 Descripción de los módulos profesionales y de las unidades formativas.

MÓDULO PROFESIONAL 1: MUESTREO Y PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 13

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: preparación de equipos y muestras para el análisis. 76 horas

UF 2: plan de muestreo. 28 horas

UF 3: toma de muestras. 28 horas

UF 1: preparación de equipos y muestras para el análisis

Duración: 76 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Prepara los equipos de tratamiento de muestras y las instalaciones auxiliares del laboratorio aplicando las normas de competencia técnica

Criterios de evaluación

1.1 Identifica los equipos de preparación de muestras y sus aplicaciones.

1.2 Enumera los servicios auxiliares del laboratorio.

1.3 Selecciona los equipos y materiales de acuerdo con las propiedades de la muestra que se ha de tratar.

1.4 Describe los procedimientos de preparación de equipos e instrumentos.

1.5 Organiza el montaje de los equipos e instalaciones y ajusta las conexiones a los servicios auxiliares teniendo en cuenta las normas de seguridad.

1.6 Prepara el material aplicando las normas de limpieza y orden.

1.7 Comprueba el correcto funcionamiento de los servicios auxiliares.

1.8 Aplica las operaciones de mantenimiento y puesta a punto de los servicios auxiliares de laboratorio.

2. Prepara la muestra relacionando la técnica con el análisis o ensayo que se realizará

Criterios de evaluación

2.1 Identifica las operaciones básicas para el tratamiento de la muestra.

2.2 Explica los principios por los que se rigen las operaciones básicas.

2.3 Selecciona las operaciones básicas de acuerdo con la muestra que se tratará.

2.4 Aplica las operaciones básicas necesarias que permitan la realización de ensayos y análisis posteriores.

2.5 Trata la muestra mediante procedimientos que aúnen varias operaciones básicas.

2.6 Aplica las normas de seguridad y normas de competencia técnica a la preparación de la muestra.

Contenidos

1. Preparación de los materiales, equipos e instalaciones de tratamiento de muestras

1.1 Material de vidrio. Material de corcho, goma y metálico.

1.2 Instalaciones y servicios auxiliares. Sistemas de calefacción y frío. Sistemas de presión y vacío. Utilización de gases industriales en el laboratorio. Calidad del agua para la realización del análisis.

1.3 Equipos de desintegración: trituradoras, morteros, molinos. Equipos de separación mecánica: tamices, separadores centrífugos, filtros. Equipos de separación por difusión: extractores, absorbentes, intercambiadores iónicos, equipos de absorción, cristalizadores, destiladores, evaporadores, secadores. Otros equipos: balanzas, mezcladoras, agitadores, dosificadores,...

1.4 Plan de mantenimiento de equipos, instalaciones y servicios auxiliares de laboratorio.

1.5 Técnicas de limpieza y desinfección del material.

1.6 Cumplimiento de normas de seguridad.

1.7 Prevención de riesgos materiales, personales y ambientales.

1.8 Incidencia del orden y la limpieza en la ejecución de tareas.

2. Preparación de muestras

2.1 Operaciones básicas de laboratorio.

2.1.1 Operaciones de disgregación.

2.1.2 Separaciones mecánicas. Filtración. Tamizado. Sedimentación. Centrifugación.

2.1.3 Separaciones térmicas.

2.1.4 Separaciones por difusión: destilación, evaporación, extracción, cristalización, absorción, adsorción.

2.2 Manipulación y trasvase de sólidos y de líquidos.

2.3 Medida de masas y volúmenes.

2.4 Relación entre el tipo de muestra y el análisis.

2.5 Tratamiento de la muestra para el análisis. Operaciones de pretratamiento: disolución, disgregación, descomposición, mineralización.

2.6 Cumplimiento de normas de seguridad y de protección ambiental.

UF 2: plan de muestreo

Duración: 28 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Organiza el plan de muestreo, justificando los procedimientos y recursos de cada una de las etapas secuenciales

Criterios de evaluación

1.1 Elabora el procedimiento normalizado de muestreo teniendo en cuenta los indicadores de calidad.

1.2 Explica los procedimientos normalizados de trabajo (PNT) y las instrucciones de aplicación para cada tipología de muestreo.

1.3 Establece el número de muestras y su tamaño para obtener una muestra representativa.

1.4 Establece la técnica de muestreo teniendo en cuenta las determinaciones analíticas solicitadas.

1.5 Identifica los materiales y equipos teniendo en cuenta la cantidad, la estabilidad y el número de ensayos.

1.6 Establece criterios para decidir el momento y la frecuencia de la toma de muestra y los tiempos máximos de demora hasta su análisis.

1.7 Determina los criterios de exclusión y rechazo de muestras.

Contenidos

1. Organización del plan de muestreo

1.1 Plan de muestreo. Curvas CO de un plan de muestreo. Nivel de calidad aceptable (NCA). Niveles de inspección. Muestreo sencillo, doble y múltiple. Planes de muestreo por variables.

- 1.2 Procedimiento normalizado de muestreo.
- 1.3 Normas oficiales para realizar tomas de muestra. Normas UNE-EN, ISO aplicadas a materiales de muestreo.
- 1.4 Método de muestreo al azar. Números aleatorios.
- 1.5 Planes de muestreo por atributos. Inspección y recepción por atributos. Procedimientos y tablas.
- 1.6 Planes de muestreo para variables. Reglas y tablas de muestreo para la inspección por variables de los porcentajes de unidades defectuosas.
- 1.7 Recomendaciones básicas para la selección de procedimientos de muestreo del Códice y Directrices generales sobre muestreo de la FAO y de la OMS.
- 1.8 Normas de correcta fabricación de medicamentos (NCF). Farmacopea Europea. Real Farmacopea Española.
- 1.9 Normas oficiales de muestreo de aguas y alimentos a nivel estatal y comunitario. Criterios microbiológicos. APPCC.
- 1.10 Tratamiento de residuos.
- 1.11 Implicaciones del muestreo en el conjunto del análisis.

UF 3: toma de muestras

Duración: 28 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Toma la muestra, aplicando diferentes técnicas según la naturaleza y el estado de la misma

Criterios de evaluación

- 1.1 Clasifica las diferentes técnicas de muestreo y justifica sus ventajas e inconvenientes.
- 1.2 Utiliza los materiales, utensilios y equipos codificados y controla las condiciones de asepsia.
- 1.3 Ejecuta la toma de muestra y su traslado, garantiza la representatividad y controla las contaminaciones y alteraciones.
- 1.4 Prepara los equipos de muestreo y de ensayos *in situ* y los relaciona con la naturaleza de la muestra.
- 1.5 Prepara el envase en función de la muestra y el parámetro que se ha de determinar.
- 1.6 Describe los procedimientos de registro, etiquetado, transporte y almacenamiento y asegura la trazabilidad.
- 1.7 Valora la importancia del muestreo en la fiabilidad de los resultados del análisis.
- 1.8 Aplica las normas de seguridad en la toma, conservación, traslado y manipulación de la muestra.

Contenidos

1. Toma de muestras
 - 1.1 Técnicas de toma directa de muestras de aire, agua y otros líquidos, sólidos de diferentes materiales (alimentos, papel, metales, plásticos y cerámicos).
 - 1.2 Tipos de muestreo de aire.
 - 1.3 Tipos de muestreo en superficie.
 - 1.4 Tipos de muestreo en muestras líquidas.
 - 1.5 Tipos de muestreo en muestras sólidas.
 - 1.6 Toma de muestras para ensayos microbiológicos.
 - 1.7 Preparación y calibración de materiales y equipos de muestreo.
 - 1.8 Limpieza, desinfección o esterilización de los materiales y equipos utilizados en la toma de muestras.
 - 1.9 Sistemas de identificación y codificación de muestras.
 - 1.10 Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra.
 - 1.11 Normas de seguridad en la manipulación de muestras biológicas, equipos y reactivos.
 - 1.12 Registro de resultados.
 - 1.13 Eliminación de residuos contaminantes. Legislación.

MÓDULO PROFESIONAL 2: ANÁLISIS QUÍMICOS

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 15

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: materiales y reactivos para el análisis químico. 50 horas

UF 2: métodos de análisis volumétricos y gravimétricos. 90 horas

UF 3: análisis orgánico. 25 horas

UF 1: materiales y reactivos para el análisis químico

Duración: 50 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Clasifica materiales y reactivos para el análisis químico reconociendo sus propiedades y comportamiento químico

Criterios de evaluación

1.1 Formula y nombra productos químicos orgánicos e inorgánicos.

1.2 Identifica los reactivos atendiendo a su naturaleza química y a su pureza.

1.3 Describe las reacciones químicas relacionándolas con sus aplicaciones analíticas.

1.4 Define el concepto de equilibrio químico y describe los factores que afectan al desarrollo del mismo.

1.5 Selecciona pruebas de identificación de analitos y las relaciona con sus propiedades químicas.

1.6 Explica las características y reacciones que tienen lugar en un análisis químico.

1.7 Aplica criterios de orden y limpieza en la preparación de equipos y materiales.

2. Prepara disoluciones, justificando los cálculos de masas y concentraciones.

Criterios de evaluación

2.1 Calcula las masas y concentraciones de los reactivos implicados en una reacción dada aplicando las leyes químicas.

2.2 Expresa las disoluciones en diferentes unidades de concentración.

2.3 Selecciona los materiales volumétricos y los reactivos necesarios en la determinación de disoluciones de concentración requerida.

2.4 Calibra los aparatos y materiales según las normas estandarizadas y de calidad.

2.5 Aplica las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental en todo el proceso de preparación de disoluciones.

2.6 Trata adecuadamente los residuos derivados de la preparación de disoluciones.

Contenidos

1. Clasificación de materiales y reactivos para el análisis químico

1.1 Nomenclatura y formulación química inorgánica y orgánica.

1.2 Reactivos químicos. Clasificación de reactivos químicos siguiendo criterios de: naturaleza química, categoría comercial, pureza, utilidad y seguridad.

1.3 Reacciones químicas. Estequiometría.

1.4 Velocidad de reacción. Equilibrio químico.

1.5 Análisis cualitativo inorgánico por métodos directos.

1.6 Utilización de fichas de datos de seguridad. Precaución en la manipulación de productos químicos.

1.7 Procedimientos de orden y limpieza.

2. Preparación de disoluciones

2.1 Disoluciones: concentración, soluto, disolvente, saturación, sobresaturación, solubilidad. Formas de expresar la concentración. Cálculo de concentraciones.

2.2 Medidas de masas.

2.3 Calibración de aparatos y material volumétrico.

- 2.4 Técnicas de preparación de disoluciones.
- 2.5 Cumplimiento de normas de calidad, salud laboral y protección ambiental. Eliminación y tratamientos de residuos.
- 2.6 Incidencia del orden y la limpieza durante las fases del proceso.

UF 2: métodos de análisis volumétricos y gravimétricos

Duración: 90 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Aplica técnicas de análisis cuantitativo, justificando los tipos de reacciones que tienen lugar y sus aplicaciones en los análisis mencionados

Criterios de evaluación

- 1.1 Enuncia los fundamentos de las diferentes técnicas de análisis químico cuantitativo.
 - 1.2 Selecciona la técnica apropiada para el tipo de muestra, cantidad, concentración y matriz.
 - 1.3 Planifica el trabajo secuenciando y determinando etapas críticas.
 - 1.4 Valora la disolución frente a un reactivo de referencia normalizado.
 - 1.5 Identifica las reacciones que tienen lugar.
 - 1.6 Escoge correctamente los reactivos indicadores y relaciona su uso con las reacciones que tienen lugar.
 - 1.7 Realiza análisis gravimétricos y volumétricos, y relaciona estos métodos con las técnicas fisicoquímicas en que se fundamentan.
 - 1.8 Determina los puntos de equivalencia de una valoración por diferentes métodos gráficos.
 - 1.9 Utiliza pruebas de contraste y pruebas en blanco, y las asocia a los errores analíticos y a la minimización de esos errores.
 - 1.10 Valora el orden y la limpieza en la realización de los análisis.
 - 1.11 Aplica las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental al proceso analítico.
 - 1.12 Trata adecuadamente los residuos derivados del proceso analítico
2. Valora resultados obtenidos del análisis, determinando su coherencia y validez

Criterios de evaluación

- 2.1 Establece los criterios de aceptación o rechazo de los resultados obtenidos.
- 2.2 Analiza los datos obtenidos en relación con los criterios previamente definidos de aceptación o rechazo de los resultados.
- 2.3 Obtiene la concentración final del analito a partir de los gráficos y los cálculos correspondientes.
- 2.4 Registra los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- 2.5 Deduce las cifras significativas que debe incluir el resultado final.
- 2.6 Evalúa los resultados obtenidos utilizando tablas, patrones o normas establecidas.
- 2.7 Utiliza programas de tratamiento de datos a nivel avanzado.
- 2.8 Elabora informes siguiendo especificaciones.
- 2.9 Considera acciones preventivas y correctoras de la evaluación de los resultados.
- 2.10 Valora la importancia del análisis químico y la fiabilidad de los resultados analíticos.
- 2.11 Respeta la evidencia de los resultados obtenidos en el análisis.

Contenidos

1. Aplicación de técnicas de análisis cuantitativo
 - 1.1 Cantidad de muestra y nivel del analito.
 - 1.2 Métodos volumétricos de análisis. Neutralización. Oxidación-reducción. Precipitación. Formación de complejos.

- 1.3 Valoración de disoluciones. Reacciones. Reactivos indicadores.
- 1.4 Curvas de valoración: punto de equivalencia.
- 1.5 Aplicaciones de las diferentes volumetrías.
- 1.6 Conceptos generales de gravimetría. Factores que influyen. Métodos de análisis gravimétrico.
- 1.7 Aplicaciones de las gravimetrías.
- 1.8 Procedimientos de orden y limpieza del material volumétrico y gravimétrico.
- 1.9 Prevención de riesgos materiales, personales y ambientales.
- 1.10 Eliminación y tratamiento de residuos.
2. Valoración de los resultados en el análisis químico
- 2.1 Establecimiento de criterios de aceptación y rechazo de datos.
- 2.2 Valoración de errores y cifras significativas.
- 2.3 Representación gráfica y cálculos estadísticos.
- 2.4 Registro de datos, cálculo y evaluación de los resultados analíticos.
- 2.5 Elaboración de informes.
- 2.6 Confidencialidad en el tratamiento de los resultados.

UF 3: análisis orgánico

Duración: 25 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Analiza funciones orgánicas, describiendo el tipo de reacción que tiene lugar.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las reacciones características de los diferentes grupos funcionales.
- 1.2 Identifica los grupos funcionales de una muestra teniendo en cuenta sus propiedades.
- 1.3 Trata la muestra previamente al análisis utilizando técnicas de separación.
- 1.4 Prepara los derivados analíticos de la muestra para determinar su estructura.
- 1.5 Aplica técnicas de ensayos orgánicos para la identificación de los diferentes constituyentes de las muestras.
- 1.6 Valora el poder orientativo de las observaciones previas al análisis para determinar las características físicas de un producto.
- 1.7 Aplica normas de seguridad y salud laboral relacionadas con las sustancias orgánicas.
- 1.8 Trata adecuadamente los residuos derivados del proceso analítico.

2. Valora resultados obtenidos del análisis de funciones orgánicas, determinando su coherencia y validez

Criterios de evaluación

- 2.1 Establece los criterios de aceptación o rechazo de los resultados obtenidos.
- 2.2 Analiza los datos obtenidos en relación con los criterios previamente definidos de aceptación o rechazo de los resultados.
- 2.3 Obtiene la concentración final del analito a partir de los gráficos y los cálculos correspondientes.
- 2.4 Registra los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- 2.5 Deduce las cifras significativas que debe incluir el resultado final.
- 2.6 Evalúa los resultados obtenidos, utilizando tablas, patrones o normas establecidas.
- 2.7 Elabora informes siguiendo especificaciones.
- 2.8 Considera acciones preventivas y correctoras de la evaluación de los resultados.

- 2.9 Valora la importancia del análisis de funciones orgánicas y la fiabilidad de los resultados analíticos.
- 2.10 Respeta la evidencia de los resultados obtenidos en el análisis.

Contenidos

1. Análisis de funciones orgánicas
 - 1.1 Principales funciones orgánicas. Concepto de isomería.
 - 1.2 Mecanismo de reacción.
 - 1.3 Separación de mezclas.
 - 1.4 Análisis de grupos funcionales.
 - 1.6 Identificación de compuestos y formación de derivados.
 - 1.7 Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.
 - 1.8 Rigor, rapidez y limpieza en la ejecución del análisis.
 - 1.9 Eliminación y recuperación de residuos.
2. Valoración de los resultados en el análisis de funciones orgánicas
 - 2.1 Establecimiento de criterios de aceptación y rechazo de datos.
 - 2.2 Valoración de errores y cifras significativas.
 - 2.3 Representación gráfica y cálculos estadísticos.
 - 2.4 Registro de datos, cálculo y evaluación de los resultados analíticos.
 - 2.5 Elaboración de informes.
 - 2.6 Confidencialidad en el tratamiento de los resultados.

MÓDULO PROFESIONAL 3: ANÁLISIS INSTRUMENTAL

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 13

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: métodos eléctricos. 50 horas

UF 2: métodos ópticos. 75 horas

UF 3: métodos de separación. 40 horas

UF 1: métodos eléctricos

Duración: 50 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona las técnicas de electroanálisis, relacionándolas con los parámetros y rango que se deben medir

Criterios de evaluación

- 1.1 Analiza los diferentes métodos y técnicas electroquímicas.
- 1.2 Valora las características del análisis requerido de acuerdo con las exigencias de calidad.
- 1.3 Establece el rango del análisis según los criterios requeridos.
- 1.4 Define los parámetros que hay que medir en el análisis en función de los equipos de electroanálisis seleccionados.
- 1.5 Valora los condicionantes de la muestra para seleccionar la técnica.
- 1.6 Consulta documentación técnica para seleccionar el método y la técnica más adecuados.
- 1.7 Establece los tiempos y recursos necesarios para cada etapa analítica según la técnica seleccionada.
- 1.8 Identifica los riesgos inherentes al método de trabajo y técnica de electroanálisis seleccionada.

2. Prepara equipos de electroanálisis, materiales, muestras y reactivos, relacionándolos con los parámetros que hay que medir

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los componentes de los equipos de electroanálisis y los relaciona con su funcionamiento.
- 2.2 Comprueba el correcto funcionamiento del equipo de electroanálisis y lo adapta al analito.

- 2.3 Comprueba la calibración del equipo de electroanálisis y valora la incertidumbre asociada a la medida.
- 2.4 Selecciona los accesorios en función del análisis.
- 2.5 Selecciona los reactivos teniendo en cuenta las propiedades y calidad requerida para el análisis.
- 2.6 Pesa los reactivos con la precisión requerida según el tipo de análisis.
- 2.7 Utiliza los patrones adecuados teniendo en cuenta su calidad y las reacciones que implican.
- 2.8 Trata las muestras para prevenir o minimizar posibles interferencias.
- 2.9 Aplica las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos de electroanálisis.
- 2.10 Identifica las fichas de seguridad de los reactivos para conocer la utilización, propiedades y peligrosidad de los mismos.

3. Analiza muestras aplicando técnicas de electroanálisis

Criterios de evaluación

- 3.1 Consulta el procedimiento normalizado de trabajo para realizar el análisis.
- 3.2 Analiza el número de muestras adecuado.
- 3.3 Sigue la secuencia correcta de realización del análisis.
- 3.4 Utiliza las unidades de medida correctas al realizar la lectura del instrumento.
- 3.5 Utiliza blancos para corregir los errores sistemáticos.
- 3.6 Indica las leyes que rigen cada tipo de análisis.
- 3.7 Deja el equipo limpio y en condiciones de uso después del análisis.
- 3.8 Separa los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
- 3.9 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental a la realización del análisis.
- 3.10 Detecta y corrige las anomalías e interferencias en el desarrollo del proceso.

4. Interpreta los resultados del electroanálisis comparando los valores obtenidos con la normativa aplicable u otros criterios establecidos

Criterios de evaluación

- 4.1 Ejecuta correctamente los cálculos para obtener el resultado.
- 4.2 Calcula el error y las incertidumbres especificándolas, identificando sus fuentes y cuantificándolas.
- 4.3 Aplica criterios de aceptación y rechazo de datos sospechosos.
- 4.4 Utiliza hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamiento de datos para la obtención del resultado.
- 4.5 Utiliza correctamente tablas de varias constantes y parámetros químicos de sustancias.
- 4.6 Identifica los valores de referencia según el analito analizado.
- 4.7 Relaciona la incertidumbre de los resultados con la calidad del proceso analítico.
- 4.8 Analiza las causas que explican los errores detectados después de la evaluación de los resultados.
- 4.9 Consulta la normativa aplicable a la sustancia.
- 4.10 Registra los datos y los resultados obtenidos, analizándolos y redactando el informe técnico de la forma establecida.

Contenidos

1. Selección de técnicas de electroanálisis
 - 1.1 Métodos electroquímicos. Leyes electroquímicas. Pilas galvánicas y electroquímicas. Potencial de electrodos.
 - 1.2 Técnicas electroanalíticas. Potenciometría (electrodos de referencia e indicadores). Voltametría. Polarografía. Electrogravimetría. Conductimetría.
 - 1.3 Parámetros que intervienen en las analíticas electroquímicas. Precisión, error, sensibilidad, límite de detección, intervalo de linealidad, selectividad.

- 1.4 Factores que condicionan la selección de la técnica de electroanálisis.
- 1.5 Reconocimiento y valoración de la iniciativa en la selección del tipo de análisis.
2. Preparación de equipos, reactivos y muestras para el análisis electroquímico
 - 2.1 Componentes de los equipos de electroanálisis.
 - 2.2 Puesta a punto y funcionamiento de equipos e instrumentos de electroanálisis. Verificación, ajuste y calibración de los equipos e instrumentos utilizados en el análisis electroquímico. Comprobación de la precisión del aparato con patrones de referencia.
 - 2.3 Preparación de reactivos y muestras para analizarlas según la técnica de electroanálisis seleccionada.
 - 2.4 Mantenimiento y limpieza de los equipos de electroanálisis.
 - 2.5 Riesgos laborales asociados a la preparación del análisis por métodos electroquímicos.
 - 2.6 Riesgos medioambientales asociados a la preparación del análisis por métodos electroquímicos.
3. Análisis de muestras con técnicas de electroanálisis
 - 3.1 Aplicación de métodos de calibración.
 - 3.2 Aplicación de métodos electroquímicos.
 - 3.3 Anomalías e interferencias en el desarrollo del proceso.
 - 3.4 Criterios para garantizar la eliminación y el tratamiento de residuos.
 - 3.5 Criterios de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos de electroanálisis.
 - 3.6 Evaluación de los riesgos asociados a los equipos de electroanálisis.
4. Interpretación de resultados del electroanálisis
 - 4.1 Interpretación de datos obtenidos a partir de gráficos.
 - 4.2 Tratamiento informático de los datos obtenidos.
 - 4.3 Utilización de tablas de datos y gráficos de propiedades químicas.
 - 4.4 Valoración de la interpretación de los resultados. Normativa y valores de referencia aplicables al análisis. Causas de error. Variables que afectan.
 - 4.5 Registro y redacción de informes de los análisis realizados siguiendo protocolos normalizados para su registro y transmisión. Criterios para garantizar la trazabilidad.

UF 2: métodos ópticos

Duración: 75 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona las técnicas ópticas relacionándolas con los parámetros y rango que se deben medir

Criterios de evaluación

- 1.1 Analiza los diferentes métodos y técnicas ópticas.
 - 1.2 Valora las características del análisis requerido de acuerdo con las exigencias de calidad.
 - 1.3 Establece el rango del análisis según los criterios requeridos.
 - 1.4 Define los parámetros que hay que medir en el análisis en función de los equipos ópticos seleccionados.
 - 1.5 Valora los condicionantes de la muestra para seleccionar la técnica.
 - 1.6 Consulta documentación técnica para seleccionar el método y la técnica más adecuados.
 - 1.7 Establece los tiempos y recursos necesarios para cada etapa analítica según la técnica seleccionada.
 - 1.8 Identifica los riesgos inherentes al método de trabajo y técnica óptica seleccionada.
2. Prepara equipos ópticos, materiales, muestras y reactivos, relacionándolos con los parámetros que hay que medir

Críterios de evaluaci3n

- 2.1 Identifica los componentes del equipo 3ptico y los relaciona con su funcionamiento.
 - 2.2 Comprueba el correcto funcionamiento del equipo 3ptico y lo adapta al analito.
 - 2.3 Comprueba la calibraci3n del equipo 3ptico y valora la incertidumbre asociada a la medida.
 - 2.4 Selecciona los accesorios en funci3n del an3lisis.
 - 2.5 Selecciona los reactivos teniendo en cuenta las propiedades y calidad requeridas por el an3lisis.
 - 2.6 Pesa los reactivos con la precisi3n requerida seg3n el tipo de an3lisis.
 - 2.7 Utiliza los patrones adecuados teniendo en cuenta su calidad y las reacciones que implican.
 - 2.8 Trata las muestras para prevenir o minimizar posibles interferencias.
 - 2.9 Aplica las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento b3sico de los equipos 3pticos.
 - 2.10 Identifica las fichas de seguridad de los reactivos para conocer su utilizaci3n, propiedades y peligrosidad.
3. Analiza muestras aplicando t3cnicas 3pticas

Críterios de evaluaci3n

- 3.1 Consulta el procedimiento normalizado de trabajo para la realizaci3n del an3lisis.
 - 3.2 Analiza el n3mero de muestras adecuado.
 - 3.3 Sigue la secuencia correcta de realizaci3n del an3lisis.
 - 3.4 Utiliza las unidades de medida correctas al realizar la lectura del instrumento.
 - 3.5 Utiliza blancos para corregir los errores sistem3ticos.
 - 3.6 Indica las leyes que rigen cada tipo de an3lisis.
 - 3.7 Deja el equipo limpio y en condiciones de uso despu3s del an3lisis.
 - 3.8 Separa los residuos generados, seg3n sus caracter3sticas, para su posterior gesti3n.
 - 3.9 Aplica las normas de prevenci3n de riesgos laborales y protecci3n ambiental a la realizaci3n del an3lisis.
 - 3.10 Detecta y corrige las anomal3as e interferencias del desarrollo del proceso.
4. Interpreta los resultados del an3lisis por m3todos 3pticos comparando los valores obtenidos con la normativa aplicable u otros criterios establecidos

Críterios de evaluaci3n

- 4.1 Ejecuta correctamente los c3lculos para obtener el resultado.
- 4.2 Calcula el error y las incertidumbres especific3ndolas, identificando sus fuentes y cuantific3ndolas.
- 4.3 Aplica criterios de aceptaci3n y rechazo de datos sospechosos.
- 4.4 Utiliza hojas de c3lculo u otros programas inform3ticos de tratamiento de datos para la obtenci3n del resultado.
- 4.5 Utiliza correctamente tablas de varias constantes y par3metros qu3micos de sustancias.
- 4.6 Identifica los valores de referencia seg3n el analito analizado.
- 4.7 Relaciona la incertidumbre de los resultados con la calidad del proceso anal3tico.
- 4.8 Analiza las causas que explican los errores detectados despu3s de la evaluaci3n de los resultados.
- 4.9 Consulta la normativa aplicable a la sustancia.
- 4.10 Registra los datos y los resultados obtenidos, y analiza y redacta el informe t3cnico de la forma establecida.

Contenidos

1. Selecci3n de t3cnicas 3pticas
 - 1.1 M3todos 3pticos. T3cnicas espectrosc3picas.

1.2 Radiación electromagnética. Interacción luz-materia. Espectros. Ley de Lambert-Beer. Técnicas no espectroscópicas. Nefelometría. Turbidimetría. Refractometría. Polarimetría.

1.3 Espectrofotometría visible-ultravioleta. Fotometría de llama. Espectroscopia de emisión, de absorción atómica, infrarroja, de masas, de resonancia magnética nuclear.

1.4 Parámetros que intervienen en las analíticas por métodos ópticos. Precisión, error, sensibilidad, límite de detección, intervalo de linealidad, selectividad.

1.5 Factores que condicionan la selección de la técnica óptica.

1.6 Reconocimiento y valoración de la iniciativa en la selección del tipo de análisis.

2. Preparación de equipos, reactivos y muestras para el análisis por métodos ópticos

2.1 Componentes de los equipos de análisis por métodos ópticos.

2.2 Puesta a punto y funcionamiento de equipos e instrumentos ópticos. Verificación, ajuste y calibrado de los equipos e instrumentos utilizados en el análisis por métodos ópticos. Comprobación de la precisión del aparato con patrones de referencia.

2.3 Preparación de reactivos y muestras para analizarlas según la técnica óptica seleccionada.

2.4 Mantenimiento y limpieza de los equipos de análisis por métodos ópticos.

2.5 Riesgos laborales asociados a la preparación del análisis por métodos ópticos.

2.6 Riesgos medioambientales asociados a la preparación del análisis por métodos ópticos.

3. Análisis de muestras por técnicas ópticas

3.1 Aplicación de métodos de calibración.

3.2 Ensayos mediante métodos ópticos.

3.3 Aplicación de técnicas espectroscópicas.

3.4 Anomalías e interferencias en el desarrollo del proceso.

3.5 Criterios para garantizar la eliminación y el tratamiento de residuos.

3.6 Criterios de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos de análisis por métodos ópticos.

3.7 Evaluación de los riesgos asociados a los equipos de análisis por métodos ópticos.

4. Interpretación de resultados de análisis por métodos ópticos

4.1 Interpretación de datos obtenidos a partir de gráficos.

4.2 Tratamiento informático de los datos obtenidos.

4.3 Utilización de tablas de datos y gráficos de propiedades químicas.

4.4 Valoración de la interpretación de los resultados. Normativa y valores de referencia aplicables al análisis. Causas de error. Variables que afectan.

4.5 Registro y redacción de informes de los análisis realizados siguiendo protocolos normalizados para su registro y transmisión. Criterios para garantizar la trazabilidad.

UF 3: métodos de separación

Duración: 40 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona las técnicas instrumentales de separación relacionándolas con los parámetros y el rango que se deben medir

Criterios de evaluación

1.1 Analiza los diferentes métodos y técnicas instrumentales de separación.

1.2 Valora las características de la separación requerida de acuerdo con las exigencias de calidad.

1.3 Establece el rango del análisis según los criterios requeridos.

1.4 Define los parámetros que hay que medir en el análisis en función de los equipos de separación seleccionados.

- 1.5 Valora los condicionantes de la muestra para seleccionar la técnica de separación.
- 1.6 Consulta documentación técnica para seleccionar el método y la técnica más adecuados.
- 1.7 Establece los tiempos y recursos necesarios para cada etapa analítica según la técnica seleccionada.
- 1.8 Identifica los riesgos inherentes al método de trabajo y técnica instrumental de separación seleccionados.

2. Prepara equipos instrumentales de separación, materiales, muestras y reactivos, relacionándolos con los parámetros que hay que medir

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los componentes del equipo de separación y los relaciona con su funcionamiento.
- 2.2 Comprueba el correcto funcionamiento del equipo de separación y lo adapta al analito.
- 2.3 Comprueba la calibración del equipo de separación y valora la incertidumbre asociada a la medida.
- 2.4 Selecciona los accesorios en función del análisis.
- 2.5 Selecciona los reactivos teniendo en cuenta las propiedades y la calidad requerida por el análisis.
- 2.6 Pesa los reactivos con la precisión requerida según el tipo de análisis.
- 2.7 Utiliza los patrones adecuados teniendo en cuenta su calidad y las reacciones que implican.
- 2.8 Trata las muestras para prevenir o minimizar posibles interferencias.
- 2.9 Aplica las medidas de seguridad a la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos de separación.
- 2.10 Identifica las fichas de seguridad de los reactivos por conocer su utilización, propiedades y peligrosidad.

3. Analiza muestras aplicando técnicas instrumentales de separación

Criterios de evaluación

- 3.1 Consulta el procedimiento normalizado de trabajo para la realización del análisis.
- 3.2 Analiza el número de muestras adecuado.
- 3.3 Sigue la secuencia correcta de realización del análisis.
- 3.4 Utiliza las unidades de medida correctas al realizar la lectura del instrumento.
- 3.5 Utiliza blancos para corregir los errores sistemáticos.
- 3.6 Indica las leyes que rigen cada tipo de análisis.
- 3.7 Deja el equipo limpio y en condiciones de uso después del análisis.
- 3.8 Separa los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
- 3.9 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental a la realización del análisis.
- 3.10 Detecta y corrige las anomalías e interferencias del desarrollo del proceso.

4. Interpreta los resultados del método de separación escogido, comparando los valores obtenidos con la normativa aplicable u otros criterios establecidos

Criterios de evaluación

- 4.1 Ejecuta correctamente los cálculos para obtener el resultado.
- 4.2 Calcula el error y las incertidumbres especificándolas, identificando sus fuentes y cuantificándolas.
- 4.3 Aplica criterios de aceptación y rechazo de datos sospechosos.
- 4.4 Utiliza hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamiento de datos para la obtención del resultado.
- 4.5 Utiliza correctamente tablas de varias constantes y parámetros químicos de sustancias.

- 4.6 Identifica los valores de referencia según el analito analizado.
- 4.7 Relaciona la incertidumbre de los resultados con la calidad del proceso analítico.
- 4.8 Analiza las causas que explican los errores detectados después de la evaluación de los resultados.
- 4.9 Consulta la normativa aplicable a la sustancia.
- 4.10 Registra los datos y los resultados obtenidos, analizándolos y redactando el informe técnico de la forma establecida.

Contenidos

1. Selección de métodos de separación
 - 1.1 Métodos de separación.
 - 1.2 Fundamento de los métodos cromatográficos. Técnicas cromatográficas: cromatografía en papel, capa fina y columna, de gel, de gases, de líquidos de alta resolución, de fluidos supercríticos, de intercambio iónico, de exclusión por tamaño.
 - 1.3 Electroforesis. Electroforesis capilar y en gel.
 - 1.4 Parámetros que intervienen en los métodos de separación. Precisión, error, sensibilidad, límite de detección, intervalo de linealidad, selectividad.
 - 1.5 Factores que condicionan la selección de la técnica de separación.
 - 1.6 Reconocimiento y valoración de la iniciativa en la selección del tipo de análisis.
2. Preparación de equipos, reactivos y muestras para el análisis mediante métodos de separación
 - 2.1 Componentes de los equipos de separación.
 - 2.2 Puesta a punto y funcionamiento de equipos e instrumentos de separación. Verificación, ajuste y calibrado de los equipos e instrumentos utilizados en las técnicas de separación. Comprobación de la precisión del aparato con patrones de referencia.
 - 2.3 Preparación de reactivos y muestras para analizarlas según la técnica de separación seleccionada.
 - 2.4 Mantenimiento y limpieza de los equipos de separación.
 - 2.5 Riesgos laborales asociados a la preparación del análisis mediante métodos de separación.
 - 2.6 Riesgos medioambientales asociados a la preparación del análisis mediante métodos de separación.
3. Análisis de muestras por técnicas instrumentales de separación
 - 3.1 Aplicación de métodos de calibración.
 - 3.2 Aplicación de métodos de separación.
 - 3.3 Anomalías e interferencias en el desarrollo del proceso.
 - 3.4 Criterios para garantizar la eliminación y el tratamiento de residuos.
 - 3.5 Criterios de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos de separación.
 - 3.6 Evaluación de los riesgos asociados a los equipos de análisis mediante métodos de separación.
4. Interpretación de resultados de análisis mediante métodos de separación
 - 4.1 Interpretación de datos obtenidos a partir de gráficos.
 - 4.2 Tratamiento informático de los datos obtenidos.
 - 4.3 Utilización de tablas de datos y gráficos de propiedades químicas.
 - 4.4 Valoración de la interpretación de los resultados. Normativa y valores de referencia aplicables al análisis. Causas de error. Variables que afectan.
 - 4.5 Registro y redacción de informes de los análisis realizados siguiendo protocolos normalizados para su registro y transmisión. Criterios para garantizar la trazabilidad.

MÓDULO PROFESIONAL 4: ENSAYOS FÍSICOS

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: tipos de materiales. 39 horas

UF 2: ensayos físicos destructivos y no destructivos. 60 horas

UF 1: tipos de materiales

Duración: 39 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los principales tipos de materiales, relacionándolos con sus propiedades físicas y aplicaciones

Criterios de evaluación

1.1 Describe los diferentes tipos de materiales.

1.2 Define las propiedades de los materiales y sus parámetros físicos.

1.3 Clasifica y describe los tratamientos de protección de los materiales.

1.4 Interpreta la normativa o bibliografía adecuadas al tipo de material.

Contenidos

1. Tipos de materiales

1.1 Cambios de estado y constantes físicas.

1.2 Interpretación de diagramas de equilibrio.

1.3 Tipos, características y tratamiento de materiales. Materiales cerámicos. Vidrios. Materiales para la construcción: hormigón, cemento. Madera y corcho. Metales y aleaciones; corrosión. Polímeros: termoplásticos, termoestables y elastómeros/caucho. Materiales compuestos.

1.4 Propiedades físicas de los materiales: calor específico, dilatación térmica, conductividad térmica, difusión, conductividad eléctrica, magnetismo.

1.5 Propiedades mecánicas. Propiedades elásticas y plásticas. Carga, esfuerzo y tensión.

1.6 Normas técnicas y bibliografía.

UF 2: ensayos físicos destructivos y no destructivos

Duración: 60 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Prepara las condiciones del análisis relacionando la naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo

Criterios de evaluación

1.1 Planifica el proceso analítico identificando cada una de sus etapas.

1.2 Identifica los diferentes tipos de ensayos físicos.

1.3 Analiza los procedimientos de preparación de muestras y probetas.

1.4 Ajusta las probetas a las formas y dimensiones normalizadas.

1.5 Identifica el tipo de material objeto del ensayo y sus características.

1.6 Relaciona las características del material y su uso con los parámetros analizados.

1.7 Actúa bajo normas y procedimientos de seguridad.

1.8 Separa los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.

2. Prepara los equipos, interpretando sus elementos constructivos y su funcionamiento

Criterios de evaluación

2.1 Selecciona el equipo apropiado según el parámetro que se ha de medir.

2.2 Describe los elementos constructivos del equipo indicando la función de cada uno de los componentes.

2.3 Comprueba el funcionamiento correcto del equipo, efectuando el mantenimiento básico.

2.4 Adapta el equipo al parámetro que se ha de medir y al tipo de material.

2.5 Calibra el equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.

- 2.6 Valora la necesidad del mantenimiento para conservar los equipos en perfectas condiciones de uso.
- 2.7 Evalúa los riesgos asociados a la utilización de los equipos.
- 2.8 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- 2.9 Aplica las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.

3. Analiza muestras aplicando las técnicas de ensayos físicos

Criterios de evaluación

- 3.1 Clasifica los diferentes tipos de ensayo según los parámetros.
- 3.2 Identifica las leyes físicas que rigen cada tipo de ensayo.
- 3.3 Analiza el procedimiento normalizado de trabajo para la ejecución del ensayo.
- 3.4 Ensaya el número de probetas adecuado siguiendo la secuencia correcta de ejecución.
- 3.5 Identifica un acero o fundición mediante su observación microscópica.
- 3.6 Deja el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo.
- 3.7 Aplica las normas de competencia técnica.
- 3.8 Separa los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
- 3.9 Registra los datos de forma adecuada (tablas, gráficos, entre otros), aplicando programas informáticos de tratamiento de datos avanzado.

4. Analiza los resultados comparándolos con los estándares establecidos

Criterios de evaluación

- 4.1 Ejecuta los cálculos para obtener el resultado, considerando las unidades adecuadas para cada variable.
- 4.2 Utiliza hojas de cálculo u otros programas informáticos para la obtención del resultado.
- 4.3 Expresa el resultado considerando el valor medio de las probetas ensayadas o las medidas ejecutadas y la precisión de la medida (desviación estándar, varianza, entre otros).
- 4.4 Utiliza correctamente tablas de características de materiales.
- 4.5 Contrasta el resultado obtenido con patrones de referencia del mismo material.
- 4.6 Aplica la normativa sobre materiales, según el uso que se le dará.
- 4.7 Analiza si el material ensayado cumple la normativa vigente o las especificaciones dadas por el fabricante.
- 4.8 Analiza los resultados anómalos para determinar las causas de error atribuibles al laboratorio.
- 4.9 Refleja los datos en los informes técnicos de la forma establecida en el laboratorio.
- 4.10 Presenta los informes en la forma y el tiempo establecidos.
- 4.11 Considera la importancia de la calidad en todo el proceso.

Contenidos

1. Preparación de las condiciones para los ensayos físicos
 - 1.1 Fundamento de los diferentes tipos de ensayos físicos: análisis térmico, ensayos magnéticos, ensayos por métodos eléctricos, ensayos con ultrasonidos, rayos X.
 - 1.2 Ensayos mecánicos: tracción, compresión, cizallamiento, flexión, pandeo, torsión, dureza, resiliencia, fatiga, ensayos tecnológicos.
 - 1.3 Acondicionamiento de los materiales para el ensayo. Preparación de muestras y probetas.
2. Preparación de equipos para ensayos físicos
 - 2.1 Operación y uso de los diferentes equipos.
 - 2.2 Técnicas y procedimientos de mantenimiento básico.
 - 2.3 Regulación de parámetros y calibrado de equipos e instrumentos.

- 2.4 Riesgos asociados a los equipos de ensayos físicos.
- 2.5 Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.
- 3. Análisis de muestras para ensayos físicos destructivos y no destructivos
 - 3.1 Ensayos de características de materiales. Granulometrías.
 - 3.1 Ensayos mecánicos no destructivos o de defectos.
 - 3.2 Ensayos mecánicos destructivos: ensayos de dureza, resistencia a la tracción, compresión, resistencia a la flexión, resiliencia, resistencia al desgaste y la abrasión, impacto y otros.
 - 3.3 Ensayos elementales de tratamientos superficiales. Corrosión o degradación.
 - 3.4 Análisis de estructuras microscópicas. Microscopio metalográfico.
 - 3.5 Ensayos tecnológicos: embutición, doblado, chispa y corte, soldadura.
 - 3.6 Registro y tratamiento de datos para conseguir la medida del parámetro (tablas, gráficos, etc.).
 - 3.7 Incidencia del orden y limpieza durante las fases del proceso.
 - 3.8 Reconocimiento y valoración de las normas de competencia técnica.
 - 3.9 Análisis de la importancia de los ensayos físicos para determinar la calidad de los materiales.
 - 3.10 Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.
 - 3.11 Eliminación y tratamiento de residuos.
- 4. Análisis de resultados de los ensayos físicos
 - 4.1 Utilización de programas informáticos de tratamiento de datos avanzado.
 - 4.2 Interpretación de gráficos.
 - 4.3 Utilización de tablas de datos y gráficos de propiedades físicas.
 - 4.4 Aseguramiento de la calidad. Análisis de resultados anómalos.
 - 4.5 Aplicación de las normas de calidad en el conjunto del proceso
 - 4.6 Redacción y presentación de informes.

MÓDULO PROFESIONAL 5: ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: propiedades y ensayos fisicoquímicos. 75 horas

UF 2: ensayos organolépticos. 24 horas

UF 1: propiedades y ensayos fisicoquímicos

Duración: 75 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Prepara las condiciones del análisis relacionando la naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo

Criterios de evaluación

- 1.1 Describe los principios de la termodinámica.
 - 1.2 Caracteriza los estados sólido, líquido y gaseoso de la materia.
 - 1.3 Identifica los diferentes tipos de ensayos fisicoquímicos.
 - 1.4 Define las constantes fisicoquímicas que caracterizan las sustancias.
 - 1.5 Relaciona el valor de las constantes fisicoquímicas de una sustancia con su pureza.
 - 1.6 Interpreta diagramas de cambio de estado de la materia.
 - 1.7 Establece las propiedades de las disoluciones, determinando cómo varían las constantes fisicoquímicas con respecto a las sustancias puras.
 - 1.8 Planifica el proceso analítico identificando cada una de las etapas y sus riesgos asociados.
2. Prepara equipos y muestras para ensayos fisicoquímicos relacionándolos con los parámetros que hay que medir

Criterios de evaluación

- 2.1 Indica la función de cada uno de los componentes del equipo.
- 2.2 Selecciona el equipo apropiado según el parámetro que se ha de medir.
- 2.3 Acondiciona la muestra para el análisis según sus características y los parámetros que se deben medir, siguiendo el protocolo establecido.
- 2.4 Efectúa el mantenimiento de los equipos comprobando el correcto funcionamiento.
- 2.5 Calibra el equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.
- 2.6 Prepara los montajes necesarios para ejecutar el ensayo.
- 2.7 Valora la necesidad de mantener los equipos en perfectas condiciones de uso.
- 2.8 Evalúa los riesgos asociados a la utilización de los equipos.
- 2.9 Aplica normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- 2.10 Aplica las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.
- 2.11 Separa los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.

3. Analiza muestras aplicando ensayos fisicoquímicos

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica las leyes que rigen cada tipo de ensayo.
 - 3.2 Analiza el procedimiento normalizado de trabajo para la ejecución del ensayo.
 - 3.3 Establece la secuencia correcta de ejecución del ensayo.
 - 3.4 Ensaya el número de muestras adecuado.
 - 3.5 Aplica las normas de competencia técnica a la ejecución del ensayo.
 - 3.6 Deja el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo.
 - 3.7 Separa los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
 - 3.8 Registra los datos de forma adecuada (tablas, gráficos...) aplicando programas informáticos u otros soportes.
 - 3.9 Mantiene una actitud ordenada y metódica.
4. Evalúa los resultados de los ensayos fisicoquímicos, comparándolos con los estándares establecidos

Criterios de evaluación

- 4.1 Establece los cálculos necesarios para obtener el resultado.
- 4.2 Utiliza hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamientos de datos para la obtención del resultado.
- 4.3 Considera las unidades adecuadas para cada variable.
- 4.4 Expresa el resultado considerando el valor medio de las muestras ensayadas o de las medidas efectuadas y la precisión de la medida (desviación estándar, varianza, entre otros).
- 4.5 Utiliza tablas de propiedades fisicoquímicas de sustancias.
- 4.6 Contrasta el resultado obtenido con patrones de referencia de la misma sustancia o con tablas de propiedades fisicoquímicas.
- 4.7 Analiza los resultados anómalos para determinar las causas de error atribuibles al laboratorio.
- 4.8 Comprueba si la sustancia ensayada cumple la normativa vigente o las especificaciones dadas por el fabricante.
- 4.9 Obtiene conclusiones de identificación o caracterización de la sustancia.
- 4.10 Presenta los informes en la forma y el tiempo establecidos.
- 4.11 Considera la importancia de la calidad en todo el proceso.

Contenidos

1. Preparación de las condiciones para ensayos fisicoquímicos
 - 1.1 Estado de la materia y sus propiedades: sólido, líquido y gaseoso. Leyes. Cambios de estado. Propiedades derivadas.

- 1.2 Estado gaseoso: propiedades y leyes. Compresibilidad de un gas. Licuación. Coeficiente de dilatación.
- 1.3 Estado líquido: propiedades. Vaporización. Calor específico. Viscosidad. Tensión superficial.
- 1.4 Estado sólido: propiedades. Características. Cristalización. Punto de fusión. Calor latente de fusión. Sublimación. Sistemas y estructuras cristalinas.
- 1.5 Termometría. Calibración de termómetros. Calor y trabajo.
- 1.6 Aplicaciones de la termodinámica: potencial químico. Diagramas de equilibrio. Termoquímica. Poder calorífico.
- 1.7 Solubilidad de sólidos en líquidos. Curvas de solubilidad.
- 1.8 Disoluciones de líquidos en líquidos. Coeficiente de reparto. Diagramas de fases. Presión osmótica.
- 1.9 Disoluciones de gases en líquidos. Presión de vapor de las disoluciones.
- 1.10 Propiedades coligativas.
- 1.11 Equilibrios de fases. Sistemas de dos y tres componentes. Azeótropos y eutécticos.
2. Preparación de equipos y muestras para ensayos fisicoquímicos
 - 2.1 Preparación de la muestra para el ensayo fisicoquímico.
 - 2.2 Operación y uso de los equipos de ensayos.
 - 2.3 Mantenimiento básico.
 - 2.4 Calibrado de equipos e instrumentos.
 - 2.5 Riesgos asociados a los equipos de ensayos fisicoquímicos.
 - 2.6 Procedimientos de orden y limpieza.
 - 2.7 Criterios de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.
 - 2.8 Eliminación y gestión de residuos.
3. Análisis de muestras mediante ensayos fisicoquímicos
 - 3.1 Realización de ensayos para la identificación de sustancias: punto de fusión, punto de ebullición, densidad, viscosidad, tensión superficial, calor específico, punto de inflamación, conductividad y resistencia eléctrica de materiales, etc.
 - 3.2 Otros ensayos fisicoquímicos. Entalpia. Coeficiente de reparto. Determinación de la humedad.
 - 3.3 Aplicación de procedimientos normalizados de trabajo.
 - 3.4 Caracterización de sustancias mediante ensayos fisicoquímicos.
 - 3.5 Aplicación de normas de competencia técnica.
 - 3.6 Registro de datos.
 - 3.7 Incidencia del orden y limpieza durante las fases del ensayo.
 - 3.8 Aplicación de normas de seguridad y salud laboral.
4. Evaluación de resultados de ensayos fisicoquímicos
 - 4.1 Utilización de programas informáticos de tratamiento de datos avanzado.
 - 4.2 Interpretación de gráficos.
 - 4.3 Utilización de tablas de datos y gráficos de propiedades fisicoquímicas.
 - 4.4 Cumplimentación de boletines de análisis.
 - 4.5 Aseguramiento de la calidad. Análisis de resultados anómalos.
 - 4.6 Aplicación de las normas de calidad al conjunto del proceso.
 - 4.7 Redacción y presentación de informes.

UF 2: ensayos organolépticos

Duración: 24 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Analiza muestras aplicando ensayos organolépticos

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los fundamentos que rigen cada tipo de ensayo.
- 1.2 Analiza el procedimiento normalizado de trabajo para la ejecución del ensayo.
- 1.3 Establece la secuencia correcta de ejecución del ensayo.
- 1.4 Ensayo el número de muestras adecuado.

- 1.5 Aplica las normas de competencia técnica a la ejecución del ensayo.
 - 1.6 Separa los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
 - 1.7 Registra los datos de forma adecuada (tablas, gráficos,...) aplicando programas informáticos u otros soportes.
 - 1.8 Mantiene una actitud ordenada y metódica.
2. Evalúa los resultados de los ensayos organolépticos, comparándolos con los estándares establecidos

Criterios de evaluación

- 2.1 Establece los cálculos necesarios para obtener el resultado.
- 2.2 Utiliza hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamientos de datos para la obtención del resultado.
- 2.4 Expresa el resultado considerando el valor medio de las muestras ensayadas o de las medidas efectuadas y la precisión de la medida (desviación estándar, varianza, entre otros).
- 2.5 Utiliza tablas de propiedades organolépticas de sustancias.
- 2.6 Contrasta el resultado obtenido con patrones de referencia de la misma sustancia o con tablas de propiedades organolépticas.
- 2.7 Analiza los resultados anómalos para determinar las causas de error atribuibles al proceso de ensayo.
- 2.8 Comprueba si la sustancia ensayada cumple la normativa vigente o las especificaciones dadas por el fabricante.
- 2.9 Obtiene conclusiones de identificación o caracterización de la sustancia.
- 2.10 Presenta los informes en la forma y el tiempo establecidos.
- 2.11 Considera la importancia de la calidad en todo el proceso.

Contenidos

1. Análisis de muestras mediante ensayos organolépticos
 - 1.1 Pruebas organolépticas. Pruebas para determinar el sabor. Pruebas para determinar el olor. Pruebas para determinar el color y el brillo. Pruebas de determinación táctil.
 - 1.2 Aplicación de procedimientos normalizados de trabajo.
 - 1.3 Ejecución de ensayos organolépticos.
 - 1.4 Caracterización de sustancias mediante pruebas organolépticas.
 - 1.5 Aplicación de normas de competencia técnica.
 - 1.6 Incidencia del orden y limpieza durante las fases del ensayo.
 - 1.7 Utilización de tablas de datos y gráficos de propiedades organolépticas.
2. Evaluación de resultados de ensayos organolépticos
 - 2.1 Registro de datos.
 - 2.2 Utilización de programas informáticos de tratamiento de datos avanzado.
 - 2.3 Interpretación de gráficos.
 - 2.4 Complimentación de boletines de análisis.
 - 2.5 Aseguramiento de la calidad. Análisis de resultados anómalos.
 - 2.6 Redacción y presentación de informes.
 - 2.7 Tablas de datos y gráficos de propiedades organolépticas.
 - 2.8 Aplicación de las normas de calidad al conjunto del proceso.

MÓDULO PROFESIONAL 6: ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: preparación de equipos y muestras. Técnicas de siembra. 35 horas
- UF 2: análisis microbiológico de aguas. 60 horas
- UF 3: análisis microbiológico de alimentos. 50 horas
- UF 4: análisis microbiológico de aire y superficies. 20 horas

UF 1: preparación de equipos y muestras. Técnicas de siembra

Duración: 35 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Prepara muestras y medios de cultivo relacionándolos con la técnica de análisis microbiológico

Criterios de evaluación

1.1 Clasifica los microorganismos en diferentes familias en función de sus características.

1.2 Clasifica los medios de cultivo describiendo sus propiedades.

1.3 Identifica las condiciones de asepsia y esterilización que hay que seguir en el proceso de análisis.

1.4 Somete la muestra a las operaciones de preparación y homogeneización.

1.5 Efectúa las diluciones necesarias según la carga microbiana esperada en la muestra.

1.6 Prepara los medios de cultivo y el material de forma apropiada para su esterilización en autoclave efectuando el control de esterilidad.

1.7 Caracteriza los diferentes tipos de recuento.

1.8 Describe las diferentes técnicas de siembra y aislamiento.

1.9 Describe los métodos de identificación de microorganismos.

1.10 Analiza la actividad antimicrobiana de antibióticos y de otras sustancias con actividad biocida y/o bioestática.

1.11 Utiliza los equipos de protección individual y colectiva para prevenir riesgos asociados al trabajo en microbiología.

1.12 Esteriliza los residuos para su eliminación posterior.

2. Prepara los equipos identificando sus componentes y su funcionamiento

Criterios de evaluación

2.1 Identifica el material y los equipos propios de un laboratorio de microbiología.

2.2 Describe los tipos y características de los microscopios.

2.3 Describe las técnicas de tinción y observación.

2.4 Observa preparaciones microscópicas para el estudio y tipificación microbiológica.

2.5 Describe los componentes y los principios de funcionamiento de los equipos.

2.6 Realiza las operaciones de limpieza y mantenimiento necesarias para su correcto funcionamiento.

2.7 Calibra el equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.

2.8 Valora la necesidad del mantenimiento para conservar los equipos en perfectas condiciones de uso.

2.9 Evalúa los riesgos asociados a la utilización de los equipos.

2.10 Adopta las medidas de seguridad laboral en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.

2.11 Valora la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en la preparación de los equipos.

Contenidos

1. Preparación de las muestras y medios. Técnicas de siembra

1.1 Estructura microbiana celular.

1.2 Microorganismos (bacterias, virus, hongos y levaduras).

1.3 Familias principales de microorganismos: *micrococcaceae*, *enterobacteriaceae*, hongos, levaduras y *vibrionaceae*. Patogeneicidad.

1.4 Crecimiento microbiano.

1.5 Medios de cultivo. Clasificación, selección y preparación de medios de cultivo. Esterilización y preparación de medios.

1.6 Técnicas de toma, manipulación y preparación de la muestra para el análisis: homogeneización y dilución.

1.7 Técnicas de siembra: inoculación y aislamiento.

- 1.8 Técnicas de recuento de microorganismos.
- 1.9 Métodos de identificación de microorganismos. Pruebas bioquímicas. Bases de datos informatizadas.
- 1.10 Sensibilidad de un microorganismo a agentes antimicrobianos: antibiograma.
- 1.11 Métodos de descontaminación. Aplicación de técnicas de limpieza y/o desinfección según el tipo de contaminación y equipos utilizados. Esterilización del material. Controles de esterilidad.
- 1.12 Eliminación de muestras microbiológicas.
- 1.13 Valoración de la importancia de las normas de seguridad biológica.
- 1.14 Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.
2. Preparación de equipos para ensayos microbiológicos
- 2.1 Materiales y aparatos del laboratorio de microbiología.
- 2.2 Equipos ópticos y accesorios. Tipos de microscopios. Métodos microscópicos. Técnicas de preparación: preparación de colorantes y reactivos. Fijación y tinción de la muestra.
- 2.3 Examen microscópico: observación de microorganismos vivos y teñidos. Identificación microscópica de microorganismos.
- 2.4 Puesta en funcionamiento de los equipos. Manuales de los equipos.
- 2.5 Mantenimiento básico. Técnicas de limpieza, desinfección o esterilización del material de vidrio e instrumentos.
- 2.6 Equipos: regulación y verificación de parámetros en función de los productos, envases y preparaciones. Calibración.
- 2.7 Riesgos asociados a los equipos de ensayos microbiológicos.
- 2.8 Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

UF 2: análisis microbiológico de aguas

Duración: 60 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Efectúa ensayos microbiológicos aplicando las técnicas analíticas correspondientes al análisis de aguas

Criterios de evaluación

- 1.1 Describe las etapas de ejecución del ensayo de muestras de aguas caracterizando los diferentes tipos de recuento.
- 1.2 Aplica diferentes técnicas de siembra y aislamiento a partir de muestras de aguas, incubando las muestras sembradas y considerando los parámetros de incubación apropiados al tipo de microorganismo.
- 1.3 Aplica diferentes técnicas de recuento teniendo en cuenta la carga microbiológica esperada.
- 1.4 Aplica pruebas de identificación y caracterización bacterianas.
- 1.5 Aplica procedimientos normalizados de trabajo a los diferentes ensayos.
- 1.6 Relaciona las bacterias patógenas presentes en el agua con el tipo de toxina y las enfermedades que pueden producir.
- 1.7 Evalúa el nivel de calidad del agua analizada según el número y tipo de bacterias presentes en el agua.
- 1.8 Valora la importancia de los microorganismos marcadores para conocer la calidad y seguridad del agua.
- 1.9 Trabaja en las condiciones de asepsia requeridas por el análisis.
2. Evalúa los resultados de los ensayos microbiológicos de aguas comparándolos con los estándares establecidos

Criterios de evaluación

- 2.1 Ejecuta los cálculos para obtener el recuento microbiano.
- 2.2 Interpreta correctamente las tablas de número más probable (NMP).
- 2.3 Representa curvas de calibración para el recuento.
- 2.4 Expresa el resultado utilizando la notación correcta.

- 2.5 Considera la importancia de los resultados obtenidos y su posible repercusión.
- 2.6 Consulta normativa aplicable determinando si el agua analizada cumple la normativa vigente o los criterios microbiológicos de referencia.
- 2.7 Refleja los resultados en un informe técnico de la forma establecida en el laboratorio.
- 2.8 Interpreta correctamente las variables asociadas a un programa de muestreo de dos o tres clases.
- 2.9 Considera la importancia de asegurar la trazabilidad en todo el proceso.

Contenidos

1. Ejecución de ensayos microbiológicos en muestras de aguas
 - 1.1 Calidad sanitaria de aguas. Principales grupos de microorganismos en aguas superficiales y residuales. Aguas potables. Técnicas para el análisis microbiológico de aguas. Análisis de microorganismos patógenos.
 - 1.2 Siembra de muestras de agua: inoculación y aislamiento.
 - 1.3 Crecimiento e incubación de microorganismos presentes en el agua.
 - 1.4 Recuento de microorganismos presentes en el agua.
 - 1.5 Identificación de bacterias presentes en las muestras de agua.
 - 1.6 Microorganismos marcadores (indicadores e índice).
 - 1.7 Ensayos mediante técnicas microbiológicas rápidas.
 - 1.8 Tratamiento de los residuos para su eliminación.
 - 1.9 Condiciones de asepsia en el análisis microbiológico.
 - 1.10 Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.
2. Evaluación de resultados de los ensayos microbiológicos
 - 2.1 Normativa básica aplicada al análisis microbiológico de aguas.
 - 2.2 Criterios microbiológicos de referencia.
 - 2.3 Registro de datos. Redacción y presentación de informes.
 - 2.4 Representación de curvas de calibración.
 - 2.5 Cálculo de los resultados.
 - 2.6 Aseguramiento de la trazabilidad.
 - 2.7 Interpretación de los resultados.

UF 3: análisis microbiológico de alimentos

Duración: 50 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Efectúa ensayos microbiológicos aplicando las técnicas analíticas correspondientes al análisis de alimentos

Criterios de evaluación

- 1.1 Describe las etapas de ejecución del ensayo de muestras de alimentos caracterizando los diferentes tipos de recuento.
- 1.2 Aplica diferentes técnicas de siembra y aislamiento a partir de muestras de alimentos, incubando las muestras sembradas y considerando los parámetros de incubación apropiados al tipo de microorganismo.
- 1.3 Aplica diferentes técnicas de recuento teniendo en cuenta la carga microbiológica esperada.
- 1.4 Aplica pruebas de identificación y caracterización bacteriana.
- 1.5 Aplica procedimientos normalizados de trabajo a los diferentes ensayos.
- 1.6 Relaciona las bacterias patógenas presentes en los alimentos con el tipo de toxina y las enfermedades que pueden producir.
- 1.7 Evalúa el nivel de calidad del alimento analizado según el número y tipo de bacterias presentes en los alimentos.
- 1.8 Valora la importancia de los microorganismos marcadores para conocer la calidad y seguridad de los alimentos (conservación, manipulación,...).
- 1.9 Trabaja en las condiciones de asepsia requeridas por el análisis.

2. Evalúa los resultados de los ensayos microbiológicos de alimentos comparándolos con los estándares establecidos

Criterios de evaluación

- 2.1 Ejecuta los cálculos para obtener el recuento microbiano.
- 2.2 Interpreta correctamente las tablas de número más probable (NMP).
- 2.3 Representa curvas de calibración para el recuento.
- 2.4 Expresa el resultado utilizando la notación correcta.
- 2.5 Considera la importancia de los resultados obtenidos y su posible repercusión.
- 2.6 Consulta normativa aplicable determinando si el alimento analizado cumple la normativa vigente o los criterios microbiológicos de referencia.
- 2.7 Refleja los resultados en un informe técnico de la forma establecida en el laboratorio.
- 2.8 Interpreta correctamente las variables asociadas a un programa de muestreo de dos o tres clases.
- 2.9 Considera la importancia de asegurar la trazabilidad en todo el proceso.

Contenidos

1. Ejecución de ensayos microbiológicos en muestras de alimentos
 - 1.1 Microbiología alimentaria. Técnicas para el análisis microbiológico de alimentos. Bacterias patógenas y enfermedades transmisibles por los alimentos. Contaminación de los alimentos.
 - 1.2 Siembra de muestras de alimentos: inoculación y aislamiento.
 - 1.3 Crecimiento e incubación de microorganismos presentes en los alimentos.
 - 1.4 Recuento de microorganismos presentes en los alimentos.
 - 1.5 Identificación de bacterias presentes en las muestras de alimentos.
 - 1.6 Microorganismos marcadores (indicadores e índice).
 - 1.7 Ensayos mediante técnicas microbiológicas rápidas.
 - 1.8 Tratamiento de los residuos para su eliminación.
 - 1.9 Condiciones de asepsia en el análisis microbiológico.
 - 1.10 Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.
2. Evaluación de resultados de los ensayos microbiológicos de muestras de alimentos
 - 2.1 Normativa básica aplicada al análisis microbiológico de alimentos.
 - 2.2 Criterios microbiológicos de referencia.
 - 2.3 Registro de datos. Redacción y presentación de informes.
 - 2.4 Representación de curvas de calibración.
 - 2.5 Cálculo de los resultados.
 - 2.6 Aseguramiento de la trazabilidad.
 - 2.7 Interpretación de los resultados.

UF 4: análisis microbiológico de aire y superficies

Duración: 20 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Efectúa ensayos microbiológicos aplicando las técnicas analíticas correspondientes al análisis de aire y superficies

Criterios de evaluación

- 1.1 Describe las etapas de ejecución del ensayo de muestras de aire y superficies, caracterizando los diferentes tipos de recuento.
- 1.2 Aplica diferentes técnicas de siembra y aislamiento a partir de muestras de aire y superficies, incubando las muestras sembradas y considerando los parámetros de incubación apropiados al tipo de microorganismo.
- 1.3 Aplica diferentes técnicas de recuento teniendo en cuenta la carga microbiológica esperada.
- 1.4 Aplica pruebas de identificación y caracterización bacteriana.
- 1.5 Aplica procedimientos normalizados de trabajo (PNT) a los diferentes ensayos.

- 1.6 Relaciona los microorganismos patógenos presentes en el aire y superficies con el tipo de toxina y las enfermedades que pueden producir.
- 1.7 Trabaja en las condiciones de asepsia requeridas por el análisis.
- 1.8 Describe los ensayos de biodegradación y biodeterioro utilizando fermentadores.

2. Evalúa los resultados de los ensayos microbiológicos de aire y superficies comparándolos con los estándares establecidos

Criterios de evaluación

- 2.1 Ejecuta los cálculos para obtener el recuento microbiano.
- 2.2 Interpreta correctamente las tablas de número más probable (NMP).
- 2.3 Representa curvas de calibración para el recuento.
- 2.4 Expresa el resultado utilizando la notación correcta.
- 2.5 Considera la importancia de los resultados obtenidos y su posible repercusión.
- 2.6 Consulta normativa aplicable determinando si el aire o la superficie analizada cumplen la normativa vigente o los criterios microbiológicos de referencia.
- 2.7 Refleja los resultados en un informe técnico de la forma establecida en el laboratorio.
- 2.8 Interpreta correctamente las variables asociadas a un programa de muestreo de dos o tres clases.
- 2.9 Considera la importancia de asegurar la trazabilidad en todo el proceso.

Contenidos

1. Ejecución de ensayos microbiológicos en muestras de aire y en superficies
 - 1.1 Microbiología de muestras atmosféricas. Técnicas para el análisis microbiológico del aire y superficies. Técnicas de control de los microorganismos del aire: radiaciones UV, agentes químicos, filtración, flujo laminar.
 - 1.2 Ensayos microbiológicos de otros tipos de muestras. Microorganismos presentes en sistemas de limpieza. Microorganismos en sistemas de refrigeración e instalaciones de aire acondicionado.
 - 1.3 Pruebas microbiológicas de contaminación ambiental, de biotoxicidad, biodeterioro, biodegradación y biorremediación.
 - 1.4 Siembra de muestras de aire y superficies: inoculación y aislamiento.
 - 1.5 Crecimiento e incubación de microorganismos en las muestras de aire y superficies.
 - 1.6 Recuento de microorganismos presentes en las muestras de aire y superficies.
 - 1.7 Identificación de bacterias presentes en las muestras de aire y superficies.
 - 1.8 Ensayos mediante técnicas microbiológicas rápidas.
 - 1.9 Tratamiento de los residuos para su eliminación.
 - 1.10 Condiciones de asepsia en el análisis microbiológico.
 - 1.11 Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.
2. Evaluación de resultados de los ensayos microbiológicos de muestras de aire y superficies
 - 2.1 Normativa básica aplicada al análisis microbiológico de aire y superficies.
 - 2.2 Criterios microbiológicos de referencia.
 - 2.3 Registro de datos. Redacción y presentación de informes.
 - 2.4 Representación de curvas de calibración.
 - 2.5 Cálculo de los resultados.
 - 2.6 Aseguramiento de la trazabilidad.
 - 2.7 Interpretación de los resultados.

MÓDULO PROFESIONAL 7: ENSAYOS BIOTECNOLÓGICOS

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: biología molecular. 66 horas
- UF 2: ensayos de mutagenicidad. 33 horas

*UF 1: biología molecular**Duración:* 66 horas*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Identifica las principales biomoléculas y los sectores de aplicación de la biotecnología describiendo las medidas necesarias para prevenir los riesgos asociados

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica la estructura y propiedades de las proteínas.
- 1.2 Identifica la estructura y propiedades de los ácidos nucleicos.
- 1.3 Identifica los principales sectores de aplicación de procedimientos biotecnológicos.
- 1.4 Describe los principios reglamentarios y normativos aplicables al sector biotecnológico.
- 1.5 Identifica las repercusiones ambientales y de biodiversidad de la manipulación genética.
- 1.6 Actúa según el plan establecido ante situaciones de emergencia.

2. Extrae proteínas y ácidos nucleicos relacionando la técnica seleccionada con la matriz de la muestra

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica las condiciones de asepsia y de manipulación y eliminación de residuos.
- 2.2 Prepara la muestra, materiales y reactivos de acuerdo con el material que se extraerá.
- 2.3 Describe los materiales y reactivos necesarios para la extracción explicando la base científica y tecnológica en que se basan.
- 2.4 Efectúa la calibración y mantenimiento de los equipos.
- 2.5 Describe las diferentes fases del proceso de extracción.
- 2.6 Adiciona los diferentes reactivos en orden para extraer el fragmento de la cadena seleccionada.
- 2.7 Identifica las fuentes de contaminación cruzada de muestras y soportes.
- 2.8 Efectúa el registro, etiquetado y conservación de los productos extraídos para su análisis posterior.
- 2.9 Aplica las pautas de prevención ante riesgos biológicos.

3. Clona ácidos nucleicos aplicando los procedimientos de biología molecular

Criterios de evaluación

- 3.1 Aplica técnicas de bioinformática para la búsqueda de información y la realización de simulaciones.
- 3.2 Describe cómo se obtiene una secuencia de ácidos nucleicos recombinantes usando un diagrama de flujo.
- 3.3 Describe los materiales y reactivos necesarios explicando la base científica y tecnológica en que se basan.
- 3.4 Prepara los materiales, equipos y reactivos.
- 3.5 Efectúa el corte y la unión de fragmentos de ácidos nucleicos utilizando enzimas de restricción y ligasas.
- 3.6 Aplica la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para aislar y amplificar.
- 3.7 Identifica el vector de clonación apropiado para el gen aislado.
- 3.8 Efectúa la introducción del vector en el huésped adecuado.
- 3.9 Prepara medios de cultivo diferenciales que permiten discriminar las células huésped con la secuencia nucleótida recombinante.
- 3.10 Aplica las normas de seguridad y de protección ambiental.
- 3.11 Aplica procedimientos de eliminación y/o gestión de residuos.

4. Identifica microorganismos y proteínas aplicando ensayos inmunológicos y genéticos

Criterios de evaluación

4.1 Describe las principales técnicas inmunológicas, de tipificación molecular de microorganismos e inmunoenzimáticas.

4.2 Describe las técnicas de preparación de la muestra para ensayos genéticos e inmunológicos.

4.3 Describe los materiales, equipos y reactivos implicados en el ensayo.

4.4 Adiciona los diferentes reactivos en orden para identificar los microorganismos.

4.5 Aplica la técnica de electroforesis para aislar ácidos nucleicos y proteínas.

4.6 Identifica las posibles fuentes de contaminación en la realización del ensayo.

4.7 Efectúa el correspondiente informe analizando los resultados.

4.8 Utiliza los equipos de protección individual y colectiva para prevenir riesgos laborales asociados al trabajo en biotecnología.

4.9 Controla y elimina los residuos para su posterior gestión según las normas establecidas.

4.10 Mantiene una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

Contenidos

1. Biomoléculas y biotecnología

1.1 Aminoácidos y proteínas. Estructura y enlaces. Secuencia de aminoácidos en proteínas. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Enzimas.

1.2 Ácidos nucleicos: nucleótidos y nucleósidos. ADN: estructura y enlaces. Duplicación. Transcripción. Traducción. El ARN y la síntesis de proteínas.

1.3 Sectores de aplicación de procedimientos biotecnológicos: producción de alimentos (fermentaciones, cultivos transgénicos,...), genómica y biotecnología para la salud (animales transgénicos, diagnóstico precoz y terapia génica, obtención de proteínas sanguíneas, hormonas humanas, moduladores inmunitarios y vacunas).

1.4 Normas de bioseguridad para la prevención de riesgos inherentes a procedimientos biotecnológicos.

1.5 Repercusiones ambientales.

1.6 Pautas de actuación en caso de accidentes.

2. Extracción de proteínas y ácidos nucleicos

2.1 Materiales, reactivos y aparatos de extracción del laboratorio de biotecnología.

2.2 Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

2.3 Preparación de muestras.

2.4 Preparación de medios y equipos.

2.5 Técnicas de extracción de proteínas.

2.6 Técnicas de extracción de ácidos nucleicos.

2.7 Etiquetado, registro y conservación de muestras y de los extractos.

2.8 Normas de asepsia y bioseguridad.

2.9 Eliminación y gestión de residuos.

3. Clonación de ácidos nucleicos

3.1 Materiales, reactivos y aparatos de clonación del laboratorio de biotecnología

3.2 Extracción y purificación de ácidos nucleicos y proteínas.

3.3 Tecnología del ADN recombinante.

3.4 Células huésped.

3.5 Introducción del vector de clonación en el huésped adecuado.

3.6 Preparación de medios de cultivo diferenciales para discriminar las células con la secuencia recombinante.

3.7 Aislamiento de clones y amplificación (PCR).

- 3.8 Enzimas de restricción y expresión.
- 3.9 Corte y unión de fragmentos de ácidos nucleicos.
- 3.10 Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante.
- 3.11 Mantenimiento de cultivos celulares y microbianos.
- 3.12 Aplicación de las normas de bioseguridad para la prevención de riesgos derivados de la manipulación genética de organismos.
- 3.13 Eliminación de residuos.
- 3.14 Bioinformática. Biología computacional e informática biomédica. Bases de datos de secuencias moleculares.
4. Identificación de microorganismos y proteínas
 - 4.1 Preparación de la muestra, material, equipos y reactivos para el ensayo.
 - 4.2 Técnicas electroforéticas: preparación de geles de agarosa y SDS-PAGE, revelado de bandas de cadenas nucleótidas y proteínas. Clasificación y almacenamiento de los residuos de electroforesis; procesamiento y grabación de imágenes.
 - 4.3 Técnicas de tipificación molecular de microorganismos.
 - 4.4 Ensayos de tipo inmunológico: *Western*, transferencia (*blotting*), inmunoadglutinación, ELISA.
 - 4.5 Ensayos de tipo genético: transferencia Southern, RAPD, RFLP, PCR cuantitativo, PCR a tiempo real, hibridación en colonia, hibridación a rayas (*slot blot*) y de puntos (*dot blot*).
 - 4.6 Selección y utilización de EPI.
 - 4.7 Normas de asepsia y seguridad.
 - 4.8 Eliminación y gestión de residuos.
 - 4.9 Evaluación de los resultados y elaboración de informes.

UF 2: ensayos de mutagenicidad

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica agentes tóxicos y mutagénicos aplicando ensayos de toxicidad y mutagenicidad

Criterios de evaluación

- 1.1 Describe las técnicas principales de estudio de toxicidad y mutagenicidad.
- 1.2 Describe los medios de cultivo necesarios relacionando la composición con la finalidad perseguida.
- 1.3 Prepara los equipos, medios de cultivo, materiales y reactivos necesarios para el ensayo.
- 1.4 Aplica en los agentes tóxicos o mutagénicos las diluciones necesarias que permitan medir sus efectos.
- 1.5 Efectúa la evaluación de la toxicidad o mutagenicidad del agente estudiado.
- 1.6 Efectúa un ensayo negativo para observar la aparición de diferencias significativas.
- 1.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación en la realización del ensayo.
- 1.8 Efectúa el registro de los resultados obtenidos en los soportes adecuados.
- 1.9 Efectúa el correspondiente informe analizando los resultados.
- 1.10 Aplica normas de seguridad laboral y de protección ambiental.
- 1.11 Aplica procedimientos de eliminación y/o gestión de residuos.

Contenidos

1. Identificación de agentes tóxicos y mutagénicos
 - 1.1 Toxinas naturales. Principales tóxicos antropogénicos.
 - 1.2 Mutaciones; tipos.
 - 1.3 Preparación de medios, equipos, material y reactivos.
 - 1.4 Aplicación de las diluciones necesarias a los agentes tóxicos o mutagénicos.
 - 1.5 Ensayos de toxicidad y mutagenicidad; test de Ames.

- 1.6 Normas de asepsia y seguridad.
- 1.7 Eliminación y gestión de residuos.
- 1.8 Evaluación de los resultados y elaboración de informes.

MÓDULO PROFESIONAL 8: CALIDAD Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 6

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: sistemas de gestión de la calidad. 32 horas

UF 2: tratamiento de los resultados analíticos. 50 horas

UF 3: seguridad y gestión ambiental. 50 horas

UF 1: sistemas de gestión de la calidad

Duración: 32 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Aplica sistemas de gestión de calidad en el laboratorio reconociendo las diferentes normas de calidad

Criterios de evaluación

- 1.1 Describe las diferentes normas de calidad aplicables en el laboratorio.
- 1.2 Explica las ventajas de la normalización y certificación de calidad.
- 1.3 Relaciona los elementos del sistema de calidad con la actividad del laboratorio.
- 1.4 Consigue un trabajo bien hecho a través de las normas de calidad.
- 1.5 Describe los documentos utilizados en un sistema de gestión de calidad.
- 1.6 Documenta los procedimientos de la actividad del laboratorio.
- 1.7 Identifica los tipos de auditoría relacionándolos con la evaluación de la calidad.
- 1.8 Establece, a partir de organigramas, las relaciones organizativas y funcionales y las del departamento de control de calidad con los otros departamentos de la empresa.

2. Aplica normas de competencia técnica en los laboratorios de análisis y ensayos relacionándolas con la fiabilidad del resultado

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los objetivos de las normas de competencia técnica (BPL, UNE-EN ISO/ EC17025) explicando el campo de aplicación.
- 2.2 Aplica las normas de competencia técnica a la determinación de los parámetros de ensayo.
- 2.3 Determina los controles de equipos y ensayos, y su periodicidad a partir del plan de calidad.
- 2.4 Elabora procedimientos normalizados de trabajo para su aplicación en las operaciones de muestreo y análisis.
- 2.5 Describe los procedimientos para certificar los diferentes parámetros, matrices y técnicas analíticas.
- 2.6 Relaciona el sistema de gestión de calidad con el aseguramiento de la competencia técnica.
- 2.7 Aplica los planes de control de calidad comparando con muestras de valor conocido en programas inter e intralaboratorios.

Contenidos

1. Aplicación de sistemas de gestión de calidad:
 - 1.1 Principios básicos de la calidad.
 - 1.2 Normas de calidad.
 - 1.3 Calidad total. Aseguramiento de calidad. Manuales y sistemas de calidad en el laboratorio (ISO, BPL, etc.). Relaciones funcionales del departamento de garantía de calidad.
 - 1.4 Documentos de los sistemas de calidad.

- 1.5 Procedimientos normalizados de trabajo. Elaboración e interpretación.
 - 1.6 Organización de las tareas en el laboratorio.
 - 1.7 Programas de gestión y documentación del laboratorio. Clasificación y ordenación de la documentación. Revisión y corrección. Destrucción o reclasificación.
 - 1.8 Certificación y acreditación de laboratorio.
 - 1.9 Auditoría y evaluación de la calidad.
 2. Aplicación de normas de competencia técnica en los laboratorios de análisis y ensayo
 - 2.1 Normas de competencia técnicas.
 - 2.2 Trazabilidad de las mediciones. Calibrado de equipos e instrumentos.
- Materiales de referencia.
- 2.3 Aseguramiento de la calidad de los materiales de ensayo.
 - 2.4 Programas inter e intralaboratorios.
 - 2.5 Control y mantenimiento de los equipos.
 - 2.6 Certificación de parámetros, matrices y técnicas analíticas.
 - 2.7 Certificados de calibración.

UF 2: tratamiento de los resultados analíticos

Duración: 50 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Trata los resultados del análisis aplicando herramientas estadísticas

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los parámetros estadísticos asociados a los ensayos.
- 1.2 Calcula la incertidumbre de los resultados.
- 1.3 Evalúa los resultados de un análisis extrapolando los datos a la resultante estadística.
- 1.4 Utiliza soporte informático en la investigación, tratamiento y presentación de los datos.
- 1.5 Explica los diferentes métodos de calibración de determinación de parámetros (recta de calibración, adición estándar, patrón interno y otros).
- 1.6 Aplica ensayos de significación comparando la precisión de dos muestras e interpretando los resultados obtenidos.
- 1.7 Determina el número mínimo de medidas que hay que realizar en un ensayo o análisis aplicando conceptos estadísticos.
- 1.8 Valora la necesidad de determinar la incertidumbre para cada resultado obtenido.

Contenidos

1. Tratamientos de los resultados analíticos
 - 1.1 El proceso analítico: parámetros analíticos y no analíticos. Control y medida de la precisión y de la exactitud. Expresión de los resultados analíticos.
 - 1.2 Estadística aplicada.
 - 1.3 Ensayos de significación.
 - 1.4 Métodos de calibración (recta de calibración, adición de estándar, etc.).
 - 1.5 Evaluación de la recta de regresión.
 - 1.6 Organización de la información. Bases de datos en la gestión del laboratorio.
 - 1.7 Archivos informáticos.
 - 1.8 Programas de tratamiento estadístico de datos.
 - 1.9 Técnicas de elaboración de informes.

UF 3: seguridad y gestión ambiental.

Duración: 50 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Aplica las medidas de seguridad analizando factores de riesgo en el laboratorio

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los riesgos y sus factores asociados a la actividad del laboratorio.

- 1.2 Determina normas de seguridad aplicables al laboratorio.
- 1.3 Identifica las zonas de riesgo proponiendo medidas de señalización adecuadas.
- 1.4 Relaciona las reglas de orden y limpieza con los factores de riesgo.
- 1.5 Clasifica los contaminantes químicos, físicos y biológicos por su naturaleza, composición y posibles efectos sobre el organismo.
- 1.6 Identifica los efectos sobre la salud que pueden producir las diferentes clases de contaminantes.
- 1.7 Identifica las compatibilidades entre reactivos evitando riesgos en su manipulación y almacenamiento.
- 1.8 Detecta los puntos críticos que deben vigilarse en la puesta en marcha de los equipos.
- 1.9 Almacena los productos químicos según su estabilidad o agresividad, identificándolos con su pictograma.
- 1.10 Identifica la normativa de seguridad aplicable al envasado, etiquetado, transporte y almacenamiento de productos químicos.
- 1.11 Interpreta los planes de emergencia aplicados al laboratorio.
- 1.12 Identifica los equipos de protección individual.
- 1.13 Describe los dispositivos homologados de detección y/o medida de contaminantes.

2. Aplica sistemas de gestión ambiental analizando factores de riesgo e impacto ambiental

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica las normas y procedimientos ambientales aplicables en el laboratorio.
- 2.2 Identifica los aspectos ambientales asociados a la actividad del laboratorio.
- 2.3 Aplica criterios adecuados para recuperar productos químicos utilizados en el laboratorio minimizando residuos.
- 2.4 Identifica los parámetros que intervienen en la minimización del impacto producido por los residuos.
- 2.5 Identifica los requisitos normativos referentes al tratamiento de los residuos generados en los laboratorios.
- 2.6 Aplica medidas preventivas según el riesgo específico de cada actividad, proponiendo sistemas alternativos en función del nivel de riesgo.

Contenidos

1. Aplicación de medidas de seguridad
 - 1.1 Normativa de seguridad y protección ambiental.
 - 1.2 Técnicas de seguridad. Señalización de seguridad en el laboratorio.
 - 1.3 Planificación de medidas preventivas. Estudio, implantación y control de medidas de seguridad.
 - 1.4 Análisis de riesgos.
 - 1.5 Clasificación de contaminantes en los laboratorios. Contaminantes químicos, físicos y biológicos: efectos sobre la salud de las personas. Formas de intoxicación: ingestión, cutánea, ocular, respiratoria, sensibilización.
 - 1.6 Higiene en el laboratorio. Detección y medida de contaminantes ambientales en el laboratorio.
 - 1.7 Procedimientos de orden y limpieza.
 - 1.8 Equipos de protección personal. Sistemas de protección colectiva.
 - 1.9 Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos. Normativa.
 - 1.10 Manipulación de productos químicos.
 - 1.11 Etiquetado de sustancias y preparados. Pictogramas de peligrosidad.
 - 1.12 Frases de riesgo y frases de precaución.
 - 1.13 Fichas de seguridad.
 - 1.14 Riesgos y características de productos: ácidos, bases, disolventes, productos inflamables, explosivos, metales pesados, contaminantes, etc.
 - 1.15 Reactividad química y tabla de interactividad.

- 1.16 Incompatibilidades en el almacenamiento, manipulación y envasado. Sistemas de ordenación, clasificación y almacenamiento de productos químicos.
- 1.17 Precauciones contra la corrosión, la contaminación y los derrames.
- 1.18 Evaluación del riesgo químico: límites de toxicidad, inflamabilidad, etc.
- 1.19 Sistemas de prevención de riesgos laborales en el laboratorio.
- 1.20 Plan de emergencia en el laboratorio.
- 2. Aplicación de medidas de protección ambiental
 - 2.1 Técnicas de prevención y protección ambiental. Actuación ante emergencias ambientales. Plan de emergencias.
 - 2.2 Legislación ambiental.
 - 2.3 Sistemas de gestión ambiental (ISO).
 - 2.4 Gestión de residuos.

MÓDULO PROFESIONAL 9: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas

UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas.

UF 1: incorporación al trabajo

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Valora la importancia de la formación permanente como factor clave para el empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

1.2 Identifica los itinerarios formativos y profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.

1.3 Planifica un proyecto de carrera profesional.

1.4 Determina las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.

1.5 Identifica los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico o la técnica superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.

1.6 Determina las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

1.7 Prevé las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

1.8 Realiza la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propias para tomar decisiones.

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

Criterios de evaluación

2.1 Valora las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil de técnico o técnica superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.

2.2 Identifica los equipos de trabajo que se pueden constituir en una situación real de trabajo.

2.3 Determina las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.

2.4 Valora positivamente la existencia necesaria de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

2.5 Reconoce la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

- 2.6 Identifica los tipos de conflictos y sus fuentes.
- 2.7 Determina procedimientos para resolver conflictos.
- 2.8 Resuelve los conflictos que se presenten en un equipo.
- 2.9 Aplica habilidades comunicativas en el trabajo en equipo.

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

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica las características que definen los nuevos entornos de organización del trabajo.
 - 3.2 Identifica los conceptos básicos del derecho del trabajo.
 - 3.3 Distingue los organismos que intervienen en la relación laboral.
 - 3.4 Determina los derechos y deberes derivados de la relación laboral.
 - 3.5 Analiza el contrato de trabajo y las principales modalidades de contratación aplicables al sector químico.
 - 3.6 Identifica las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
 - 3.7 Valora las medidas de fomento del trabajo.
 - 3.8 Identifica el tiempo de trabajo y las medidas para conciliar la vida laboral y familiar.
 - 3.9 Identifica las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
 - 3.10 Analiza el recibo de salarios e identifica los principales elementos que lo integran.
 - 3.11 Analiza las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de resolución de conflictos.
 - 3.12 Determina los elementos de la negociación en el ámbito laboral.
 - 3.13 Identifica la representación de los trabajadores en la empresa.
 - 3.14 Interpreta los elementos básicos de un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de técnico o técnica superior en laboratorio de análisis y de control de calidad y su incidencia en las condiciones de trabajo.
4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las diferentes contingencias cubiertas, identificando las diversas clases de prestaciones

Criterios de evaluación

- 4.1 Valora el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- 4.2 Enumera las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- 4.3 Identifica los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social aplicable al sector químico.
- 4.4 Identifica las obligaciones del empresario y del trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.
- 4.5 Identifica las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- 4.6 Clasifica las prestaciones del sistema de Seguridad Social.
- 4.7 Identifica los requisitos de las prestaciones.
- 4.8 Determina posibles situaciones legales de desempleo.
- 4.9 Reconoce la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

Contenidos

1. Búsqueda activa de empleo
 - 1.1 Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico o técnica superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.
 - 1.2 Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
 - 1.3 Las capacidades clave del técnico o técnica superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.

- 1.4 El sistema de cualificaciones profesionales. Las competencias y las cualificaciones profesionales del título y de la familia profesional de química.
- 1.5 Identificación de itinerarios formativos y profesionalizadores relacionados con el título. Titulaciones y estudios de la familia profesional de química.
- 1.6 Planificación de la carrera profesional.
- 1.7 Definición y análisis del sector profesional químico.
- 1.8 Yacimientos de empleo en el sector químico, en la industria alimentaria y en el análisis de aguas y medioambiental.
- 1.9 Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- 1.10 Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- 1.11 Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- 1.12 El proceso de toma de decisiones.
- 1.13 Ofertas formativas dirigidas a grupos con dificultades de integración laboral.
- 1.14 Igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.
- 1.15 Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción laboral.
- 1.16 Valoración de los conocimientos y las competencias obtenidas mediante la formación contenida en el título.
2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo
 - 2.1 Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
 - 2.2 Equipos en el sector químico según las funciones que ejercen.
 - 2.3 Formas de participación en el equipo de trabajo.
 - 2.4 Conflicto: características, fuentes y etapas.
 - 2.5 Métodos para resolver o suprimir el conflicto.
 - 2.6 Aplicación de habilidades comunicativas al trabajo en equipo.
3. Contratación
 - 3.1 Ventajas e inconvenientes de las nuevas formas de organización: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.
 - 3.2 El derecho del trabajo: concepto y fuentes.
 - 3.3 Análisis de la relación laboral individual.
 - 3.4 Derechos y deberes que se derivan de la relación laboral y su aplicación.
 - 3.5 Determinación de los elementos del contrato de trabajo, de las principales modalidades de contratación que se aplican en el sector químico y de las medidas de fomento del trabajo.
 - 3.6 Las condiciones de trabajo: tiempo de trabajo y conciliación laboral y familiar.
 - 3.7 Interpretación del recibo del salario.
 - 3.8 Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
 - 3.9 Organismos laborales. Sistemas de asesoramiento de los trabajadores con respecto a sus derechos y deberes.
 - 3.10 Representación de los trabajadores.
 - 3.11 El convenio colectivo como fruto de la negociación colectiva.
 - 3.12 Análisis del convenio o convenios aplicables al trabajo del técnico o técnica superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.
4. Seguridad social, empleo y desempleo
 - 4.1 Estructura del Sistema de la Seguridad Social. El régimen general.
 - 4.2 Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
 - 4.3 Requisitos de las prestaciones.
 - 4.4 Situaciones protegidas en la protección por desempleo.
 - 4.5 Identificación de la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

UF 2: prevención de riesgos laborales

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Evalúa los riesgos derivados de la actividad profesional, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en el entorno laboral

Criterios de evaluación

- 1.1 Valora la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
 - 1.2 Relaciona las condiciones laborales con la salud del trabajador o trabajadora.
 - 1.3 Clasifica los factores de riesgo en la actividad y los daños que se pueden derivar.
 - 1.4 Identifica las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico o técnica superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.
 - 1.5 Determina la evaluación de riesgos en la empresa.
 - 1.6 Determina las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.
 - 1.7 Clasifica y describe los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.
2. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados

Criterios de evaluación

- 2.1 Determina los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
 - 2.2 Clasifica las diferentes formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los diferentes criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
 - 2.3 Determina las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
 - 2.4 Identifica los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
 - 2.5 Valora la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones que es necesario realizar en caso de emergencia.
 - 2.6 Define el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del técnico o técnica superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.
 - 2.7 Propone mejoras en el plan de emergencia y evacuación de la empresa.
3. Aplica medidas de prevención y protección individual y colectiva analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico o técnica superior en laboratorio de análisis y de control de calidad

Criterios de evaluación

- 3.1 Determina las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que se tienen que aplicar para evitar los daños en su origen y minimizar las consecuencias en caso de que sean inevitables.
- 3.2 Analiza el significado y el alcance de los diferentes tipos de señalización de seguridad.
- 3.3 Analiza los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- 3.4 Identifica las técnicas de clasificación de heridos en casos de emergencia donde haya víctimas de diversa gravedad.
- 3.5 Identifica los procedimientos de atención sanitaria inmediata.
- 3.6 Identifica la composición y el uso del botiquín de la empresa.
- 3.7 Determina los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador o trabajadora y su importancia como medida de prevención.

Contenidos

1. Evaluación de riesgos profesionales
 - 1.1 La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

- 1.2 Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.
- 1.3 Efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud. El accidente de trabajo, la enfermedad profesional y las enfermedades inespecíficas.
- 1.4 Riesgo profesional. Análisis y clasificación de factores de riesgo.
- 1.5 Análisis de riesgos relativos a las condiciones de seguridad.
- 1.6 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ambientales.
- 1.7 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
- 1.8 Riesgos genéricos en el sector químico y biotecnológico.
- 1.9 Daños para la salud ocasionados por los riesgos.
- 1.10 Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas en el sector químico.
2. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa
 - 2.1 Determinación de los derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
 - 2.2 Sistema de gestión de la prevención de riesgos en la empresa.
 - 2.3 Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
 - 2.4 Plan de prevención en la empresa. Estructura. Acciones preventivas. Medidas específicas.
 - 2.5 Identificación de las responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
 - 2.6 Determinación de la representación de los trabajadores en materia preventiva.
 - 2.7 Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
3. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa
 - 3.1 Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
 - 3.2 Interpretación de la señalización de seguridad.
 - 3.3 Consignas de actuación ante una situación de emergencia.
 - 3.4 Protocolos de actuación ante una situación de emergencia.
 - 3.5 Identificación de los procedimientos de atención sanitaria inmediata.
 - 3.6 Primeras actuaciones en emergencias con heridos.

MÓDULO PROFESIONAL 10: EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Identifica el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

1.2 Analiza el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

1.3 Identifica la importancia que la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración tienen en el éxito de la actividad emprendedora.

1.4 Analiza la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una empresa relacionada con el sector químico o en un laboratorio de análisis y de control de calidad.

1.5 Analiza el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad.

1.6 Analiza el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

1.7 Analiza el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

1.8 Relaciona la estrategia empresarial con la misión, la visión y los valores de la empresa.

1.9 Reconoce las nuevas herramientas y recursos para el fomento del autoempleo, en especial los viveros de empresas.

1.10 Define una determinada idea de negocio del sector que debe servir de punto de partida para elaborar un plan de empresa que facilite unas buenas prácticas empresariales.

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

Criterios de evaluación

2.1 Identifica las funciones de producción o prestación de servicios, económico financieras, sociales, comerciales y/o de marketing y administrativas de una empresa.

2.2 Analiza la empresa dentro del sistema económico global.

2.3 Interpreta el papel que tiene la empresa en el sistema económico local.

2.4 Analiza los componentes principales del entorno general que rodea una microempresa del sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad.

2.5 Analiza la influencia de las relaciones de empresas del sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad con los principales integrantes del entorno específico.

2.6 Analiza los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.

2.7 Analiza el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial y como un mecanismo de retorno a la sociedad.

2.8 Elabora el balance social de una empresa relacionada con los análisis químicos, físicos y biotecnológicos y el control de calidad, incorporando los costes sociales en que incurre y los beneficios sociales que produce.

2.9 Identifica prácticas que incorporan valores éticos y sociales en empresas relacionadas con el sector químico y de laboratorios de análisis y de control de calidad.

2.10 Identifica los valores que aportan a la empresa las políticas de fomento de la igualdad dentro de la empresa.

2.11 Reconoce las oportunidades y amenazas existentes en el entorno de una microempresa de análisis químicos, físicos y biotecnológicos y de control de calidad.

2.12 Determina la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con el sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad.

2.13 Identifica los canales de apoyo y los recursos que la Administración pública facilita al emprendedor o la emprendedora.

3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una microempresa relacionada con los análisis químicos, físicos y biotecnológicos y el control de calidad, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas

Criterios de evaluación

3.1 Analiza las diferentes formas jurídicas y organizativas de empresa más habituales.

3.2 Identifica los rasgos característicos de la economía cooperativa.

3.3 Especifica el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica escogida.

3.4 Diferencia el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

3.5 Analiza los trámites exigidos por la legislación vigente para constituir una microempresa del sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad según la forma jurídica escogida.

3.6 Identifica los organismos y entidades que intervienen a la hora de poner en funcionamiento una microempresa.

3.7 Busca las diferentes ayudas para crear microempresas del sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad disponibles en Cataluña y en la localidad de referencia.

3.8 Especifica los beneficios que aportan la imagen corporativa y la organización de la comunicación interna y externa en la empresa.

3.9 Identifica las herramientas para estudiar la viabilidad económica y financiera de una microempresa.

3.10 Incluye en el plan de empresa todos los aspectos relativos a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones, y el plan de marketing.

3.11 Identifica las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en funcionamiento una microempresa.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una microempresa del sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad, identificando las obligaciones contables y fiscales principales y conociendo la documentación

Criterios de evaluación

4.1 Analiza los conceptos básicos de contabilidad y las técnicas de registro de la información contable.

4.2 Identifica las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

4.3 Define las obligaciones fiscales de una microempresa relacionada con el sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad.

4.4 Diferencia los tipos de impuestos al calendario fiscal.

4.5 Identifica la documentación básica de carácter comercial y contable para una microempresa del sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad, y los circuitos que la mencionada documentación sigue dentro de la empresa.

4.6 Identifica los principales instrumentos de financiación bancaria.

4.7 Sitúa correctamente la documentación contable y de financiación en el plan de empresa.

Contenidos

1. Iniciativa emprendedora

1.1 Innovación y desarrollo económico. Características principales de la innovación en la actividad del sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad (materiales, tecnología, organización de la producción).

1.2 Factores clave de los emprendedores: iniciativa, creatividad, formación y liderazgo empresarial.

1.3 La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con el sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad.

1.4 La actuación de los emprendedores como empresarios de una empresa relacionada con el sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad.

1.5 Instrumentos para identificar las capacidades que favorecen el espíritu emprendedor.

1.6 El empresario. Actitudes y requisitos para ejercer la actividad empresarial.

1.7 Objetivos personales *versus* objetivos empresariales. Misión, visión y valores de empresa.

1.8 El plan de empresa y la idea de negocio en el ámbito de los laboratorios de análisis y de control de calidad.

1.9 Las buenas prácticas empresariales.

1.10 Los servicios de información, orientación y asesoramiento. Los viveros de empresas.

2. La empresa y su entorno
 - 2.1 Funciones básicas de la empresa: de producción o prestación de servicios, económico financieras, sociales, comerciales y/o de marketing y administrativas.
 - 2.2 La empresa como sistema: recursos, objetivos y métodos de gestión de la calidad y medioambiental.
 - 2.3 Componentes del macroentorno: factores político-legales, económicos, socioculturales, demográficos y/o ambientales y tecnológicos.
 - 2.4 Análisis del macroentorno de una microempresa del sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad.
 - 2.5 Componentes del microentorno: los clientes, los proveedores, los competidores, los productos o servicios sustitutivos y la sociedad.
 - 2.6 Análisis del microentorno de una microempresa del sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad.
 - 2.7 Elementos de la cultura empresarial y valores éticos dentro de la empresa.
- Imagen corporativa.
 - 2.8 Relaciones de una microempresa del sector químico o de un laboratorio de análisis con los agentes sociales.
 - 2.9 La responsabilidad social de la empresa.
 - 2.10 Elaboración del balance social: costes y beneficios sociales para la empresa.
 - 2.11 Igualdad y empresa: estrategias empresariales para conseguir la igualdad dentro de la empresa.
 - 2.12 Detección de oportunidades y amenazas del sector químico y de los laboratorios de análisis y de control de calidad. Instrumentos de detección.
 - 2.13 Determinación de la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con los laboratorios de análisis y de control de calidad.
 - 2.14 Detección de nuevas oportunidades de negocio. Generación y selección de ideas. Técnicas para generar ideas de negocio.
 - 2.15 Búsqueda de ayudas y subvenciones para la creación de una microempresa.
 - 2.16 Instrumentos de apoyo de la Administración pública al emprendedor o la emprendedora.
3. Creación y puesta en funcionamiento de la empresa
 - 3.1 Tipos de empresa más comunes del sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad.
 - 3.2 Características de las empresas cooperativas y las sociedades laborales.
 - 3.3 Organización de una empresa del sector químico o de un laboratorio de análisis y de control de calidad: estructura interna. Organización de la comunicación interna y externa en la empresa.
 - 3.4 Elección de la forma jurídica y su incidencia en la responsabilidad de los propietarios.
 - 3.5 La fiscalidad de empresas del sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad.
 - 3.6 Trámites administrativos para constituir una empresa del sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad.
 - 3.7 Investigación y tratamiento de información en los procesos de creación de una microempresa del sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad.
 - 3.8 Imagen corporativa de la empresa: funciones y relación con los objetivos empresariales.
 - 3.9 Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones de una microempresa relacionada con los laboratorios de análisis y de control de calidad.
 - 3.10 Organización y responsabilidad en el establecimiento del plan de empresa.
4. Gestión empresarial
 - 4.1 Elementos básicos de la contabilidad.
 - 4.2 Cuentas anuales exigibles en una microempresa.
 - 4.3 Análisis de la información contable.
 - 4.4 La previsión de resultados.

- 4.5 Obligaciones fiscales de las empresas: requisitos y plazos de presentación de documentos.
- 4.6 Las formas de financiación de una empresa.
- 4.7 Técnicas básicas de gestión administrativa de una empresa relacionada con el sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad.
- 4.8 Documentación básica comercial y contable en laboratorios de análisis y de control de calidad y conexión entre ellas.
- 4.9 Importancia de la información contable de la empresa.

MÓDULO PROFESIONAL 11: INGLÉS TÉCNICO

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: inglés técnico. 99 horas

UF 1: inglés técnico

Duración: 99 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce información profesional y cotidiana relacionada con el sector químico contenida en todo tipo de discursos orales emitidos por cualquier medio de comunicación en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica la idea principal del mensaje.
- 1.2 Reconoce la finalidad de mensajes auditivos en lengua estándar identificando el estado de ánimo y el tono del hablante.
- 1.3 Extrae información de grabaciones en lengua estándar relacionadas con la vida profesional y cotidiana del sector químico.
- 1.4 Identifica los puntos de vista y las actitudes del hablante.
- 1.5 Identifica las ideas principales de declaraciones y mensajes sobre temas concretos y abstractos relacionados con el ámbito de la química en lengua estándar y con un ritmo normal.
- 1.6 Comprende con todo detalle lo que se le dice en lengua estándar, incluso en un ambiente con ruido de fondo.
- 1.7 Extrae las ideas principales de conferencias, charlas e informes, y otras presentaciones relacionadas con el sector químico.
- 1.8 Toma conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje sin entender todos los elementos.

2. Interpreta información profesional contenida en textos escritos complejos relacionados con el sector químico analizando de manera comprensiva los contenidos

Criterios de evaluación

- 2.1 Lee con un alto grado de independencia adaptando el estilo y la velocidad de la lectura a diferentes textos y finalidades.
- 2.2 Interpreta con detalle textos extensos y de relativa complejidad relacionados con el ámbito de la química.
- 2.3 Relaciona el texto con el ámbito del sector profesional a que se refiere.
- 2.4 Identifica con rapidez el contenido y la importancia de noticias, artículos e informes sobre temas profesionales del ámbito de la química y decide si es oportuno un análisis más profundo.
- 2.5 Traduce textos complejos del ámbito de la química utilizando material de apoyo, si procede.
- 2.6 Interpreta mensajes técnicos recibidos a través de diferentes medios: correo postal, fax, correo electrónico, entre otros.
- 2.7 Interpreta instrucciones extensas y complejas relacionadas con el ámbito profesional.

2.8 Selecciona materiales de consulta y diccionarios técnicos, y utiliza apoyos de traducción técnicos y las herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.

3. Emite mensajes orales claros y bien estructurados habituales en las empresas del sector químico analizando el contenido de la situación y adaptándose al registro lingüístico del interlocutor

Criterios de evaluación

3.1 Identifica los registros utilizados en la emisión del mensaje.

3.2 Se expresa con fluidez, precisión y eficacia sobre una amplia serie de temas profesionales o cotidianos marcando con claridad la relación entre las ideas.

3.3 Comunica espontáneamente adoptando un nivel de formalidad adecuado a las circunstancias.

3.4 Utiliza normas de protocolo en presentaciones formales e informales.

3.5 Emplea correctamente la terminología técnica relacionada con el sector químico utilizada habitualmente en el desarrollo de su profesión.

3.6 Expresa y defiende puntos de vista con claridad proporcionando explicaciones y argumentos adecuados.

3.7 Describe un proceso de trabajo de su competencia y hace la secuencia correspondiente.

3.8 Argumenta con detalle la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo escogido.

3.9 Solicita la reformulación del discurso o de una parte cuando hace falta.

3.10 Aplica fórmulas de interacción adecuadas a situaciones profesionales estándar.

4. Elabora documentos e informes propios del ámbito profesional o de la vida cotidiana utilizando los registros adecuados a cada situación

Criterios de evaluación

4.1 Redacta textos claros y detallados sobre una variedad de temas relacionados con el ámbito profesional, sintetizando y evaluando información y argumentos procedentes de varias fuentes.

4.2 Organiza la información con corrección, precisión, coherencia y cohesión, solicitando y/o facilitando información de tipo general o detallada.

4.3 Redacta informes relacionados con el sector profesional destacando los aspectos significativos y ofrece detalles relevantes que sirvan de apoyo.

4.4 Cumplimenta documentación específica del ámbito profesional.

4.5 Aplica las fórmulas establecidas y el vocabulario específico al cumplimentar documentos.

4.6 Resume artículos, noticias o informaciones del ámbito profesional utilizando un vocabulario amplio, para evitar la repetición frecuente.

4.7 Extrae la información esencial de manuales de instrucciones técnicos y otros documentos escritos habituales en el sector químico.

4.8 Aplica las fórmulas de cortesía propias del documento a elaborar.

5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación siguiendo las convenciones internacionales

Criterios de evaluación

5.1 Define los rasgos más significativos de las costumbres y usos del sector profesional en el uso de la lengua extranjera.

5.2 Describe los protocolos y normas de relación social propios del país donde se habla la lengua extranjera.

5.3 Identifica los valores y creencias propias de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.

5.4 Identifica los aspectos socioprofesionales propios del sector en cualquier tipo de texto y/o conversación.

5.5 Aplica los protocolos y normas de relación social propios del país donde se habla la lengua extranjera.

5.6 Reconoce los marcadores lingüísticos de la procedencia regional.

Contenidos

1. Comprensión de mensajes orales
 - 1.1 Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos. Mensajes directos, telefónicos, radiofónicos, registrados.
 - 1.2 Terminología específica del sector químico.
 - 1.3 Ideas principales y secundarias.
 - 1.4 Diferentes acentos de la lengua oral.
2. Interpretación de mensajes escritos
 - 2.1 Comprensión de mensajes, textos, manuales técnicos, artículos profesionales y cotidianos.
 - 2.2 Soportes convencionales: correo postal, fax, burofax, entre otros; y soportes telemáticos: correo electrónico, telefonía móvil, agenda electrónica, etc.
 - 2.3 Terminología específica del ámbito profesional de la química.
3. Producción de mensajes orales
 - 3.1 Registros utilizados en la emisión de mensajes orales. Terminología específica del sector de la industria química.
 - 3.2 Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: utilización del turno de palabra, mantenimiento y cesión. Apoyos, demostración de la comprensión, petición de aclaraciones, y otros.
 - 3.3 Expresión fónica, entonación y ritmo.
 - 3.4 Entonación como recurso de cohesión del texto oral: uso de los patrones de entonación.
 - 3.5 Marcadores lingüísticos de protocolo en el ámbito profesional y social, normas de cortesía y diferencias de registro.
4. Emisión de textos escritos
 - 4.1 Compleción de documentos profesionales del sector y de la vida cotidiana.
 - 4.2 Elaboración de textos profesionales del sector y cotidianos.
 - 4.3 Adecuación del texto al contexto comunicativo.
 - 4.4 Registros.
 - 4.5 Selección léxica, selección de estructuras sintácticas y selección de contenido relevante.
 - 4.6 Coherencia en el desarrollo del texto.
5. Coherencia textual
 - 5.1 Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países donde se habla la lengua inglesa.
 - 5.2 Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.
 - 5.3 Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socio-profesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.
 - 5.4 Reconocimiento de la lengua extranjera para profundizar en conocimientos que resulten de interés a lo largo de la vida personal y profesional.
 - 5.5 Uso de registros adecuados según el contexto de la comunicación, el interlocutor y la intención de los interlocutores.

MÓDULO PROFESIONAL 12: PROYECTO DE LABORATORIO DE ANÁLISIS Y DE CONTROL DE CALIDAD

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad. 99 horas

UF 1: proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad

Duración: 99 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica necesidades o tendencias del sector relacionándolas con actividades que las puedan satisfacer

Críterios de evaluaci3n

- 1.1 Caracteriza un laboratorio de análisis tipo, indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
 - 1.2 Identifica los servicios o tipos de análisis más demandados en los laboratorios de análisis y control de calidad según el sector en que se ubican.
 - 1.3 Identifica el tipo de actividad requerida para dar respuesta a las demandas previstas.
 - 1.4 Determina el producto o el método de análisis objeto de estudio.
 - 1.5 Identifica y clasifica los materiales y productos químicos que intervienen en el desarrollo del proyecto.
 - 1.6 Determina el plan de muestreo y la toma de muestra, si procede.
 - 1.7 Determina las operaciones de tratamiento de la muestra, si procede.
 - 1.8 Describe los equipos implicados en el proyecto.
 - 1.9 Detalla las operaciones de mantenimiento de los equipos implicados, si procede.
 - 1.10 Especifica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental aplicables.
 - 1.11 Describe los procedimientos de tratamiento de residuos.
 - 1.12 Elabora el guión de trabajo que se seguirá para elaborar el proyecto.
2. Diseña la actividad relacionada con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que la componen

Críterios de evaluaci3n

- 2.1 Recopila informaci3n relativa a los aspectos que serán tratados en el proyecto.
 - 2.2 Realiza el estudio de viabilidad técnica.
 - 2.3 Identifica las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
 - 2.4 Detalla la secuencia de operaciones mediante diagramas de flujo, planos y esquemas.
 - 2.5 Establece los objetivos que se pretenden conseguir identificando el alcance.
 - 2.6 Prevé los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo y el tiempo de ejecuci3n.
 - 2.7 Realiza el presupuesto económico correspondiente.
 - 2.8 Define la documentaci3n necesaria para desarrollar el proyecto planteado.
 - 2.9 Identifica los aspectos que deben controlarse para garantizar la calidad del proyecto.
 - 2.10 Describe el procedimiento para minimizar la generaci3n de subproductos y residuos.
3. Realiza una actividad relacionada con sus competencias profesionales determinando el plan de intervenci3n y la documentaci3n asociada

Críterios de evaluaci3n

- 3.1 Secuencia las actividades y las ordena en funci3n de las necesidades de aplicaci3n.
- 3.2 Determina los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- 3.3 Identifica las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- 3.4 Determina los procedimientos de actuaci3n o ejecuci3n de las actividades.
- 3.5 Verifica la operatividad de los equipos y la disponibilidad de las materias y productos.
- 3.6 Realiza la actividad proyectada.
- 3.7 Detecta y registra las anomalías de funcionamiento de los equipos.
- 3.8 Realiza los trabajos de mantenimiento en los equipos.
- 3.9 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- 3.10 Utiliza los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad.
- 3.11 Aplica las normas y procedimientos de tratamiento de residuos.

4. Define, si procede, los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución de la actividad, justificando la selección de variables e instrumentos utilizados

Criterios de evaluación

- 4.1 Define el procedimiento de validación de la actividad.
- 4.2 Define los indicadores de calidad para realizar la validación.
- 4.3 Define el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de la actividad, su posible solución y registro.
- 4.4 Define, si corresponde, el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las fases de la actividad, incluyendo el sistema de registro.
- 4.5 Establece un sistema para controlar el cumplimiento de la secuencia y duración temporal de las fases del proyecto.

5. Documenta los diferentes aspectos de la actividad integrando los conocimientos aplicados en su desarrollo y/o la información buscada.

Criterios de evaluación

- 5.1 Define y elabora la documentación necesaria para la evaluación de la realización de las diferentes fases de la actividad.
- 5.2 Elabora la documentación necesaria para la ejecución de la actividad.
- 5.3 Establece la documentación y normativa asociada a la recepción, expedición y almacenamiento de productos.
- 5.4 Establece el sistema de identificación y control de existencias.
- 5.5 Define las hojas de registro de incidencias durante la realización de la actividad y las fichas de mantenimiento de los equipos utilizados.
- 5.6 Elabora los PNT utilizados en la realización de la actividad.
- 5.7 Utiliza programas informáticos de tratamiento de datos y de tratamiento de textos.
- 5.8 Establece el modelo para la redacción y presentación de informes.

Contenidos

Los determina el centro educativo.

MÓDULO PROFESIONAL 13: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

Duración: 416 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 22

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la estructura, la organización y las condiciones de trabajo de la empresa, centro o servicio, relacionándolas con las actividades que realiza

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las características generales de la empresa, centro o servicio y el organigrama y las funciones de cada área.
- 1.2 Identifica los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la actividad.
- 1.3 Identifica las competencias de los puestos de trabajo en el desarrollo de la actividad.
- 1.4 Identifica las características del mercado o entorno, tipo de usuarios y proveedores.
- 1.5 Identifica las actividades de responsabilidad social de la empresa, centro o servicio hacia el entorno.
- 1.6 Identifica el flujo de servicios o los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
- 1.7 Relaciona ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa, centro o servicio ante otros tipos de organizaciones relacionadas.
- 1.8 Identifica el convenio colectivo o el sistema de relaciones laborales al cual se acoge la empresa, centro o servicio.

1.9 Identifica los incentivos laborales, las actividades de integración o de formación y las medidas de conciliación en relación con la actividad.

1.10 Valora las condiciones de trabajo en el clima laboral de la empresa, centro o servicio.

1.11 Valora la importancia de trabajar en grupo para conseguir con eficacia los objetivos establecidos en la actividad y resolver los problemas que se plantean.

2. Desarrolla actitudes éticas y laborales propias de la actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y los procedimientos establecidos por el centro de trabajo

Criterios de evaluación

2.1 Cumple el horario establecido.

2.2 Muestra una presentación personal adecuada.

2.3 Es responsable en la ejecución de las tareas asignadas.

2.4 Se adapta a los cambios de las tareas asignadas.

2.5 Manifiesta iniciativa en la resolución de problemas.

2.6 Valora la importancia de su actividad profesional.

2.7 Mantiene organizada su área de trabajo.

2.8 Cuida de los materiales, equipos o herramientas que utiliza en su actividad.

2.9 Mantiene una actitud clara de respeto hacia el medio ambiente.

2.10 Establece una comunicación y relación eficaz con el personal de la empresa.

2.11 Se coordina con los miembros de su equipo de trabajo.

3. Realiza las actividades formativas de referencia siguiendo protocolos establecidos por el centro de trabajo

Criterios de evaluación

3.1 Ejecuta las tareas según los procedimientos establecidos.

3.2 Identifica las características particulares de los medios de producción, equipos y herramientas.

3.3 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales en la actividad profesional.

3.4 Utiliza los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas establecidas por el centro de trabajo.

3.5 Aplica las normas internas y externas vinculadas a la actividad.

3.6 Obtiene la información y los medios necesarios para realizar la actividad asignada.

3.7 Interpreta y expresa la información con la terminología, la simbología y los medios propios de la actividad.

3.8 Detecta anomalías o desviaciones en el ámbito de la actividad asignada, identifica las causas y propone posibles soluciones.

Actividades formativas de referencia

1. Actividades formativas de referencia relacionadas con la organización y gestión de la actividad de laboratorio

1.1 Seguimiento de los planes de análisis y control de calidad.

1.2 Establecimiento del trabajo diario del laboratorio.

1.3 Redacción de informes técnicos de análisis y control.

1.4 Gestión de los recursos de laboratorio y control de las existencias.

1.5 Supervisión de la aplicación de las normas de seguridad y salud, laboral y medioambiental.

2. Actividades formativas de referencia relacionadas con el muestreo y la toma de muestras

2.1 Determinación de la metodología de toma de muestras según el análisis a realizar.

- 2.2 Determinación del momento y la frecuencia de la toma de muestras según el plan de muestreo.
- 2.3 Toma, preparación y codificación de las muestras.
3. Actividades formativas relacionadas con la organización/realización de ensayos físicos y fisicoquímicos
 - 3.1 Selección de la técnica más adecuada al tipo de producto y requerimientos del ensayo.
 - 3.2 Calibración y ajuste de los equipos de ensayos a las condiciones de la muestra.
 - 3.3 Realización de análisis de identificación o medida.
 - 3.4 Registro de datos y redacción del informe.
4. Actividades formativas relacionadas con la organización/realización de análisis por métodos químicos e instrumentales
 - 4.1 Selección de la técnica más adecuada al tipo de producto y requerimientos del ensayo.
 - 4.2 Preparación y valoración de disoluciones y reactivos.
 - 4.3 Calibración y ajuste de los equipos e instrumentos del análisis.
 - 4.4 Realización de análisis de identificación o medida.
 - 4.5 Registro de datos y redacción del informe.
5. Actividades formativas relacionadas con la organización/realización de ensayos y determinaciones microbiológicas
 - 5.1 Selección del método en función de las necesidades de la identificación o recuento microbiológico de la muestra.
 - 5.2 Realización de las operaciones de preparación, esterilización del medio de cultivo y material, siembra e incubación y control de crecimiento de microorganismos.
 - 5.3 Identificación de microorganismos.
 - 5.4 Realización de recuentos microbianos.
 - 5.5 Realización de ensayos de actividad biológica.
 - 5.6 Registro de datos y redacción del informe.
6. Actividades formativas relacionadas con la organización/realización de ensayos y determinaciones biotecnológicas
 - 6.1 Extracción de la muestra de proteínas y ácidos nucleicos.
 - 6.2 Amplificación y clonación de ácidos nucleicos.
 - 6.3 Realización de ensayos inmunológicos y genéticos.
 - 6.4 Realización de ensayos de toxicidad y mutagenicidad.
 - 6.5 Registro de datos y redacción del informe.

6. Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta información profesional en lengua inglesa (manuales técnicos, instrucciones, catálogos de productos y/o servicios, artículos técnicos, informes, normativa, entre otros) aplicándola a las actividades profesionales más habituales

Criterios de evaluación

- 1.1 Aplica a situaciones profesionales la información contenida en textos técnicos o normativa relacionados con el ámbito profesional.
- 1.2 Identifica y selecciona con agilidad los contenidos relevantes de novedades, artículos, noticias, informes y normativa, sobre varios temas profesionales.
- 1.3 Analiza detalladamente las informaciones específicas seleccionadas.
- 1.4 Actúa en consecuencia para dar respuesta a los mensajes técnicos recibidos a través de soportes convencionales (correo postal, fax) o telemáticos (correo electrónico, web).
- 1.5 Selecciona y extrae información relevante en lengua inglesa, según prescripciones establecidas, para elaborar en lengua propia comparativas, informes breves o extractos.

1.6 Cumplimenta en lengua inglesa documentación y/o formularios del campo profesional habituales.

1.7 Utiliza soportes de traducción técnicos y herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.

Este resultado de aprendizaje debe aplicarse, al menos, en uno de los módulos del ciclo formativo, exceptuando el módulo de inglés técnico.

7. Espacios

Espacio formativo	Superficie m ² (30 alumnos)	Superficie m ² (20 alumnos)	Grado de uso
Aula polivalente	60	40	30%
Laboratorio de análisis químico y fisicoquímico			
Laboratorio de análisis instrumental			
Laboratorio de ensayos físicos	200	140	50%
Laboratorio de microbiología y biotecnología	120	90	20%

8. Profesorado

8.1 Profesorado de centros docentes dependientes del Departamento de Enseñanza.

La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde a los profesores del cuerpo de catedráticos de enseñanza secundaria, del cuerpo de profesores de enseñanza secundaria y del cuerpo de profesores técnicos de formación profesional, según proceda, de las especialidades establecidas a continuación.

Especialidades de los profesores con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de laboratorio de análisis y de control de calidad

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Muestreo y preparación de la muestra	Laboratorio	Profesores técnicos de formación profesional
Análisis químicos	Análisis y química industrial	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Análisis instrumental	Análisis y química industrial	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Ensayos físicos	Laboratorio	Profesores técnicos de formación profesional
Ensayos fisicoquímicos	Laboratorio	Profesores técnicos de formación profesional
Ensayos microbiológicos	Análisis y química industrial	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Ensayos biotecnológicos	Análisis y química industrial	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Calidad y seguridad en el laboratorio	Análisis y química industrial	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad	Análisis y química industrial Laboratorio	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria Profesores técnicos de formación profesional
Formación y orientación laboral	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Empresa e iniciativa emprendedora	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Inglés técnico	Análisis y química industrial* Laboratorio* Inglés	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria Profesores técnicos de formación profesional

*con habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco común europeo de referencia.

8.2 Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.

Cuerpo	Especialidad del profesorado	Titulación
Profesores de enseñanza secundaria	Formación y orientación laboral	Diplomado o diplomada en ciencias empresariales Diplomado o diplomada en relaciones laborales Diplomado o diplomada en trabajo social Diplomado o diplomada en educación social Diplomado o diplomada en gestión y administración pública
Profesores de enseñanza secundaria	Análisis y química industrial	Ingeniero técnico o ingeniera técnica industrial, especialidad en química industrial
Profesores técnicos de formación profesional	Laboratorio	Técnico o técnica superior en análisis y control

8.3 Profesorado de centros de titularidad privada o de titularidad pública diferente del Departamento de Enseñanza.

Módulos profesionales	Titulación
Ensayos microbiológicos Ensayos biotecnológicos	Licenciado o licenciada en química Licenciado o licenciada en bioquímica Licenciado o licenciada en farmacia Licenciado o licenciada en ciencia y tecnología de los alimentos Licenciado o licenciada en veterinaria Licenciado o licenciada en biotecnología
Análisis instrumental Análisis químicos Calidad y seguridad en el laboratorio	Licenciado o licenciada en química Licenciado o licenciada en bioquímica Licenciado o licenciada en ciencias ambientales Ingeniero químico o ingeniera química Ingeniero técnico o ingeniera técnica industrial, especialidad en química industrial
Muestreo y preparación de la muestra Ensayos físicos Ensayos fisicoquímicos	Licenciado o licenciada en química Ingeniero químico o ingeniera química Ingeniero técnico o ingeniera técnica industrial, especialidad en química industrial Técnico o técnica superior en análisis y control

Módulos profesionales	Titulación
Formación y orientación laboral Empresa e iniciativa emprendedora	Licenciado o licenciada en derecho Licenciado o licenciada en administración y dirección de empresas. Licenciado o licenciada en ciencias actuariales y financieras Licenciado o licenciada en ciencias políticas y de la administración Licenciado o licenciada en ciencias del trabajo Licenciado o licenciada en economía Licenciado o licenciada en psicología Licenciado o licenciada en sociología Licenciado o licenciada en organización industrial Diplomado o diplomada en ciencias empresariales Diplomado o diplomada en relaciones laborales Diplomado o diplomada en educación social Diplomado o diplomada en trabajo social Diplomado o diplomada en gestión y administración pública
Inglés técnico	Licenciado o licenciada, ingeniero o ingeniera, arquitecto o arquitecta o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes Diplomado o diplomada, ingeniero técnico o ingeniera técnica o arquitecto técnico o arquitecta técnica o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes

9. Convalidaciones

9.1 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de análisis y control al amparo de la LOGSE (Decreto 313/1995, de 7 de noviembre) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en este Decreto

CFGS (LOGSE)	CFGS (LOE)	
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Técnicas básicas de laboratorio: volumétricas y gravimétricas	Análisis químico instrumental Análisis químico e instrumental	Muestreo y preparación de la muestra Análisis químicos Análisis instrumental
Ensayos físicos	Ensayos físicos	Ensayos físicos Ensayos fisicoquímicos
Análisis microbiológico	Análisis microbiológico	Ensayos microbiológicos
Seguridad y ambiente químico en el laboratorio Organización y gestión del laboratorio Obtención y tratamiento de datos	Seguridad y ambiente químico en el laboratorio Organización y gestión del laboratorio	Calidad y seguridad en el laboratorio
Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo

9.2 Otras convalidaciones.

Convalidaciones entre los créditos del CFGS análisis y control LOGSE y las unidades formativas del currículo que se establecen en este Decreto.

Créditos del CFGS análisis y control	Unidades formativas de los módulos profesionales del CFGS laboratorio de análisis y de control de calidad
Técnicas básicas de laboratorio: volumétricas y gravimétricas	Unidades formativas del módulo de muestreo y preparación de la muestra: UF 1: preparación de equipos y muestras para el análisis Todas las UF del módulo de análisis químicos
Análisis químico instrumental	Unidades formativas del módulo de muestreo y preparación de la muestra: UF 1: preparación de equipos y muestras para el análisis Todas las UF del módulo de análisis instrumental
Obtención y tratamiento de datos	Unidades formativas del módulo calidad y seguridad en el laboratorio: UF2: tratamiento de los resultados analíticos

Créditos del CFGS análisis y control	Unidades formativas de los módulos profesionales del CFGS laboratorio de análisis y de control de calidad
Seguridad y ambiente químico en el laboratorio	Unidades formativas del módulo de calidad y seguridad en el laboratorio: UF 3: seguridad y gestión ambiental
Formación y orientación laboral	Unidades formativas del módulo de formación y orientación laboral: UF 1: incorporación al trabajo
Síntesis	Unidades formativas del módulo de proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad: UF 1: proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad

10. Correspondencias

10.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman el currículo de este ciclo formativo para la convalidación

Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña	Módulos profesionales
UC_2-0053-21_3: organizar el plan de muestreo	Muestreo y preparación de la muestra
UC_2-0053-22_3: realizar la toma de muestras	
UC_2-0341-11_3: realizar análisis por métodos químicos, evaluando e informando de los resultados	Análisis químicos
UC_2-0342-11_3: aplicar técnicas instrumentales para el análisis químico, evaluando e informando de los resultados	Análisis instrumental
UC_2-0056-11_3: realizar los ensayos físicos, evaluando e informando de los resultados	Ensayos físicos
UC_2-0057-11_3: realizar los ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados	Ensayos fisicoquímicos
UC_2-0054-11_3: realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados	Ensayos microbiológicos
UC_2-0055-11_3: realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados	Ensayos biotecnológicos
UC_2-0052-21_3: organizar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicos	Calidad y seguridad en el laboratorio
UC_2-0052-22_3: gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicos	

10.2 Correspondencia de los módulos profesionales que forman el currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para la acreditación.

Módulos profesionales	Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña
Muestreo y preparación de la muestra	UC_2-0053-21_3: organizar el plan de muestreo
	UC_2-0053-22_3: realizar la toma de muestras
Análisis químicos	UC_2-0341-11_3: realizar análisis por métodos químicos, evaluando e informando de los resultados
Análisis instrumental	UC_2-0342-11_3: aplicar técnicas instrumentales para el análisis químico, evaluando e informando de los resultados
Ensayos físicos	UC_2-0056-11_3: realizar los ensayos físicos, evaluando e informando de los resultados
Ensayos fisicoquímicos	UC_2-0057-11_3: realizar los ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados

Módulos profesionales	Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña
Ensayos microbiológicos	UC_2-0054-11_3: realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados
Ensayos biotecnológicos	UC_2-0055-11_3: realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados
Calidad y seguridad en el laboratorio	UC_2-0052-21_3: organizar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicos UC_2-0052-22_3: gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicos

(12.277.081)
