

*Proyecto de Real Decreto.../2007, de ..., 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.*

La Ley Orgánica 2/ 2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39.6 que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 149.1.30ª y 7ª de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, ha establecido la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo y, define en el artículo 6 la estructura de los títulos de formación profesional tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

Por otra parte, del mismo modo, concreta en el artículo 7 el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, y las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos, de modo que cada título incorporará, al menos, una cualificación profesional completa, con el fin de lograr que, en efecto, los títulos de formación profesional respondan a las necesidades demandadas por el sistema productivo y a los valores personales y sociales para ejercer una ciudadanía democrática.

Este marco normativo hace necesario que ahora el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establezca cada uno de los títulos que formarán el Catálogo de títulos de la formación profesional del sistema educativo, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas en esta materia, constituyan los aspectos básicos del currículo que aseguren una formación común y garanticen la validez de los títulos, en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 6. 2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

A estos efectos, procede determinar para cada título su identificación, su perfil profesional, el entorno profesional, la prospectiva del título en el sector o sectores, las enseñanzas del ciclo formativo, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, los parámetros básicos de contexto formativo para cada módulo profesional: espacios, equipamientos necesarios, las titulaciones

y especialidades del profesorado y sus equivalencias a efectos de docencia, de acuerdo con las Comunidades Autónomas, según lo previsto en el artículo 95 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Asimismo, en cada título también se determinarán los accesos a otros estudios, en su caso, las modalidades y materias de bachillerato que facilitan la conexión con el ciclo formativo de grado superior, las convalidaciones, exenciones y equivalencias y la información sobre los requisitos necesarios según la legislación vigente para el ejercicio profesional, en su caso.

Con el fin de facilitar las convalidaciones de las personas que obtengan títulos de técnico superior con estudios universitarios y viceversa, en los ciclos formativos de grado superior se establecerá la equivalencia de cada módulo profesional con créditos europeos, ECTS, tal y como se definen en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Así, el presente real decreto establece y regula, en los aspectos y elementos básicos antes indicados, el título de formación profesional del sistema educativo de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.

En el proceso de elaboración de este real decreto han sido consultadas las Comunidades Autónomas y han emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo Escolar del Estado, el Consejo de Coordinación Universitaria y el Ministerio de Administraciones Públicas.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Educación y Ciencia, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día..... de... de 2007.

DISPONGO:

CAPÍTULO I

### **Disposiciones generales**

Artículo 1. Objeto.

1. El presente real decreto tiene por objeto el establecimiento del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, así como de sus correspondientes enseñanzas mínimas.
2. Lo dispuesto en este real decreto sustituye a la regulación del título con la denominación de Técnico Superior en Análisis y Control contenido en el real decreto 811/1993, de 28 de mayo

## CAPÍTULO II

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

#### Artículo 2. *Identificación.*

El título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad queda identificado por los siguientes elementos:

1. Denominación: Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.
2. Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.
3. Duración: 2000 horas.
4. Familia Profesional: Química
5. Referente europeo: CINE – 5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación)

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

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

#### Artículo 4. *Competencia general.*

La competencia general de este título consiste en organizar y 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, actuando bajo normas de buenas prácticas en el laboratorio, así como de seguridad laboral y ambiental, e interpretando los resultados obtenidos.

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

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que 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 ha de utilizar.

- e) Realizar ensayos y análisis para caracterizar las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y biotecnológicas de un producto, actuando bajo normas de normas de competencia técnica seguridad laboral y ambiental.
- f) Evaluar los datos obtenidos del análisis redactando 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 lugar de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.
- j) Efectuar consultas, cuando sea necesario, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea necesario.
- k) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.
- l) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma 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 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 lo establecido en la legislación vigente.
- q) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- r) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

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

Cualificaciones profesionales completas:

- a) Ensayos Microbiológicos y Biotecnológicos QUI020\_3 (R.D. 295/2004, 20 febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0052\_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.

UC0053\_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.

UC0054\_3: Realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados.

UC0055\_3: Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados.

- b) Ensayos Físicos y Fisicoquímicos QUI021\_3 (R.D. 295/2004, 20 febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0052\_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.

UC0053\_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.

UC0056\_3: Realizar los ensayos físicos, evaluando e informando de los resultados.

UC0057\_3: Realizar los ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados.

- c) Análisis Químico QUI117\_3 (R.D. 1087/2005, 16 de septiembre), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0052\_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.

UC0053\_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.

UC0342\_3: Aplicar técnicas instrumentales para el análisis químico, evaluando e informando de los resultados.

UC0341\_3: Realizar análisis por métodos químicos, evaluando e informando de los resultados.

#### Artículo 7. *Entorno profesional.*

1. Este profesional ejercerá su actividad en empresas o laboratorios de distintos sectores donde sea necesario realizar ensayos físicos, fisicoquímicos, análisis químicos e instrumental en materias y productos orientados al control de calidad e investigación, así como, en aquellos que sea preciso realizar pruebas microbiológicas y biotecnológicas en áreas ambientales o de alimentación, entre otras.
2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:
  - a) Analista de laboratorio químico.
  - b) Analista de laboratorio microbiológico.
  - c) Técnico de laboratorio de química industrial.
  - d) Técnico en control de calidad en industrias de manufacturas diversas.
  - e) Técnico de ensayos de productos de fabricación mecánica.

- f) Analistas microbiológicos de industrias alimentarias, empresas medioambientales, industrias biotecnológicas.
- g) Analistas microbiológicos de aguas potables y residuales
- h) Analistas de control microbiológico de la Industria Farmacéutica.
- i) Analista de materias primas y acabados.

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

1. Esta figura profesional actuará en las funciones de organización y rentabilidad del laboratorio, como funciones nuevas de soporte al departamento de compras, en la homologación de proveedores y en planes de aseguramiento de la calidad.
2. Las relaciones con producción serán más intensas y participará en la implantación de nuevo proceso.
3. Existe una integración progresiva de la función de análisis y control en el resto de la propia empresa o de la empresa cliente. La labor de este técnico por tanto no se limitará solo al análisis y emisión de informes sino que se extenderá a la obtención y elaboración de otros datos procedentes de producción o incluso del mercado, ligados con el control de calidad.
4. La demanda social de nuevos productos implicará un aumento sustancial en la inversión en los departamentos I+D+I para investigar en el desarrollo de nuevas tecnologías y en la elaboración de productos limpios (minimizando efectos secundarios, degradación biológica rápida, no utilización de metales pesados, evitando en lo posible los disolventes orgánicos, productos fosfatados).
5. Se producirá un auge de la biotecnología con el consiguiente aumento de las nuevas tecnologías electrónicas (PCR) y las tecnologías derivadas del estudio y la utilización de los seres vivos. Esto tendrá aplicación en la salud humana, alimentos, medio ambiente.
6. La obligatoriedad de comprobar y certificar la inocuidad de cualquier producto químico fabricado (puro, formulado, intermedio o final) a 1Tm/año obligará a las empresas a variar su estrategia. En cumplimiento del Reglamento Comunitario REACH (Registro, Evaluación y Autorización de Sustancias y Preparados Químicos).
7. Se tiende a la acreditación de los laboratorios de ensayo para cumplir las exigencias de la normativa europea.

### CAPÍTULO III

#### **Enseñanzas del ciclo formativo y parámetros básicos de contexto**

*Artículo 9. Objetivos generales.*

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Clasificar y seleccionar los materiales y reactivos, identificando sus condiciones de manipulación y conservación, para organizar el aprovisionamiento y almacenaje.

- b) Identificar y caracterizar los productos a controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.
- c) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, relacionando sus características con el tipo de análisis que se va a realizar, 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 la misma.
- 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 éstos 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, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas.
- 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 en el desarrollo de éstas.
- 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.

#### Artículo 10. *Módulos profesionales.*

Los módulos profesionales de este ciclo formativo:

- a) Quedan desarrollados en el anexo I del presente real decreto, cumpliendo lo previsto en el artículo 14 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.
- b) Son los que a continuación se relacionan:

Muestreo y preparación de la muestra.  
Análisis químicos.  
Análisis instrumental.  
Ensayos físicos.  
Ensayos fisicoquímicos.  
Ensayos microbiológicos.  
Ensayos biotecnológicos.  
Calidad y seguridad en el laboratorio.  
Proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad.  
Formación y orientación laboral.  
Empresa e iniciativa emprendedora.  
Formación en centros de trabajo.

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

1. Los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el anexo II de este real decreto.
2. Los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.
3. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

#### Artículo 12. *Profesorado.*

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el anexo III a) de este real decreto.
2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el anexo III b) del presente real decreto.
3. Los profesores especialistas tendrán atribuida la competencia docente de los módulos profesionales especificados en el anexo III a) del presente real decreto.
4. Los profesores especialistas deberán cumplir las requisitos generales exigidas para el ingreso en la función pública docente, establecidas en el artículo 12 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de



ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley.

5. Además, con el fin de garantizar que responden a las necesidades de los procesos involucrados en el módulo profesional, es necesario que, acrediten al inicio de cada nombramiento una experiencia profesional reconocida en el campo laboral correspondiente, debidamente actualizada, con al menos dos años de ejercicio profesional en los tres años inmediatamente anteriores al nombramiento.
6. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, se concretan en el anexo III c) del presente real decreto.

## CAPÍTULO IV

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

*Artículo 13. Preferencias para el acceso a este ciclo formativo en relación con las modalidades y materias de Bachillerato cursadas.*

Tendrán preferencia para acceder a este ciclo formativo aquellos alumnos que hayan cursado la modalidad de Bachillerato de Ciencias y Tecnología y, dentro de estos, los alumnos que hayan superado la materia de Química.

*Artículo 14. Acceso y convalidaciones a otros estudios.*

1. El título de Técnico 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 acceso que se establezcan.
2. El título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad permite el acceso directo a cualquier título universitario de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.
3. Las Comunidades Autónomas y las Universidades concretarán el régimen de convalidaciones entre quienes posean títulos de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y títulos universitarios de grado relacionados con éstos, teniendo en cuenta que al menos podrán convalidarse 60 créditos ECTS. A efectos de este cómputo se han asignado 120 créditos de las enseñanzas mínimas establecidas en este real decreto entre los módulos profesionales de este ciclo formativo.

*Artículo 15. Convalidaciones y exenciones.*

1. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales de igual denominación, contenidos, objetivos, criterios de evaluación y similar duración existentes tanto en los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo como en los establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006,

- de 3 de mayo, de Educación, se concretan en el anexo IV de este real decreto.
2. El módulo profesional de Formación y Orientación Laboral de cualquier Título de formación profesional podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45 punto 3 del real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite, al menos, un año de experiencia laboral, y se posea el certificado de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
  3. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

*Artículo 16. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.*

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad para su convalidación o exención queda determinada en el anexo V a) de este real decreto.
2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el anexo V b) de este real decreto.

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

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

*Disposición adicional segunda. Oferta a distancia del presente título.*

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumno puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en el presente real decreto. Para ello, las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, adoptarán las medidas que estimen necesarias y dictarán las instrucciones precisas.

*Disposición adicional tercera. Titulaciones equivalentes.*

1. De acuerdo con lo establecido en la disposición adicional trigesimoprimera de la Ley Orgánica 2/2006, de Educación, los títulos de

Técnico Especialista de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiación de la Reforma Educativa, que a continuación se relacionan, tendrán los mismos efectos académicos y profesionales que el título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad establecido en el presente real decreto:

- Técnico Especialista en Alimentación, *rama Química*.
  - Técnico Especialista en Análisis lácteos *rama Química*.
  - Técnico Especialista en Análisis y Procesos Básicos, *rama Química*.
  - Técnico Especialista en Química de Laboratorio, *rama Química*.
  - Técnico Especialista en Ayudante Técnico de Laboratorio, *rama Química*.
2. El título de Técnico Superior en Análisis y Control, establecido por el Real Decreto 811/1993, de 28 de mayo, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad establecido en el presente real decreto.
  3. La formación establecida en este real decreto en el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga, al menos, 45 horas lectivas.

Disposición adicional cuarta. *Regulación del ejercicio de la profesión.*

1. De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, los elementos recogidos en el capítulo III del presente real decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna y, en todo caso, se entenderán en el contexto del presente real decreto con respeto al ámbito del ejercicio profesional vinculado para la legislación vigente a las profesiones tituladas.
2. Asimismo, las equivalencias de titulaciones académicas establecidas en el apartado 1 de la disposición adicional tercera de este real decreto, se entenderán sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones que habilitan para el ejercicio de las profesiones reguladas. (Disposición adicional quinta del Real Decreto 777/1998).

Disposición adicional quinta. *Equivalencias a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.*

Se declaran equivalentes a efectos de docencia, las titulaciones de Técnico especialista y Técnico Superior en una especialidad de formación profesional, siempre que se acredite una experiencia docente en la misma de, al menos dos

años en centros educativos públicos dependientes de la Administración educativa convocante, cumplidos a 31 de agosto de 2007.

Disposición adicional sexta. *Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

Las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, incluirán en el currículo de este ciclo formativo los elementos necesarios para garantizar que las personas con discapacidad que lo cursen desarrollen las competencias incluidas en el currículo en diseño para todos. Asimismo, dichas Administraciones adoptarán las medidas que estimen necesarias para que este alumnado pueda acceder y cursar dicho ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima del la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Disposición derogatoria única. *Derogación de normas.*

Quedan derogadas todas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este real decreto.

Disposición final primera. *Carácter de norma básica.*

Este real decreto, que tiene el carácter de norma básica, se dicta en virtud de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1ª y 30ª de la Constitución, y al amparo de la disposición final primera.2 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, de la habilitación que confiere al Gobierno el artículo 10.1 y la disposición final tercera de la misma y de lo dispuesto en el artículo 39.6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del Estado. Las Administraciones educativas implantarán el nuevo currículo de estas enseñanzas en el curso escolar 2008/2009.

Dado en Madrid, el.....de ..... de 2007.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Educación y Ciencia,

Mercedes Cabrera Calvo-Sotelo

## Anexo I

### Módulos Profesionales

#### **Módulo Profesional: Muestreo y preparación de la muestra.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 13**

**Código: 0066**

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el procedimiento normalizado de muestreo teniendo en cuenta los indicadores de calidad.
- b) Se han explicado los procedimientos normalizados de trabajo (PNT) y las instrucciones de aplicación para cada tipología de muestreo.
- c) Se ha establecido el número de muestras y el tamaño de las mismas para obtener una muestra representativa.
- d) Se ha establecido la técnica de muestreo teniendo en cuenta las determinaciones analíticas solicitadas.
- e) Se han identificado los materiales y equipos teniendo en cuenta la cantidad, estabilidad y el número de ensayos.
- f) Se han establecido criterios para decidir el momento y la frecuencia de la toma de muestra y los tiempos máximos de demora hasta su análisis.
- g) Se han determinado los criterios de exclusión y rechazos de muestras.
- h) Se ha establecido la técnica de muestreo teniendo en cuenta las determinaciones analíticas solicitadas.

2. Toma la muestra, aplicando distintas técnicas según la naturaleza y el estado de la misma.

Criterios de evaluación

- a) Se han clasificado las diferentes técnicas de muestreo justificando sus ventajas e inconvenientes.
- b) Se han utilizado los materiales, utensilios y equipos codificados, controlando las condiciones de asepsia.
- c) Se ha ejecutado la toma de muestra y su traslado, garantizando su representatividad, controlando las contaminaciones y alteraciones.
- d) Se han preparado los equipos de muestreo y de ensayos "in situ" relacionándolos con la naturaleza de la muestra.
- e) Se ha preparado el envase en función de la muestra y el parámetro que se ha de determinar.

- f) Se han descrito los procedimientos de registro, etiquetado, transporte y almacenamiento asegurando su trazabilidad.
- g) Se ha valorado la importancia del muestreo en la fiabilidad de los resultados del análisis.
- h) Se han aplicado las normas de seguridad en la toma, conservación, traslado y manipulación de la muestra.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los equipos de preparación de muestras y sus aplicaciones.
- b) Se han enumerado los servicios auxiliares del laboratorio.
- c) Se han seleccionado los equipos y materiales acorde con las propiedades de la muestra que se ha de tratar.
- d) Se han descrito los procedimientos de preparación de equipos e instrumentos.
- e) Se ha organizado el montaje de los equipos e instalaciones ajustando las conexiones a los servicios auxiliares y teniendo en cuenta las normas de seguridad.
- f) Se ha preparado el material aplicando las normas de limpieza y orden.
- g) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de los servicios auxiliares.
- h) Se han aplicado las operaciones de mantenimiento de uso y puesta a punto de los servicios auxiliares de laboratorio.

3. Prepara la muestra relacionando la técnica con el análisis o ensayo que se va a realizar.

Criterios de evaluación

- a) Se han identificado las operaciones básicas para el tratamiento de la muestra.
- b) Se han explicado los principios por los que se rigen las operaciones básicas.
- c) Se han seleccionado las operaciones básicas de acuerdo con la muestra que se va a tratar.
- d) Se han aplicado las operaciones básicas necesarias que permitan la realización de ensayos y análisis posterior.
- e) Se ha tratado la muestra mediante procedimientos que aúnen varias operaciones básicas.
- f) Se han aplicado las normas de seguridad en la preparación de la muestra y normas de competencia técnica.

**Duración: 120 horas**

## **Contenidos básicos:**

### Organización del plan de muestreo:

- Plan de muestreo.
- Nivel de calidad aceptable (NCA).
- Prevención de errores en la manipulación de muestras.
- Procedimiento normalizado de muestreo.
- Normas oficiales para la realización de tomas de muestra.
- Tratamiento de residuos.
- Implicaciones del muestreo en el conjunto del análisis.

### Toma de muestras:

- Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra.
- Preparación de material y equipos de muestreo.
- Manejo y mantenimiento de material y equipos de muestreo.
- Limpieza, desinfección o esterilización.
- Técnicas de toma de muestras.
- Tipos de muestreo
- Aparatos utilizados en el muestreo.
- Establecimiento de puntos de muestreo

### Preparación de los equipos de tratamiento de muestras:

- Montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.
- Plan de mantenimiento de equipos y servicios auxiliares de laboratorio.
- Técnicas de limpieza y desinfección del material.
- Cumplimiento de normas de seguridad
- Incidencia del orden y limpieza en la ejecución de tareas.

### Preparación de muestras:

- Operaciones básicas de laboratorio.
- Relación entre el tipo de muestra y el análisis.
- Tratamiento de la muestra para el análisis.
- Cumplimiento de normas de seguridad.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

## **Orientaciones pedagógicas**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de control y aseguramiento de la calidad, medioambiente y prevención y seguridad laboral.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorio de análisis microbiológicos.

- Laboratorio de análisis biotecnológicos en proteínas y ácidos nucleicos.
- Laboratorio de ensayos físicos destructivos y no destructivos.
- Laboratorio de ensayos fisicoquímicos.
- Laboratorio de análisis químicos.
- Laboratorio de análisis sensoriales.

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

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

- Operaciones de toma de muestras y traslado de la misma en condiciones que garanticen su representabilidad.
- Tratamiento previo de la muestra mediante las operaciones básicas correspondiente al tipo de muestra.
- Mantenimiento y limpieza de los equipos auxiliares.
- Las actuaciones que deben observarse en la ejecución del plan de muestreo, según el proceso y la calidad requerida, son relativas a:
  - o La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución del muestreo.
  - o La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
  - o La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
  - o La detección de fallos o desajustes en la ejecución del muestreo mediante la verificación y valoración de los resultados y reparación de útiles cuando proceda.

### **Módulo Profesional: Análisis químicos.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 15**

**Código: 0067**

### **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:

- a) Se han identificado los reactivos atendiendo a su naturaleza química y a su pureza.
- b) Se han descrito las reacciones químicas relacionándolas con sus aplicaciones analíticas.



- c) Se ha definido el concepto de equilibrio químico, describiendo los factores que afectan al desarrollo del mismo.
- d) Se han seleccionado pruebas de identificación de analitos, relacionándolas con sus propiedades químicas.
- e) Se han explicado las características y reacciones que tienen lugar en un análisis químico.
- f) Se han aplicado las operaciones básicas necesarias en los procesos analíticos.
- g) Se han aplicado criterios de orden y limpieza en la preparación de equipos y materiales.

## 2. Prepara disoluciones justificando cálculos de masas y concentraciones.

### Criterios de evaluación

- a) Se han calculado las masas y concentraciones de los reactivos implicados en una reacción dada aplicando las leyes químicas.
- b) Se ha expresado las disoluciones en distintas unidades de concentración.
- c) Se han seleccionado los materiales volumétricos y los reactivos necesarios en la determinación de disoluciones de concentración requerida.
- d) Se han identificado las reacciones que tienen lugar.
- e) Se han calibrado los aparatos y materiales según normas estandarizadas y de calidad.
- f) Se ha valorado la disolución frente a un reactivo de referencia normalizado.
- g) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental en todo el proceso de preparación de disoluciones.

## 3. Aplica técnicas de análisis cuantitativo, justificando los tipos de reacciones que tienen lugar y sus aplicaciones en dichos análisis.

### Criterios de evaluación:

- a) Se han enunciado los fundamentos de las diferentes técnicas de análisis químico cuantitativo.
- b) Se ha seleccionado la técnica apropiada al tipo de muestra, cantidad, concentración y matriz.
- c) Se ha planificado el trabajo secuenciando y determinando etapas críticas.
- d) Se han elegido correctamente los reactivos indicadores, relacionando su uso con las reacciones que tienen lugar.
- e) Se han realizado análisis gravimétricos y volumétricos, relacionando estos métodos con las técnicas fisicoquímicas en que se fundamentan.
- f) Se han determinado los puntos de equivalencia de una valoración por distintos métodos gráficos.
- g) Se han utilizado pruebas de contraste y pruebas en blanco asociándolas a los errores analíticos y a la minimización de estos.

h) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los análisis.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las reacciones características de los diferentes grupos funcionales.
- b) Se han identificado los grupos funcionales de una muestra teniendo en cuenta sus propiedades.
- c) Se han identificado los elementos constituyentes de una muestra mediante análisis elemental aplicando las reacciones correspondientes.
- d) Se ha tratado la muestra previamente al análisis usando técnicas de separación.
- e) Se han preparado los derivados analíticos de la muestra para determinar su estructura.
- f) Se han aplicado técnicas de ensayos orgánicos para la identificación de los diferentes constituyentes de las muestras.
- g) Se ha valorado el poder orientativo de las observaciones previas al análisis para determinar las características físicas de un producto.
- h) Se han aplicado normas de seguridad y salud laboral relacionadas con las sustancias orgánicas.

5. Valora resultados obtenidos del análisis, determinando su coherencia y validez.

- a) Se han establecido los criterios de aceptación o rechazo de los resultados obtenidos.
- b) Se han analizado los datos obtenidos en relación con los criterios previamente definidos de aceptación o rechazo de los resultados.
- c) Se ha obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes.
- d) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- e) Se han deducido las cifras significativas que debe de incluir el resultado final.
- f) Se han evaluado los resultados obtenidos, utilizando tablas, patrones o normas establecidas.
- g) Se han utilizado programas de tratamiento de datos a nivel avanzado.
- h) Se han elaborado informes siguiendo especificaciones.
- i) Se han considerado acciones preventivas y correctoras de la evaluación de los resultados.
- j) Se ha valorado la importancia del análisis químico y la fiabilidad de los resultados analíticos.
- k) Se ha respetado la evidencia de los resultados obtenidos en el análisis.

**Duración: 140 horas**

## **Contenidos básicos:**

### Clasificación de materiales y reactivos para análisis químico:

- Clasificación análisis químicos.
- Reactivos químicos.
- Manejo de fichas de datos de seguridad.
- Reacciones químicas.
- Estequiometría.
- Velocidad de reacción. Equilibrio químico.
- Análisis cualitativo por métodos directos.
- Aplicación de técnicas de separación.
- Limpieza y orden del laboratorio.
- Precaución en el manejo de productos químicos.

### Preparación de disoluciones:

- Propiedades de las disoluciones.
- Concentración de una disolución.
- Cálculo de concentraciones.
- Calibración de aparatos volumétricos.
- Medidas de masas.
- Valoración de disoluciones.
- Reactivos indicadores.
- Cumplimiento de normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.
- Incidencia del orden y limpieza durante las fases del proceso.

### Aplicación de técnicas de análisis cuantitativo:

- Métodos volumétricos de análisis.
- Curvas de valoración: punto de equivalencia. Indicadores.
- Conceptos generales de gravimetría.
- Aplicaciones de las diferentes volumetrías.
- Métodos de análisis gravimétricos.
- Limpieza del material volumétrico y gravimétrico.
- Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales.

### Análisis de funciones orgánicas:

- Identificación de elementos en una muestra orgánica por métodos directos.
- Separación de mezclas,
- Identificación de compuestos y formación de derivados.
- Análisis de grupos funcionales.
- Átomo de carbono. Enlaces.
- Mecanismo de reacción.
- Reacciones en química orgánica.
- Principales funciones orgánicas.

- Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral
- Rigor, rapidez y limpieza en la ejecución del análisis.
- Respeto y cumplimiento de la normas ambientales.

#### Valoración de los resultados en análisis químico

- Establecimiento de criterios de aceptación y rechazo de datos.
- Representación gráfica y cálculos estadísticos.
- Evaluación de los resultados analíticos.
- Valoración de errores y cifras significativas.
- Metodología de elaboración de informe.
- Confidencialidad en el tratamiento de los resultados.

#### **Orientaciones pedagógicas**

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorio de análisis químicos clásicos.

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

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

- La realización de análisis cualitativos y cuantitativos orgánicos e inorgánicos, aplicando las técnicas analíticas y los aparatos apropiados, así como la documentación necesaria.
- El tratamiento previo de la muestra mediante las operaciones básicas correspondiente al tipo de muestra.
- El análisis y evaluación de los resultados obtenidos y su registro en soporte informático.
- El tratamiento de residuos, manipulación y almacenamiento de productos orgánicos.
- Las actuaciones que deben observarse en la realización de análisis químico, según el proceso y la calidad requerida, son relativas a:
  - o La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución del análisis.
  - o La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso
  - o La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.

- La detección de fallos o desajustes en la ejecución del análisis químico mediante la verificación y valoración de los resultados y reparación de útiles.

### **Módulo Profesional: Análisis instrumental.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 13**

**Código: 0068**

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Selecciona las técnicas instrumentales relacionando éstas con los parámetros y rango que se han de medir.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los distintos métodos y técnicas instrumentales.
- b) Se han valorado las características del análisis requerido de acuerdo a las exigencias de calidad.
- c) Se ha establecido el rango del análisis según los criterios requeridos.
- d) Se han definido los parámetros que hay que medir en el análisis en función de los equipos instrumentales seleccionados.
- e) Se han valorado los condicionantes de la muestra para seleccionar la técnica.
- f) Se ha consultado documentación técnica para seleccionar el método y la técnica más adecuada.
- g) Se han establecido los tiempos y recursos necesarios para cada etapa analítica según la técnica seleccionada.
- h) Se han identificado los riesgos inherentes al método de trabajo y técnica instrumental seleccionada.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los componentes del equipo instrumental relacionándolos con su funcionamiento.
- b) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de equipo, adaptándolo al analito.
- c) Se ha comprobado la calibración del equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.
- d) Se han seleccionado los accesorios en función del análisis instrumental.
- e) Se han seleccionado los reactivos teniendo en cuenta las propiedades y calidad requerida para el análisis.
- f) Se han pesado los reactivos con la precisión requerida según el tipo de análisis.
- g) Se han utilizado los patrones adecuados teniendo en cuenta su calidad y las reacciones que implican.

- h) Se han tratado las muestras para prevenir o minimizar posibles interferencias.
- i) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.
- j) Se ha identificado las fichas de seguridad de los reactivos para conocer la utilización, propiedades y peligrosidad de los mismos.

#### 4. Analiza muestras aplicando técnicas analíticas instrumentales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha consultado el procedimiento normalizado de trabajo para la realización del análisis.
- b) Se ha analizado el número de muestras adecuado.
- c) Se ha seguido la secuencia correcta de realización del análisis.
- d) Se han utilizado las unidades de medida correctas al realizar la lectura del instrumento.
- e) Se han utilizado blancos para corregir los errores sistemáticos.
- f) Se han indicado las leyes que rigen cada tipo de análisis.
- g) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del análisis.
- h) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su gestión posterior.
- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han ejecutado correctamente los cálculos para obtener el resultado.
- b) Se han calculado las incertidumbres especificándolas, identificando sus fuentes y cuantificándolas.
- c) Se han aplicado criterios de aceptación y rechazo de datos sospechosos.
- d) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamiento de datos para la obtención del resultado.
- e) Se han manejado correctamente tablas de diversas constantes y parámetros químicos de sustancias.
- f) Se han identificado los valores de referencia según el analito analizado.
- g) Se ha relacionado la incertidumbre de los resultados con la calidad del proceso analítico.
- h) Se han analizado las causas que explican los errores detectados tras la evaluación de los resultados.
- i) Se ha consultado normativa aplicable a la sustancia.
- j) Se han redactado informes técnicos de la forma establecida.

## **Duración: 120 horas**

### **Contenidos básicos:**

#### Selección técnicas instrumentales:

- Principios y características del análisis instrumental.
- Métodos electroquímicos.
- Métodos ópticos.
- Técnicas espectroscópicas.
- Métodos de separación.
- Parámetros que intervienen en las analíticas instrumentales.
- Criterios de selección de técnicas instrumentales.
- Factores que condicionan la selección de la técnica analítica instrumental.
- Iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos.
- Reconocimiento y valoración de la iniciativa en la selección del tipo de análisis.

#### Preparación de equipos, reactivos y muestras para análisis instrumental:

- Preparación de reactivos, disoluciones y concentraciones.
- Acondicionado de las muestras para el análisis instrumental.
- Detalles constructivos de equipos de análisis instrumental.
- Puesta a punto y funcionamiento de equipos e instrumentos.
- Mantenimiento y limpieza de los equipos instrumentales.
- Riesgos laborales asociados a la preparación del análisis.
- Riesgos medioambientales asociados a la preparación del análisis.

#### Análisis de muestras por técnicas analíticas instrumentales:

- Aplicación de métodos electroquímicos.
- Ensayos mediante métodos ópticos.
- Aplicación de técnicas espectroscópicas.
- Aplicación de métodos de separación.
- Evaluación de los riesgos asociados a los equipos de análisis instrumental.
- Aplicación de métodos de calibrado.
- Criterios de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

#### Interpretación de resultados de análisis instrumental:

- Expresión de los resultados analíticos con parámetros de calidad y estadísticos.
- Criterios para garantizar: la trazabilidad, la eliminación y tratamiento de residuos.
- Bases metodológicas para la elaboración de informes.

- Interpretación de gráficas de datos.
- Tratamiento informático de los datos.-
- Tablas de datos y gráficos de propiedades químicas.
- Registro y redacción de informes.
- Normativa y criterios de referencia aplicable.
- Valoración de la interpretación de los resultados.
- Implicaciones de los resultados y de su error de determinación

### **Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de control y aseguramiento de la calidad por técnicas instrumentales, y la de prevención y seguridad laboral y ambiental.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorio de análisis de agua.
- Laboratorios clínicos.
- Laboratorios de control de calidad de la industria transformadora (alimentaria, energética, química, textil y otras).
- Laboratorios de I+D+i.

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

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

- La realización de análisis cualitativos y cuantitativos orgánicos e inorgánicos, de diferentes muestras aplicando las técnicas analíticas instrumentales y utilizando los equipos apropiados.
- Preparación, mantenimiento, uso y limpieza de los distintos equipos instrumentales que se utilizan.
- Acondicionado de la muestra y preparación de los servicios auxiliares necesarios al análisis que se va a realizar y al tipo de muestra que se va a utilizar.
- Aplicación de parámetros estadísticos y programas informáticos para obtener resultados de calidad y que el proceso de análisis sea eficiente.
- El análisis y evaluación de los resultados obtenidos y su registro en soporte informático.
- El tratamiento, manipulación y almacenamiento de los residuos y productos químicos peligrosos utilizados.
- Las actuaciones que deben observarse en la realización de análisis químico, según el proceso y la calidad requerida, son relativas a:
  - o La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución de los análisis.



- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de los análisis mediante la verificación y valoración de los resultados y reparación de útiles cuando proceda.

### **Módulo Profesional: Ensayos físicos**

**Equivalencia en créditos ECTS: 9**

**Código: 0069**

#### **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:

- a) Se ha planificado el proceso analítico identificando cada una de sus etapas.
- b) Se ha interpretado la normativa o bibliografía adecuada al tipo de material.
- c) Se han definido las propiedades de los materiales y los parámetros físicos.
- d) Se han identificado los diferentes tipos de ensayos físicos.
- e) Se han analizado los procedimientos de preparación de probetas.
- f) Se han ajustado las probetas a las formas y dimensiones normalizadas.
- g) Se ha identificado el tipo de material objeto del ensayo y sus características.
- h) Se han relacionado las características del material y su uso con los parámetros analizados.
- i) Se ha actuado bajo normas y procedimientos de seguridad.
- j) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que se ha de medir.
- b) Se han descrito los elementos constructivos del equipo indicando la función de cada uno de los componentes.
- c) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de equipo, efectuando el mantenimiento básico de éste.

- d) Se ha adaptado el equipo al parámetro que se ha de medir y al tipo de material.
- e) Se ha calibrado el equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.
- f) Se ha valorado la necesidad del mantenimiento para conservar los equipos en perfectas condiciones de uso.
- g) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- i) Se han aplicado 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:

- a) Se han clasificado los distintos tipos de ensayo según los parámetros.
- b) Se han identificado las leyes físicas que rigen cada tipo de ensayo.
- c) Se ha analizado el procedimiento normalizado de trabajo para la ejecución del ensayo.
- d) Se ha ensayado el número de probetas adecuado, siguiendo la secuencia correcta de ejecución.
- e) Se ha identificado un acero o fundición por su observación microscópica.
- f) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo.
- g) Se han aplicado las normas de competencia técnica.
- h) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
- i) Se han registrado los datos de forma adecuada (tablas, gráficas...), aplicado programas informáticos de tratamiento de datos avanzado.

### 4. Analiza los resultados, comparándolos con los estándares establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han ejecutado los cálculos para obtener el resultado, considerado las unidades adecuadas para cada variable.
- b) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos para la obtención del resultado.
- c) Se ha expresado el resultado considerando el valor medio de las probetas ensayadas o las medidas ejecutadas y la precisión de la medida (desviación estándar, varianza...).
- d) Se han manejado correctamente tablas de características de materiales.
- e) Se ha contrastado el resultado obtenido con patrones de referencia del mismo material.
- f) Se ha aplicado la normativa sobre materiales, según el uso que se le va a dar.

- g) Se ha analizado si el material ensayado cumple la normativa vigente o las especificaciones dadas por el fabricante.
- h) Se han reflejado los datos en los informes técnicos de la forma establecida en el laboratorio.
- i) Se han presentado los informes en la forma y el tiempo establecido.
- j) Se ha considerado la importancia de la calidad en todo el proceso.

**Duración: 80 horas**

**Contenidos básicos:**

Preparación de las condiciones para los ensayos físicos:

- Tipos de enlaces químicos.
- Cambios de estado y constantes físicas.
- Interpretación de diagramas de equilibrio.
- Tipos, características y tratamiento de materiales.
- Fundamento de los diferentes tipos de ensayos físicos.
- Acondicionado de los materiales para el ensayo.
- Normativa aplicable.
- Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.
- Etiquetado y almacenamiento de residuos.
- Valoración de la importancia de la probeta para la obtención de resultados fiables.

Preparación de equipos para ensayos físicos:

- Manejo y uso de los distintos equipos.
- Técnicas y procedimientos de mantenimiento básico.
- Regulación de parámetros y calibrado de equipos.
- Riesgos asociados a los equipos de ensayos físicos.
- Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

Análisis de muestras por ensayos físicos:

- Fundamentos de los ensayos físicos.
- Ensayos de características de materiales
- Ensayos mecánicos destructivos.
- Ensayos mecánicos no destructivos o de defectos.
- Análisis de estructuras microscópicas.
- Incidencia del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Aplicación de la normativa de protección ambiental.
- Reconocimiento y valoración de las normas de competencia técnica.
- Análisis de la importancia de los ensayos físicos para determinar la calidad de los materiales

### Análisis de resultados de los ensayos físicos:

- Unidades y cambio de unidades.
- Registro de datos.
- Manejo de programas informáticos de tratamiento de datos avanzado
- Interpretación de gráficas.
- Manejo de tablas de datos y gráficos de propiedades físicas.
- Cumplimentación de boletines de análisis.
- Aseguramiento de la calidad.
- Rigurosidad en la presentación de informes.
- Cumplimiento de tiempos establecidos.
- Aplicación de las normas de calidad en el conjunto del proceso

### Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de control y aseguramiento de la calidad, prevención y seguridad laboral y ambiental.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorio de ensayos físicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), f), g), h) e i); y las competencias b), c), f), g), h), i) y j) del título.

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

- La preparación de materiales y equipos para los ensayos físicos.
- La realización de ensayos físicos, aplicando las técnicas y los aparatos apropiados.
- El análisis y evaluación de los resultados obtenidos y su registro en soporte informático.
- El tratamiento de residuos generados.
- Actuación bajo normas de seguridad y control ambiental.
- Las actuaciones que deben observarse en la realización de ensayos físicos, según el proceso y la calidad requerida, son relativas a:
  - o La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución del análisis.
  - o La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso
  - o La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.

- La detección de fallos o desajustes en la ejecución del análisis mediante la verificación y valoración de los resultados y reparación de útiles cuando proceda.

**Módulo Profesional: Ensayos fisicoquímicos.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 9**

**Código: 0070**

**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:

- a) Se han descrito los principios de la Termodinámica.
- b) Se han caracterizado los estados sólido, líquido y gaseoso de la materia.
- c) Se han identificado los diferentes tipos de ensayos fisicoquímicos.
- d) Se han definido las constantes fisicoquímicas que caracterizan a las sustancias.
- e) Se ha relacionado el valor de las constantes fisicoquímicas de una sustancia con su pureza.
- f) Se ha acondicionado la muestra para el análisis según sus características y los parámetros que se han de medir, siguiendo el protocolo establecido.
- g) Se han interpretado diagramas de cambios de estado de la materia.
- h) Se han establecido las propiedades de las disoluciones, determinando cómo varían las constantes fisicoquímicas con respecto a las sustancias puras.
- i) Se ha planificado el proceso analítico identificando cada una de sus etapas y sus riesgos asociados.
- j) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.

2. Prepara equipos para ensayos fisicoquímicos relacionándolos con los parámetros que hay que medir.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha indicado la función de cada uno de los componentes del equipo.
- b) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que se ha de medir.
- c) Se ha efectuado el mantenimiento de los equipos comprobando su correcto funcionamiento.
- d) Se ha calibrado el equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.
- e) Se han preparado los montajes necesarios para ejecutar el ensayo.
- f) Se ha valorado la necesidad de mantener los equipos en perfectas condiciones de uso.

- g) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.
- h) Se ha aplicado normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- i) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.

### 3. Analiza muestras aplicando ensayos fisicoquímicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las leyes que rigen cada tipo de ensayo.
- b) Se ha analizado el procedimiento normalizado de trabajo para la ejecución del ensayo.
- c) Se ha establecido la secuencia correcta de ejecución del ensayo.
- d) Se ha ensayado el número de muestras adecuado.
- e) Se han aplicado las normas de competencia técnica en la ejecución del ensayo.
- f) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo.
- g) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su gestión posterior.
- h) Se han registrado los datos de forma adecuada (tablas, gráficas...), aplicado programas informáticos u otros soportes.
- i) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica.

### 4. Evalúa los resultados, comparándolos con los estándares establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han establecido los cálculos necesarios para obtener el resultado.
- b) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamientos de datos para la obtención del resultado.
- c) Se han considerado las unidades adecuadas para cada variable.
- d) Se ha expresado el resultado considerando el valor medio de las muestras ensayadas o de las medidas efectuadas y la precisión de la medida (desviación estándar, varianza...).
- e) Se han manejado tablas de propiedades fisicoquímicas de sustancias.
- f) Se ha contrastado el resultado obtenido con patrones de referencia de la misma sustancia o con tablas de propiedades fisicoquímicas.
- g) Se ha comprobado si la sustancia ensayada cumple la normativa vigente o las especificaciones dadas por el fabricante.
- h) Se han obtenido conclusiones de identificación o caracterización de la sustancia.
- i) Se han presentado los informes en la forma y el tiempo establecido.
- j) Se ha considerado la importancia de la calidad en todo el proceso.

**Duración: 80 horas**

**Contenidos básicos:**

#### Preparación de las condiciones para ensayos fisicoquímicos:

- Principios de Termodinámica
- Equilibrios de fases
- Estado de la materia y sus propiedades.
- Disoluciones
- Preparación de la muestra para el ensayo fisicoquímico.
- Aplicación de normas de seguridad y salud laboral.
- Etiquetado y almacenamiento de residuos.

#### Preparación de equipos para ensayos fisicoquímicos:

- Manejo y uso de los equipos de ensayos.
- Mantenimiento básico.
- Calibrado de equipos.
- Riesgos asociados a los equipos de ensayos fisicoquímicos.
- Criterios de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.
- 

#### Análisis de muestras mediante ensayos fisicoquímicos:

- Fundamentos de los ensayos.
- Aplicación de procedimientos normalizados de trabajo.
- Ejecución de ensayos.
- Caracterización de sustancias.
- Aplicación de normas de competencia técnica.
- Incidencia del orden y limpieza durante las fases del ensayo.

#### Evaluación de resultados de ensayos fisicoquímicos:

- Unidades y cambio de unidades.
- Registro de datos.
- Manejo de programas informáticos de tratamiento de datos avanzado
- Interpretación de gráficas.
- Cumplimentación de boletines de análisis.
- Aseguramiento de la calidad.
- Rigurosidad en la presentación de informes.
- Tablas de datos y gráficos de propiedades fisicoquímicas.
- Aplicación de las normas de calidad en el conjunto del proceso.

#### **Orientaciones pedagógicas**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de producción y transformación.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorio de ensayos fisicoquímicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), f), g), h) e i); y las competencias b), c), f), g), h), i) y j) del título.

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

- La preparación de materiales y equipos para los ensayos fisicoquímicos.
- La realización de ensayos fisicoquímicos, aplicando las técnicas y aparatos apropiados.
- El análisis y evaluación de los resultados obtenidos y su registro en soporte informático.
- La realización de ensayos fisicoquímicos, que según el proceso que hay que seguir y la calidad requerida, deben observarse actuaciones relativas a:
- Las actuaciones que deben observarse en la realización de ensayos fisicoquímicos, según el proceso y la calidad requerida, son relativas a:
  - o La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución del análisis.
  - o La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso
  - o La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
  - o La detección de fallos o desajustes en la ejecución de los ensayos mediante la verificación y valoración de los resultados y reparación de útiles cuando proceda.

### **Módulo Profesional: Ensayos microbiológicos**

**Equivalencia en créditos ECTS: 10**

**Código: 0071**

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los microorganismos en diferentes familias en función de sus características.
- b) Se han clasificado los medios de cultivo describiendo sus propiedades.



- c) Se han identificado las condiciones de asepsia y esterilización que hay que seguir en el proceso de análisis.
- d) Se ha sometido la muestra a las operaciones de preparación y homogenización.
- e) Se han efectuado las diluciones necesarias según la carga microbiana esperada en la muestra.
- f) Se han preparado los medios de cultivo y el material de forma apropiada para su esterilización en autoclave, efectuando el control de esterilidad.
- g) Se han utilizado los equipos de protección individual y colectiva para prevenir riesgos asociados al trabajo en microbiología.
- h) Se han esterilizado los residuos para su posterior eliminación.

2. Prepara los equipos identificando sus componentes y su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el material y los equipos propios de un laboratorio de microbiología.
- b) Se han descrito los componentes y los principios de funcionamiento de los equipos.
- c) Se han realizado las operaciones de limpieza y mantenimiento necesarias para su correcto funcionamiento.
- d) Se ha calibrado el equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.
- e) Se ha valorado la necesidad del mantenimiento para conservar los equipos en perfectas condiciones de uso.
- f) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.
- g) Se han adoptado las medidas de seguridad laboral en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.
- i) Se ha valorado la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en la preparación de los equipos.

3. Efectúa ensayos microbiológicos aplicando las técnicas analíticas correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los tipos y características de los microscopios.
- b) Se han descrito las técnicas de tinción y observación.
- c) Se han observado preparaciones microscópicas para el estudio y tipificación microbiológica.
- d) Se han descrito las etapas de ejecución del ensayo, caracterizando los distintos tipos de recuento.
- e) Se han aplicado distintas técnicas de siembra y aislamiento, incubando las muestras sembradas y considerando los parámetros de incubación apropiados al tipo de microorganismo.
- f) Se han aplicado distintas técnicas de recuento teniendo en cuenta la carga microbiológica esperada.

- g) Se han aplicado pruebas de identificación y caracterización bacteriana.
- h) Se han aplicado Procedimientos Normalizados Trabajos a los distintos ensayos.
- i) Se han relacionado las bacterias patógenas con el tipo de toxina y las enfermedades que pueden producir.
- j) Se han utilizado las bacterias como marcadores de calidad sanitaria.

5. Evalúa los resultados, comparándolos con los estándares establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han ejecutado los cálculos para obtener el recuento microbiano.
- b) Se han utilizado bases de datos informatizadas para la identificación bacteriana.
- c) Se han interpretado correctamente las tablas de Número Más Probable.
- d) Se han representado curvas de calibración para recuento.
- e) Se ha expresado el resultado empleando la notación correcta.
- f) Se ha considerado la importancia de los resultados obtenidos y su posible repercusión.
- g) Se ha consultado normativa aplicable, determinado si la sustancia analizada cumple la normativa vigente o los criterios microbiológicos de referencia.
- h) Se han reflejado los resultados en un informe técnico de la forma establecida en el laboratorio.
- i) Se ha interpretado correctamente las variables asociadas a un programa de muestreo de dos o tres clases.
- j) Se ha considerado la importancia de asegurar la trazabilidad en todo el proceso.

**Duración: 90 horas**

**Contenidos básicos:**

Preparación de las muestras y medios de cultivo:

- Clasificación y características de los microorganismos.
- Manipulación de muestras y material de microbiología.
- Métodos de descontaminación y controles de esterilidad.
- Clasificación, selección y preparación de medios de cultivo.
- Preparación de la muestra.
- Esterilización y preparación de medios.
- Valoración de la importancia de las normas de seguridad biológica.
- Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.
- Tratamiento de los residuos para su eliminación.

Preparación de equipos para ensayos microbiológicos:

- Materiales y aparatos del laboratorio de microbiología

- Instrucciones de uso de los equipos.
- Puesta en funcionamiento de los equipos.
- Mantenimiento básico.
- Regulación de parámetros y calibrado de equipos.
- Riesgos asociados a los equipos de ensayos microbiológicos.
- Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

#### Ejecución de ensayos microbiológicos:

- Fundamentos y manejo del microscopio
- Examen microscópico: observación de microorganismos vivos y teñidos.
- Técnicas de siembra: inoculación y aislamiento.
- Crecimiento e incubación de microorganismos.
- Técnicas de recuento de microorganismos.
- Determinación de la sensibilidad de un microorganismo a agentes antimicrobianos: antibiograma.
- Pruebas de identificación bacteriana-
- Microorganismos marcadores (indicadores e índices).
- Microbiología alimentaria. Técnicas para el análisis microbiológico de alimentos.
- Microbiología de muestras atmosféricas. Técnicas para el análisis microbiológico del aire y superficies.
- Calidad sanitaria de aguas. Principales grupos de microorganismos en aguas superficiales y residuales. Aguas potables. Técnicas para el análisis microbiológico de aguas.
- Pruebas microbiológicas de contaminación ambiental, de biotoxicidad, biodeterioro, biodegradación y biorremediación.
- Ensayos mediante técnicas microbiológicas rápidas.
- Tratamiento de los residuos para su eliminación.
- Condiciones de asepsia en el análisis microbiológico.
- Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.

#### Evaluación de resultados de los ensayos microbiológicos:

- Normativa básica aplicada al análisis microbiológico.
- Criterios microbiológicos de referencia.
- Bases de datos informatizadas para la identificación de microorganismos.
- Registro de datos.
- Representación de curvas de calibrado.
- Cálculo de los resultados.
- Redacción y presentación de informes.
- Cumplimentación de boletines de análisis.
- Aseguramiento de la trazabilidad.
- Interpretación de los resultados.

## **Orientaciones pedagógicas**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de realizar e interpretar ensayos microbiológicos en todo tipo de muestras.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorio de alimentos.
- Laboratorio de agua.
- Laboratorio de análisis clínicos.
- Laboratorios ambientales.
- Laboratorios de control calidad de la industria transformadora.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), f), g), h) e i); y las competencias b), c), f), g), h), i) y j) del título.

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

- La preparación de muestras y equipos para realizar análisis microbiológicos.
- La realización de ensayos microbiológicos, aplicando las técnicas y utilizando aparatos apropiados así como la documentación necesaria.
- El análisis y evaluación de los resultados obtenidos y su registro en soporte informático.
- El tratamiento de residuos generados.
- Actuación bajo normas de seguridad y control ambiental.
- Las actuaciones que deben observarse en la realización de ensayos microbiológicos, según el proceso y la calidad requerida, son relativas a:
  - o La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución del análisis
  - o La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso
  - o La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
  - o La detección de fallos o desajustes en la ejecución de los análisis mediante la verificación y valoración de los resultados y reparación de útiles cuando proceda.

**Módulo Profesional: Ensayos biotecnológicos**  
**Equivalencia en créditos ECTS: 9**  
**Código: 0072**

## **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las condiciones de asepsia y de manipulación y eliminación de residuos.
- b) Se ha preparado la muestra, materiales y reactivos de acuerdo con el material que se va a extraer.
- c) Se han descrito los materiales y reactivos necesarios para la extracción, explicando la base científica y tecnológica en que se basan.
- d) Se ha efectuado el calibrado y mantenimiento de los equipos.
- e) Se han descrito las distintas fases del proceso de extracción.
- f) Se han añadido los diferentes reactivos en orden para extraer el fragmento de la cadena seleccionado.
- g) Se han identificado las fuentes de contaminación cruzada de muestras y soportes.
- h) Se ha efectuado el registro, etiquetado y conservación de los productos extraídos para su posterior análisis.
- i) Se han aplicado las pautas de prevención frente a riesgos biológicos.

2. Clona ácidos nucleicos, aplicando los procedimientos de biología molecular.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado técnicas de bioinformática para la búsqueda de información y la realización de simulaciones.
- b) Se ha descrito como se obtiene una secuencia de ácidos nucleicos recombinante usando un diagrama de flujo.
- c) Se han descrito los materiales y reactivos necesarios, explicando la base científica y tecnológica en que se basan.
- d) Se han preparado los materiales, equipos y reactivos.
- e) Se ha efectuado el corte y la unión de fragmentos de ácidos nucleicos empleando enzimas de restricción y ligasas.
- f) Se ha aplicado la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para aislar y amplificar.
- g) Se ha identificado el vector de clonación apropiado para el gen aislado.
- h) Se ha efectuado la introducción del vector en el huésped adecuado.
- i) Se han preparado medios de cultivo diferenciales que permiten discriminar las células huéspedes con la secuencia nucleotídica recombinante.
- j) Se han aplicado las normas de seguridad y de protección ambiental.

3. Identifica microorganismos y proteínas aplicando ensayos inmunológicos y genéticos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han descrito las principales técnicas inmunológicas, de tipado molecular de microorganismos e inmunoenzimáticas.
- b) Se han descrito las técnicas de preparación de la muestra para ensayos genéticos e inmunológicos.
- c) Se han descrito los materiales, equipos y reactivos implicados en el ensayo.
- d) Se han añadido los diferentes reactivos en orden para identificar los microorganismos.
- e) Se ha aplicado la técnica de electroforesis para aislar ácidos nucleicos y proteínas.
- f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación en la realización del ensayo.
- g) Se ha efectuado el informe correspondiente analizando los resultados.
- h) Se han utilizado los equipos de protección individual y colectiva para prevenir riesgos laborales asociados al trabajo en biotecnología.
- i) Se han controlado y eliminado los residuos para su posterior gestión según las normas establecidas.
- j) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

4. Identifica agentes tóxicos y mutagénicos aplicando ensayos de toxicidad y mutagénesis.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han descrito las principales técnicas de estudio de toxicidad y mutagenicidad.
- b) Se han descrito los medios de cultivo necesarios, relacionando su composición con el fin perseguido.
- c) Se han preparado los equipos, medios de cultivo, materiales y reactivos necesarios para el ensayo.
- d) Se han aplicado a los agentes tóxicos o mutagénicos las diluciones necesarias, que permitan medir sus efectos.
- e) Se ha efectuado la evaluación de la toxicidad o mutagenicidad del agente estudiado.
- f) Se ha efectuado un ensayo negativo para observar la aparición de diferencias significativas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación en la realización del ensayo.
- h) Se ha efectuado el registro de los resultados obtenidos en los soportes adecuados.
- i) Se ha efectuado el informe correspondiente analizando los resultados.
- j) Se han aplicado normas de seguridad laboral y de protección ambiental.

**Duración: 80 horas**

**Contenidos básicos:**

#### Extracción de proteínas y ácidos nucleicos:

- Material, reactivos y aparatos del laboratorio de biotecnología
- Manipulación de muestras en biotecnología.
- Contaminantes que pueden afectar a la muestra durante su preparación.
- Registro y conservación de muestras.
- Preparación de muestras.
- Preparación de medios y equipos.
- Técnicas de extracción de proteínas.
- Técnicas de extracción de ácidos nucleicos.
- Etiquetado, registro y conservación de los extractos.
- Eliminación de residuos.
- Normas de asepsia y seguridad.
- Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.
- Gestión de los residuos.

#### Clonación de ácidos nucleicos:

- Bioinformática. Biología computacional e informática biomédica.
- Tecnología del ADN recombinante.
- Enzimas de restricción y expresión.
- Células huésped.
- Aislamiento de clones y amplificación (PCR).
- Extracción y purificación de ácidos nucleicos y proteínas.
- Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante.
- Mantenimiento de cultivos celulares y microbianos.
- Corte y unión de fragmentos de ácidos nucleicos.
- Introducción del vector de clonación en el huésped adecuado.
- Preparación de medios de cultivo diferenciales para discriminar las células con la secuencia recombinante.
- Eliminación de residuos.

#### Identificación de microorganismos y proteínas:

- Técnicas electroforéticas.
- Técnicas de tipado molecular de microorganismos.
- Ensayos de tipo inmunológico.
- Ensayos de tipo genético.

#### Identificación de agentes tóxicos y mutagénicos:

- Toxinas naturales. Principales tóxicos antropogénicos.
- Mutaciones; tipos.
- Ensayos de toxicidad y mutagenicidad; test de Ames.

## **Orientaciones pedagógicas**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de producción y transformación.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorios forenses.
- Laboratorio de alimentos.
- Laboratorios de análisis clínicos.
- Laboratorios de I+D+i.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos b), f), g), h) e i); y las competencias b), c), f), g), h), i) y j) del título.

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

- Realización de extracciones de proteínas y cadenas nucleotídicas, aplicando la técnica seleccionada y utilizando equipos apropiados así como la documentación necesaria.
- Clonación de cadenas nucleotídicas aplicando procedimientos de biología molecular.
- Identificación de microorganismos y proteínas aplicando ensayos inmunológicos y genéticos.
- Evaluación de medidas de prevención considerando los riesgos asociados a la biotecnología.
- Identificación de agentes tóxicos y mutagénicos aplicando ensayos de toxicidad y mutagénesis
- Las actuaciones que deben observarse en la realización de análisis biotecnológicos, según el proceso y la calidad requerida, son relativas a:
  - o La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución del análisis
  - o La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso
  - o La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
  - o La detección de fallos o desajustes en la ejecución de los análisis mediante la verificación y valoración de los resultados y reparación de útiles cuando proceda.

**Módulo Profesional: Calidad y seguridad en el laboratorio.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 6**

**Código: 0073**



## **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:

- a) Se han descrito las distintas normas de calidad aplicables en laboratorio.
- b) Se han explicado las ventajas de la normalización y certificación de calidad.
- c) Se han relacionado los elementos del sistema de calidad con la actividad del laboratorio.
- d) Se ha conseguido un trabajo bien hecho a través de las normas de calidad.
- e) Se han descrito los documentos empleados en un sistema de gestión de calidad.
- f) Se han documentado los procedimientos de la actividad del laboratorio.
- g) Se han identificado los tipos de auditoría relacionándolos con la evaluación de la calidad.

2. Trata los resultados del análisis aplicando herramientas estadísticas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los parámetros estadísticos asociados a los ensayos.
- b) Se ha calculado la incertidumbre de los resultados.
- c) Se han evaluado los resultados de un análisis extrapolando los datos a la resultante estadística.
- d) Se ha utilizado soporte informático en la búsqueda, tratamiento y presentación de los datos.
- e) Se han explicado los diferentes métodos de calibración de determinación de parámetros (recta de calibración, adición estándar, patrón interno, y otros)
- f) Se ha aplicado ensayos de significación comparando la precisión de dos muestras e interpretando los resultados obtenidos.
- g) Se ha determinado el número mínimo de medidas que hay que realizar en un ensayo o análisis, aplicando conceptos estadísticos.
- h) Se ha valorado la necesidad de determinar la incertidumbre para cada resultado obtenido.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los objetivos de las normas de competencia técnica (BPL, UNE-EN ISO/EC17025), explicando su campo de aplicación.
- b) Se han aplicado las normas de competencia técnica en la determinación de los parámetros de ensayo.
- c) Se han determinado los controles de equipos y ensayos, y periodicidad de los mismos a partir del plan de calidad.
- d) Se han elaborado procedimientos normalizados de trabajo, para su aplicación en las operaciones de muestreo y análisis.
- e) Se han descrito los procedimientos para certificar los diferentes parámetros, matrices y técnicas analíticas.
- f) Se ha relacionado el sistema de gestión de calidad con el aseguramiento de la competencia técnica.
- g) Se han aplicado los planes de control de calidad comparando con muestras de valor conocido en programas inter e intralaboratorios.

4. Aplica las medidas de seguridad analizando factores de riesgos en el laboratorio.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado los riesgos y sus factores asociados a la actividad del laboratorio.
- b) Se han determinado normas de seguridad aplicables en el laboratorio.
- c) Se ha identificado las zonas de riesgo proponiendo medidas de señalización adecuadas.
- d) Se ha identificado las compatibilidades entre reactivos evitando riesgos en su manipulación y almacenamiento
- e) Se ha detectado los puntos críticos que se deben vigilar en la puesta en marcha de los equipos.
- f) Se han almacenado los productos químicos según su estabilidad o agresividad, identificándolos con su pictograma.
- g) Se ha identificado la normativa de seguridad aplicable al envasado, etiquetado, transporte y almacenamiento de productos químicos.
- h) Se han interpretado los planes de emergencia aplicados en laboratorio.
- i) Se han identificado los equipos de protección individual.

5. Aplica sistemas de gestión ambiental, analizando factores de riesgo e impacto ambiental.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las normas y procedimientos ambientales aplicables al laboratorio.
- b) Se han identificado los aspectos ambientales asociados a la actividad del laboratorio.
- c) Se han relacionado las reglas de orden y limpieza con los factores de riesgos.

- d) Se han clasificado los contaminantes químicos, físicos y biológicos por su naturaleza, composición y posibles efectos sobre el organismo.
- e) Se ha aplicado criterios adecuados para recuperar productos químicos utilizados en el laboratorio minimizando residuos.
- f) Se han identificado los parámetros que intervienen en la minimización del impacto producido por los residuos.
- g) Se ha identificado los requisitos normativos referentes al tratamiento de los residuos generados en los laboratorios.
- h) Se ha aplicado medidas preventivas según el riesgo específico de cada actividad, proponiendo sistemas alternativos en función del nivel de riesgo.
- i) Se ha identificado los efectos sobre la salud que pueden producir las distintas clases de contaminantes.

**Duración: 60 horas**

**Contenidos básicos:**

Aplicación de sistemas de gestión de calidad:

- Normas de calidad
- Manuales y sistemas de calidad en el laboratorio.
- Documentos de los sistemas de calidad
- Acreditación de laboratorio.
- Auditoría y evaluación de la calidad.

Tratamientos de los resultados analíticos:

- Expresión de los resultados analíticos
- Estadística aplicada.
- Ensayos de significación.
- Evaluación de la recta de regresión.
- Organización de la información. Programas de tratamiento estadístico de datos.
- Técnicas de elaboración de informes.

Aplicación de normas de competencia técnica en los laboratorios de análisis y ensayos:

- Normas de competencia técnicas
- Trazabilidad de las mediciones. Calibración. Materiales de referencia.
- Aseguramiento de la calidad de los materiales de ensayo.
- Certificación de parámetros, matrices y técnicas analíticas.

Aplicación de medidas de seguridad:

- Técnicas de seguridad. Planificación de medidas preventivas.
- Análisis de riesgos.

- Equipos de protección personal.
- Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos. Normativa. Manipulación de productos químicos.
- Sistemas de prevención de riesgos laborales en el laboratorio.
- Plan de emergencia.
- Reglas de orden y limpieza.

Aplicación de medidas de protección ambiental:

- Clasificación de contaminantes en los laboratorios.
- Técnicas de prevención y protección ambiental.
- Actuación frente a emergencias ambientales. Plan de emergencias.
- Medida de contaminantes ambientales en el laboratorio.
- Legislación ambiental.
- Sistemas de gestión ambiental.
- Gestión de residuos.

### **Orientaciones pedagógicas**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de control y aseguramiento de la calidad y de seguridad laboral y ambiental

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Todo tipo de laboratorio de análisis.

La formación del módulo contribuye a alcanzar el objetivo general a), g), h) i) y j); y las competencias a), g) y h) del título.

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

- El establecimiento y cumplimiento de un plan de gestión de calidad y aseguramiento de la competencia técnica.
- Obtención de resultados y su tratamiento estadístico aplicando herramientas informáticas.
- La evaluación de riesgos laborales y ambientales en el laboratorio.

### **Módulo Profesional: Proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad**

**Equivalencia en créditos ECTS: 5**

**Código: 0074**

### **Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación.**

1. Identifica la organización de la empresa y las funciones de los puestos de trabajo, relacionándolas con el tipo de proyecto que se quiere realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado el tejido empresarial del sector en función de la prestación que ofrece.
- b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- c) Se han detectado las expectativas económicas y productivas del sector y las tendencias más probables.
- d) Se han detectado las oportunidades de empleo y autoempleo en el sector.
- e) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.
- f) Se ha identificado la normativa y convenios que regulan la relación entre las empresas y los trabajadores determinando las relaciones entre ambos.
- g) Se ha identificado la legislación relacionada con las actividades de la empresa determinando los compromisos o requisitos que se derivan.

2. Diseña un proyecto relacionado con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

**Duración: 25 horas**

### **Orientaciones pedagógicas**

Este módulo complementa la formación de otros módulos profesionales en las funciones de planificación y programación, control y aseguramiento de la calidad y medio ambiente.

La función de planificación y programación tiene como objetivo establecer los criterios organizativos del proceso; incluye las subfunciones de elaboración de instrucciones de trabajo, asignación de recursos humanos, organización y optimización de procesos.

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

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

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan tanto en el sector de la química industrial como en el sector servicios en laboratorios de análisis y control

Por sus propias características, la formación del módulo se relaciona con todos los objetivos generales del ciclo y todas las competencias profesionales, personales y sociales.

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

- La ejecución de trabajos en equipo.
- La autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa.
- El uso de las TICs.

**Módulo Profesional: Formación y orientación laboral**  
**Equivalencia en créditos ECTS: 5**  
**Código: 0075**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad a lo largo de la vida.
- b) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.
- c) Se han valorado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se ha valorado la importancia de adquirir una formación polivalente como medio de adaptación a las exigencias del proceso productivo y de la cultura de la empresa.

- e) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.
- f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- g) Se han valorado las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- h) Se han valorado las aspiraciones, actitudes y la personalidad y formación propia para la toma de decisiones.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los conceptos salariales, extrasalariales devengados y las deducciones practicadas, así como el origen y procedencia de los mismos.



- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de técnico superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.

- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad.

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

Criterios de evaluación:

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

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico superior de laboratorio de análisis y de control de calidad.

Criterios de evaluación:

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

- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

**Duración: 50 horas**

**Contenidos básicos:**

Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.
- Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos
- Definición y análisis del sector profesional del título de técnico superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.
- Planificación de la propia carrera:
  - Establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo compatibles con necesidades y preferencias.
  - Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Clases de equipos en la industria del sector químico según las funciones que desempeñan.
- Análisis de la formación de los equipos de trabajo.
- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

- Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.

#### Condiciones laborales derivadas del contrato de trabajo:

- Conceptos generales sobre el derecho del trabajo.
- Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico superior en laboratorio de análisis y de control de calidad.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales.

#### Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

- El Sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.

#### Evaluación de riesgos profesionales:

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.
- El concepto de riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.

- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
- Riesgos específicos en el laboratorio de análisis y de control de calidad.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en un laboratorio.

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos.
- Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

### **Orientaciones pedagógicas**

Este módulo dota al alumnado de las competencias para su inserción laboral y para el desarrollo de su carrera profesional en el sector químico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales números k), l), m), n), o), p) y q) y las competencias k), l), m), n), o), p), q) y r) del título.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente al sector químico.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.

- La preparación y realización de currículos (CVs), y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.

El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales debe permitir la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo. Asimismo, dicho análisis concretará la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.

**Módulo Profesional: Empresa e Iniciativa Emprendedora.**  
**Equivalencia en créditos ECTS: 4**  
**Código: 0076**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.

- d) Se han identificado los elementos del entorno de un laboratorio de análisis y de control de calidad.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de un laboratorio de análisis y de control de calidad, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en laboratorios de análisis y control, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de un laboratorio de análisis y de control de calidad.

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

Criterios de evaluación:

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

4. Realiza la gestión administrativa y financiera básica de un laboratorio de análisis y de control de calidad, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.



- c) Se han definido las obligaciones fiscales de un laboratorio de análisis y de control de calidad.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques, etc.) para un laboratorio de análisis y de control de calidad, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

**Duración: 35 horas**

**Contenidos básicos:**

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de laboratorio de análisis y de control de calidad (materiales, tecnología, organización del proceso, etc.)
- La cultura emprendedora como necesidad social.
- El carácter emprendedor.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La colaboración entre emprendedores.
- La actuación de los emprendedores como empleados de un laboratorio de análisis y de control de calidad.
- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector químico.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Objetivos personales versus objetivos empresariales.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la química.
- Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de laboratorio y en el ámbito local.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- El entorno general de la empresa.
- Análisis del entorno general de un laboratorio de análisis y de control de calidad.
- El entorno específico de la empresa (c).
- Análisis del entorno específico de un laboratorio de análisis y de control de calidad.

- Relaciones de un laboratorio de análisis y de control de calidad con su entorno.
- Relaciones de un laboratorio de análisis y de control de calidad con el conjunto de la sociedad.
- La cultura de la empresa: imagen corporativa.
- La responsabilidad social corporativa.
- El balance social.
- La ética empresarial.
- Responsabilidad social y ética de las empresas del sector químico

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Concepto de empresa.
- Tipos de empresa.
- La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de un laboratorio de análisis y de control de calidad.
- Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de un laboratorio de análisis y de control de calidad.
- Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para los laboratorios de análisis y control.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
- Gestión administrativa de un laboratorio de análisis y de control de calidad.

### **Orientaciones pedagógicas**

Este módulo dota al alumnado de las competencias para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo permite alcanzar los objetivos generales l), m), n), o), p) y q) y las competencias l), m), n), o), p), q) y r) del título.

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

- Manejo de las fuentes de información sobre el sector químico, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector químico relacionado con los laboratorios de análisis y de control de calidad.
- La utilización de programas de gestión administrativa para laboratorios de análisis y de control de calidad.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de laboratorio y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

**Módulo Profesional: Formación en Centros de Trabajo**  
**Equivalencia en créditos ECTS: 22**  
**Código: 0077**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Organiza el procedimiento de trabajo que debe desarrollar, interpretando la documentación específica.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la normativa o bibliografía adecuada al tipo de análisis que se ha de determinar.
- b) Se ha planificado el trabajo secuenciando y priorizando tareas.
- c) Se han identificado los equipos, y servicios auxiliares necesarios para el desarrollo del análisis.
- d) Se han definido las fases del proceso.
- e) Se ha organizado el aprovisionamiento y almacenaje de los recursos materiales.
- f) Se ha valorado el orden y el método en la realización de las tareas.
- g) Se ha elaborado el procedimiento normalizado de muestreo teniendo en cuenta los indicadores de calidad.
- h) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos que hay que observar.

2. Prepara equipos y servicios auxiliares, según procedimientos establecidos, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el mantenimiento de los equipos y servicios auxiliares siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.
- b) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de los servicios auxiliares.
- c) Se han seleccionado los equipos y materiales de acuerdo con la operación básica que hay que realizar.
- d) Se han calibrado y preparado los equipos e instrumentos siguiendo el método descrito.
- e) Se han seleccionado los equipos de muestreo controlando las condiciones de asepsia.
- f) Se han mantenido limpios y ordenados los equipos e instrumentos del laboratorio.
- g) Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a prevención de riesgos y protección ambiental en el desarrollo de las fases de preparación.

3. Realiza análisis y ensayos según especificaciones de laboratorio, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha consultado documentación técnica para seleccionar el método y la técnica analítica más adecuada.
- b) Se ha seleccionado la técnica de identificación de analitos, relacionándola con sus propiedades químicas.
- c) Se han seleccionado los reactivos atendiendo al tipo de análisis que se va a realizar.
- d) Se ha elegido la técnica de muestreo teniendo en cuenta las determinaciones analíticas solicitadas.
- e) Se han seleccionado las operaciones básicas necesarias para adaptar la muestra a las condiciones del ensayo.
- f) Se han preparado las disoluciones valorándolas frente a un reactivo patrón.
- g) Se ha seleccionado el instrumental de análisis apropiado a la muestra a identificar.
- h) Se han aplicado las técnicas de ensayos o análisis necesarios que permitan caracterizar la muestra.
- i) Se ha aplicado técnicas de eliminación de residuos generado durante el trabajo.
- j) Se han aplicado normas de seguridad y salud laboral relacionadas con las sustancias orgánicas.

4. Analiza los resultados, comparándolos con los estándares establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han evaluado los resultados utilizando tablas, patrones y normas establecidas.
- b) Se ha elaborado un informe sobre los resultados de los ensayos y análisis siguiendo especificaciones.

- c) Se ha aplicado ensayos de significación comparando la precisión de dos muestras e interpretando los resultados obtenidos.
- d) Se han deducido las cifras significativas que debe de incluir el resultado final.
- e) Se han aplicado criterios de aceptación y rechazo de datos sospechosos.
- f) Se ha calculado la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondiente.
- g) Se ha contrastado el resultado obtenido con patrones de referencia del mismo producto o material.
- h) Se han aplicado acciones preventivas y correctoras de la evaluación de los resultados.
- i) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- j) Se ha considerado la importancia de la calidad en todo el proceso.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se ha interpretado, a partir de organigramas, las relaciones organizativas y funcionales del departamentote control de calidad con los demás departamentos de la empresa. (he incorporado éste para que tenga algo de química, aunque en general esta RA es sirve para cualquier título industrial)
- c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje y otros.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
- e) Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.
- f) Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.
- g) Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.
- h) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
- i) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

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

Criterios de evaluación:

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

**Duración: 220 horas**

## Anexo II Espacios y Equipamientos mínimos

### Espacios:

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup>	Superficie m <sup>2</sup>
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente	60	40
Laboratorio de análisis químico y fisicoquímico	120	90
Laboratorio de análisis instrumental	120	90
Laboratorio de ensayos físicos	120	90
Laboratorio de microbiología y biotecnología	120	90

### Equipamientos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos audiovisuales</li> <li>- PCs instalados en red, cañón de proyección e internet</li> </ul>
Laboratorio de análisis químico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armario de seguridad para reactivos</li> <li>- Destilador</li> <li>- Balanza analítica</li> <li>- Columna desmineralizadora</li> <li>- Agitador magnético calefactor</li> <li>- Bomba de vacío</li> <li>- Centrífuga</li> <li>- Estufa de desecación</li> <li>- Material general de laboratorio</li> <li>- Horno de tratamientos</li> <li>- Conductímetro</li> <li>- Ph-metro</li> <li>- Colorímetro</li> <li>- Evaporador rotativo</li> <li>- Termostato de inmersión</li> <li>- Espectrofotómetro ultravioleta visible</li> <li>- Tamizadora</li> <li>- Molino</li> <li>- Muestradores</li> </ul>
Laboratorio de ensayos físicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microscopio petrográfico para profesor</li> <li>- Balanza</li> <li>- Microscopio metalográfico</li> <li>- Horno de tratamientos</li> </ul>

Espacio formativo	Equipamiento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo preparación de probetas</li> <li>- Durómetro</li> <li>- Cámara de niebla salina</li> <li>- Juego densímetros</li> <li>- Juego de alcoholómetros</li> <li>- Polarímetro</li> <li>- Calibres y micrómetros</li> <li>- Conjunto de termómetros</li> <li>- Refractómetro abbe</li> <li>- Juego de viscosímetros</li> <li>- Equipo para determinación del punto de fusión</li> <li>- Material básico ensayos físicos</li> </ul>
Laboratorio de microbiología y biotecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lupa binocular</li> <li>- Balanzas</li> <li>- Autoclave</li> <li>- Homogenizador</li> <li>- Campana de flujo laminar</li> <li>- Estufas de cultivo</li> <li>- Frigorífico y congelador</li> <li>- Termostato de inmersión</li> <li>- Material general de microbiología</li> <li>- Pipetas automáticas</li> <li>- Equipo contador colonias</li> <li>- Equipo de microscopia</li> <li>- Termocicladores.</li> <li>- Equipo de electroforesis.</li> <li>- Equipos de inmunodetección</li> </ul>
Laboratorio de análisis instrumental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cromatógrafo de líquidos de alta resolución (hplc)</li> <li>- Espectrofotómetro de absorción atómica</li> <li>- Cromatógrafo de gases</li> <li>- Espectrofotómetro ultravioleta visible</li> <li>- Titrador.</li> <li>- Infrarrojo.</li> <li>- Potenciómetro</li> <li>- Conductímetro.</li> <li>- Material general de laboratorio.</li> <li>- Mufla y estufas.</li> <li>- Balanzas analíticas.</li> <li>- Equipo de electroforesis</li> </ul>



## Anexo III a)

**Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.**

<b>MÓDULO PROFESIONAL</b>	<b>ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO</b>	<b>CUERPO</b>
1. Muestreo y preparación de la muestra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>
2. Análisis químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y Química Industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
3. Análisis instrumental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y Química Industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
4. Ensayos físicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>
5. Ensayos fisicoquímicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>
6. Ensayos microbiológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y Química Industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
7. Ensayos biotecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y Química Industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
8. Calidad y seguridad en el laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y Química Industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
9. Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y Química Industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>
10. Formación orientación laboral	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación y Orientación Laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
11. Empresa e iniciativa emprendedora	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación y Orientación Laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>

## Anexo III b)

**Titulaciones equivalentes a efectos de docencia**

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
Profesores de Enseñanza Secundaria	Formación y Orientación Laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diplomado en Ciencias Empresariales.</li> <li>- Diplomado en Relaciones Laborales.</li> <li>- Diplomado en Trabajo Social.</li> <li>- Diplomado en Educación Social.</li> <li>- Diplomado en Gestión y Administración Pública.</li> </ul>
	Análisis y Química Industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial.</li> </ul>

## Anexo III c)

**Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas de la educativa y orientaciones para la Administración Pública.**

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensayos microbiológicos.</li> <li>- Ensayos biotecnológicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciado en Química.</li> <li>- Licenciado en Bioquímica.</li> <li>- Licenciado en Farmacia.</li> <li>- Licenciado en Ciencias y Tecnología de los Alimentos.</li> <li>- Licenciado en Veterinaria</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis instrumental.</li> <li>- Análisis químicos.</li> <li>- Calidad y seguridad en el laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciado en Química.</li> <li>- Licenciado en Bioquímica</li> <li>- Licenciado en Ciencias Ambientales.</li> <li>- Ingeniero Químico.</li> <li>- Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestreo y preparación de la muestra.</li> <li>- Ensayos físicos.</li> <li>- Ensayos fisicoquímicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciado en Química.</li> <li>- Ingeniero Químico.</li> <li>- Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación y Orientación Laboral</li> <li>- Empresa e iniciativa emprendedora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciado en Derecho.</li> <li>- Licenciado en Administración y Dirección de Empresas.</li> <li>- Licenciado en Ciencias Actuariales y Financieras.</li> <li>- Licenciado en Ciencias Políticas y de la Administración.</li> <li>- Licenciado en Economía.</li> <li>- Licenciado en Psicología.</li> <li>- Licenciado en Sociología.</li> <li>- Ingeniero en Organización Industrial.</li> <li>- Diplomado en Ciencias Empresariales.</li> <li>- Diplomado en Relaciones Laborales.</li> <li>- Diplomado en Educación Social.</li> <li>- Diplomado en Gestión y Administración Pública.</li> </ul>
--	--

## Anexo IV

**Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de ..... al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de ..... al amparo de la Ley Orgánica 2/2006.**

## Anexo V a)

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

Unidades de competencia	Módulos profesionales
UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.	0066.- Muestreo y preparación de la muestra
UC0341_3 Realizar análisis por métodos químicos, evaluando e informando de los resultados.	0067.- Análisis Químicos
UC0342_3: Aplicar técnicas instrumentales para el análisis químico, evaluando e informando de los resultados.	0068.- Análisis instrumental.

<b>Unidades de competencia</b>	<b>Módulos profesionales</b>
UC0056_3 Realizar los ensayos físicos, evaluando e informando de los resultados.	0069.- Ensayos físicos
UC0057_3 Realizar los ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados.	0070.- Ensayos fisicoquímicos
UC0054_3 Realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados.	0071.- Ensayos microbiológicos
UC0055_3 Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados.	0072.- Ensayos biotecnológicos
UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.	0073.- Calidad y seguridad en el laboratorio

Anexo V b)

**Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación.**

<b>Módulos profesionales</b>	<b>Unidades de competencia</b>
0066.- Muestreo y preparación de la muestra	UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.
0067.- Análisis Químicos	UC0341_3 Realizar análisis por métodos químicos, evaluando e informando de los resultados.

<b>Módulos profesionales</b>	<b>Unidades de competencia</b>
0068.- Análisis instrumental.	UC0342_3: Aplicar técnicas instrumentales para el análisis químico, evaluando e informando de los resultados.
0069.- Ensayos físicos	UC0056_3 Realizar los ensayos físicos, evaluando e informando de los resultados.
0070.- Ensayos fisicoquímicos	UC0057_3 Realizar los ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados.
0071.- Ensayos microbiológicos	UC0054_3 Realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados.
0072.- Ensayos biotecnológicos	UC0055_3 Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados.
0073.- Calidad y seguridad en el laboratorio	UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.