
I. COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

1.1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1.2. Decretos Forales

DECRETO FORAL 95/2008, de 25 de agosto, por el que se establecen la estructura y el currículo del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

1

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, ha permitido avanzar en la definición de un Catálogo Nacional de Cualificaciones que ha delineado, para cada sector o Familia Profesional, un conjunto de cualificaciones, organi-

zadas en tres niveles, que constituyen el núcleo del currículo de los correspondientes títulos de Formación Profesional.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, regula la organización y los principios generales de estructura y ordenación de las enseñanzas profesionales dentro del sistema educativo, articulando el conjunto de las etapas, niveles y tipos de enseñanzas en un modelo coherente en el que los ciclos formativos cumplen importantes funciones ligadas al desarrollo de capacidades profesionales, personales y sociales, situadas, esencialmente, en los ámbitos de la cualificación profesional, la inserción laboral y la participación en la vida adulta.

Mediante este Decreto Foral se establecen la estructura y el currículo del ciclo formativo de grado superior que permite la obtención del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad. Este currículo desarrolla el Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Labo-

ratorio de Análisis y de Control de Calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas, en aplicación del artículo 17 del Real Decreto 1538/2006, de 5 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y en ejercicio de las competencias que en esta materia tiene la Comunidad Foral de Navarra, reconocidas en el artículo 47 de la Ley Orgánica 13/1982, de 10 de agosto, de Reintegración y Amejoramiento del Régimen Foral de Navarra.

Por otro lado, el Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, ha definido un modelo para el desarrollo del currículo de los títulos de formación profesional, modelo que introduce nuevos aspectos estratégicos y normativos que favorecen una mejor adaptación a la empresa, una mayor flexibilidad organizativa de las enseñanzas, un aumento de la autonomía curricular de los centros y una más amplia formación al alumnado.

Por ello, la adaptación y desarrollo del currículo del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad a la Comunidad Foral de Navarra responde a las directrices de diseño que han sido aprobadas por el citado Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo.

2

En esta regulación se contemplan los siguientes elementos que configuran el currículo de este título: referente profesional, currículo, organización y secuenciación de enseñanzas, accesos y condiciones de implantación.

El referente profesional de este título, planteado en el artículo 3 y desarrollado en el Anexo 1 de esta norma, consta de dos aspectos básicos: el perfil profesional del titulado y el entorno del sistema productivo en el que éste va a desarrollar su actividad laboral. Dentro del perfil profesional se define cuál es su competencia general y se relacionan las tres cualificaciones profesionales, que se han tomado como referencia. Estas tres cualificaciones profesionales, Ensayos Microbiológicos y Biotecnológicos, Ensayos Físicos y Físicoquímicos, reguladas mediante el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, y Análisis Químico, regulada mediante el Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre, configuran un espacio de actuación profesional definido por el conjunto de las competencias en las que se desglosa, que tiene, junto con los módulos profesionales soporte que se han añadido, la amplitud suficiente y la especialización necesaria para garantizar la empleabilidad de este técnico superior.

En lo concerniente al sistema productivo se establecen algunas indicaciones, con elementos diferenciales para Navarra, sobre el contexto laboral y profesional en el que este titulado va a desempeñar su trabajo. Este contexto se concibe en un sistema con, al menos, dos dimensiones complementarias. La primera de ellas de carácter geográfico, en la que su actividad profesional está conectada con otras zonas, nacionales e internacionales, de influencia recíproca. La segunda es de tipo temporal e incorpora una visión prospectiva que orienta sobre la evolución de la profesión en el futuro.

3

El artículo 4, con el Anexo 2 que está asociado al mismo, trata el elemento curricular de la titulación que se regula en Navarra y se divide en dos partes. Por un lado se encuentran los objetivos de este título y por otro el desarrollo y duración de los diferentes módulos profesionales que constituyen el núcleo del aprendizaje de la profesión. En cuanto a la definición de la duración se utilizan dos criterios, el número de horas y el número de créditos europeos (ECTS). El primero tiene su interés para organizar la actividad formativa y el segundo es un criterio estratégico relacionado con la movilidad en el espacio europeo y con la convalidación recíproca entre enseñanzas universitarias y ciclos formativos superiores de formación profesional. El currículo de todos los módulos profesionales dispone de un apartado con orientaciones didácticas que conciernen al enfoque, la coordinación y secuenciación de módulos y a la tipología y definición de unidades de trabajo y actividades de enseñanza-aprendizaje.

4

En el ámbito de esta norma se regula una secuenciación de referencia de los módulos en los dos cursos del ciclo y la división de cada módulo profesional en unidades formativas. Esta división, además de facilitar la organización de las actividades de enseñanza-aprendizaje en las ofertas formativas ordinarias, permite abordar otras ofertas de formación profesional dirigidas al perfeccionamiento de trabajadores o al diseño de itinerarios en los que se integre el procedimiento de evaluación y reconocimiento de la competencia con la propia oferta formativa. El artículo 5, junto con el Anexo 3, desarrollan este elemento.

5

Respecto a los accesos y convalidaciones, el artículo 6 regula los accesos a este ciclo formativo desde el Bachillerato, el artículo 7 define el acceso a otros estudios una vez finalizado el ciclo formativo del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad,

el artículo 8 define el marco de regulación de convalidaciones y exenciones, y el artículo 9, desarrollado en el Anexo 5, establece la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia de las cualificaciones implicadas en este título para su acreditación, convalidación o exención.

6

Finalmente, el último elemento que regula este Decreto Foral es el descrito en los artículos 10 y 11, con sus respectivos Anexos 6 y 7, que tratan sobre las condiciones de implantación de este ciclo formativo. Estas condiciones hacen referencia al perfil del profesorado y a las características de los espacios e instalaciones que son necesarios.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación, y de conformidad con la decisión adoptada por el Gobierno de Navarra en sesión celebrada el día 28 de agosto de 2008,

DECRETO:

Artículo 1. Objeto.

El presente Decreto Foral tiene por objeto el establecimiento de la estructura y el currículo oficial del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad, correspondiente a la Familia Profesional de Química, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

Artículo 2. Identificación.

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

- Denominación: Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.
- Nivel: 3 - Formación Profesional de Grado Superior.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia Profesional: Química.
- Referente europeo: CINE - 5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Artículo 3. Referente profesional y ejercicio profesional.

El perfil profesional del título, la competencia general, las cualificaciones y unidades de competencia, las competencias profesionales, personales y sociales, así como, la referencia al sistema productivo, su contextualización en Navarra y su prospectiva, se detallan en el Anexo 1 del presente Decreto Foral, de conformidad con lo establecido en el artículo 21 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo.

Artículo 4. Currículo.

1. Los objetivos generales del ciclo formativo de Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad y los módulos profesionales que lo componen quedan recogidos en el Anexo 2 del presente Decreto Foral.

2. Los centros educativos de formación profesional en los que se imparta este ciclo formativo elaborarán una programación didáctica para cada uno de los distintos módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del mismo. Dicha programación será objeto de concreción a través de las correspondientes unidades de trabajo que la desarrollen.

Artículo 5. Módulos profesionales y unidades formativas.

1. Los módulos profesionales que componen este ciclo formativo quedan desarrollados en el Anexo 2 B) del presente Decreto Foral, de conformidad con lo previsto en el artículo 10 de Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre.

2. Dichos módulos profesionales se organizarán en dos cursos académicos, según la temporalización establecida en el Anexo 2 B) del presente Decreto Foral. De acuerdo con la regulación contenida en el artículo 16.2 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, dicha temporalización tendrá un valor de referencia para todos los centros que impartan este ciclo formativo y cualquier modificación de la misma deberá ser autorizada por el Departamento de Educación.

3. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la impartición de los módulos profesionales se organizará en las unidades formativas establecidas en el Anexo 3 de este Decreto Foral. Los contenidos de las unidades formativas en que se divide cada módulo profesional deberán incluir todos los contenidos de dicho módulo.

4. La certificación de cada unidad formativa tendrá validez únicamente en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. La superación de todas las unidades formativas pertenecientes a un mismo módulo dará derecho a la certificación del módulo profesional correspondiente, con validez en todo el territorio nacional.

Artículo 6. Accesos al ciclo desde el Bachillerato.

1. De conformidad con lo establecido en el artículo 41 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, así como el artículo 7 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, podrán acceder al ciclo formativo de grado superior de Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad quienes estén en posesión del título de Bachiller.

2. Así mismo, y según lo dispuesto en el artículo 7 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, también podrán acceder a la formación profesional quienes, careciendo de los requisitos académicos, superen una prueba regulada por el Departamento de Educación del Gobierno de Navarra. Para acceder por esta vía a ciclos formativos de grado

superior se requerirá tener diecinueve años, como mínimo, cumplidos en el año de realización de la prueba, o dieciocho si se acredita estar en posesión de un título de Técnico relacionado con aquél que se desea cursar.

Artículo 7. Accesos desde el ciclo a otros estudios.

1. El título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad permite el acceso directo a cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.

3. A efectos de facilitar el régimen de convalidaciones, en el marco de la norma que regule el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior de la formación profesional y las enseñanzas universitarias de grado, se han asignado 120 créditos ECTS a las enseñanzas establecidas en este Decreto Foral, distribuidos entre los módulos profesionales de este ciclo formativo.

Artículo 8. Convalidaciones y exenciones.

1. Las convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico Superior en Análisis y Control al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo en España, y los establecidos en el título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, son los que figuran en el Anexo 4 de este Decreto Foral.

2. Respecto a los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora, se estará a lo establecido en el artículo 15 del Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre.

3. De acuerdo con lo regulado 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 en el campo de actividad profesional relacionada con los laboratorios de análisis y de control de calidad en los términos previstos en dicho artículo.

Artículo 9. Correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.

1. La correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, 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 5 A) de este Decreto Foral.

2. Así mismo, la correspondencia entre los módulos profesionales que forman las enseñanzas del mismo título con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el Anexo 5 B) de este Decreto Foral.

Artículo 10. Profesorado.

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado de los cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo 6 A) de este Decreto Foral.

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, 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 orgánica. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores, para las distintas especialidades del profesorado, son las recogidas en el Anexo 6 B) del presente Decreto Foral.

3. 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 6 C) del presente Decreto Foral.

Artículo 11. Espacios e instalaciones.

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, los requisitos de espacios, instalaciones y equipamientos para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los que figuran en el Anexo 7 del presente Decreto Foral.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Primera.–Equivalencias del título.

1. De conformidad con la disposición adicional tercera del Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, los títulos que se relacionan a

continuación tendrán los mismos efectos académicos y profesionales que el título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad cuyo currículo se regula en este Decreto Foral:

- 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. Así mismo, el título de Técnico Superior en Análisis y Control regulado por el Decreto Foral 198/1997, de 21 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior, correspondiente al título de Técnico Superior en Análisis y Control en el ámbito de la Comunidad Foral Navarra, tendrá los mismos efectos académicos y profesionales que el título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad cuyo currículo es objeto de regulación en el presente Decreto Foral.

Segunda.–Otras Capacitaciones profesionales.

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, conforme a lo previsto en el apartado 3 de la disposición adicional tercera del Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA

Única.–Proceso de transición y derechos de los alumnos del título anterior.

Quienes no hubieran completado las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Análisis y Control, establecido en el Decreto Foral 198/1997, de 21 de julio, dispondrán de un periodo transitorio para la obtención del mismo. El Departamento de Educación del Gobierno de Navarra facilitará los procedimientos de obtención de dicho título en el marco regulador que, a tales efectos, se establezca.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Única.–Derogación otra normativa.

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

DISPOSICIONES FINALES

Primera.–Implantación.

El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra implantará el currículo objeto de regulación en el presente Decreto Foral en el curso escolar 2008/2009.

Segunda.–Entrada en vigor.

El presente Decreto Foral entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el BOLETÍN OFICIAL de Navarra.

Pamplona, 25 de agosto de 2008.–El Vicepresidente Primero del Gobierno de Navarra, Javier Caballero Martínez.–El Consejero de Educación, Carlos Pérez-Nievas López de Goicoechea.

ANEXO 1

REFERENTE PROFESIONAL

A) Perfil profesional

a) Perfil profesional.

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 unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

b) 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.

c) Cualificaciones y unidades de competencia.

Las cualificaciones y unidades de competencia incluidas en el título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad son las siguientes:

–QUI020–3: Ensayos Microbiológicos y Biotecnológicos, 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.
 - QUI021–3: Ensayos Físicos y Fisicoquímicos 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.
 - QUI117–3: Análisis Químico, 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.
- d) Competencias profesionales, personales y sociales:
 - 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 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 conveniente.
 - 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.
 - ñ) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
 - o) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
 - p) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
 - q) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

B) Sistema productivo

- a) Entorno profesional y laboral.

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 en que sea preciso realizar pruebas microbiológicas y biotecnológicas en áreas ambientales o de alimentación, entre otras.

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

- Analista de laboratorios de titularidad pública o privada.
 - Analista de laboratorio químico.
 - Analista de laboratorio microbiológico.
 - Analista de laboratorio de materiales.
 - Analista de laboratorio de industrias agroalimentarias.
 - Analista de laboratorio de industrias transformadoras.
 - Analista de centros de formación, investigación y desarrollo.
 - Analista microbiológico de industrias alimentarias, empresas medioambientales e industrias biotecnológicas.
 - Analista microbiológico de aguas potables y residuales.
 - Analista de control microbiológico de la industria farmacéutica.
 - Analista de materias primas y acabados.
 - Técnico de laboratorio de química industrial.
 - Técnico en control de calidad en industrias de manufacturas diversas.
 - Técnico de ensayos de productos de fabricación mecánica.
 - Técnico de ensayos de materiales de construcción.
- b) Contexto territorial de Navarra.

La industria química en Navarra puede considerarse organizada en los siguientes sectores productivos: industria química propiamente dicha, medio ambiente, industria farmacéutica, industria agroalimentaria, industria de papel, industria transformadora, fabricación de productos plásticos y de caucho, fabricación de pigmentos, pinturas y barnices y fabricación de productos minerales no metálicos, entre otros.

La exigencia creciente del control de calidad, tanto de materias primas como de producto terminado, y la normativa cada vez más estricta en materia medioambiental y de trazabilidad, seguridad y prevención de riesgos, hacen necesaria la existencia de laboratorios y de personal cualificado en las empresas de los sectores productivos mencionados. Este profesional, el Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad, cubre las necesidades de analistas en estos laboratorios de servicios y de control de calidad.

Así mismo, ya en el plan tecnológico 2004-2007, el Gobierno de Navarra consideró prioritario el fomento de la actividad biotecnológica en la Comunidad Foral, con el afán de desarrollar productos más competitivos o mejor orientados a las futuras demandas del mercado con base en la biotecnología como factor de diferenciación. Como consecuencia de ello, se ha incentivado la actividad económica en este campo y en los programas de I+D+i, con el objetivo de situar a la Comunidad Foral entre las regiones líderes a nivel europeo en este campo. En consonancia con estas directrices, este título incorpora la formación en ensayos biotecnológicos y presta especial importancia a los contenidos enfocados a la aplicación de la biotecnología en la industria alimentaria.

c) Prospectiva.

Esta figura profesional actuará en funciones que aseguren la organización y rentabilidad del laboratorio, apoyando al departamento de compras en la homologación de proveedores y en planes de aseguramiento de la calidad. Las relaciones con producción serán más intensas y participará en la implantación de nuevos procesos.

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 lo tanto, no se limitará sólo 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.

La demanda social de nuevos productos implicará un aumento sustancial en la inversión en los departamentos I+D+i con el objeto de desarrollar nuevas tecnologías y elaborar productos ambientales más respetuosos (minimizando efectos secundarios, degradación biológica rápida, evitando el uso de metales pesados, disolventes orgánicos o productos fosfatados).

Se producirá un auge de la biotecnología como consecuencia de la implantación de las nuevas técnicas y de las tecnologías derivadas del estudio y la utilización de los seres vivos. Esto tendrá aplicación en áreas tan diversas como la salud humana, alimentos o medio ambiente.

La obligatoriedad de comprobar y certificar la inocuidad de cualquier producto químico fabricado (puro, formulado, intermedio o final) obligará a las empresas a variar su estrategia, de acuerdo con el Reglamento Comunitario REACH (Registro, Evaluación y Autorización de Sustancias y Preparados Químicos).

ANEXO 2
CURRÍCULO

A) *Objetivos generales del ciclo formativo*

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, que se han de 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 las mismas.

e) Caracterizar las operaciones básicas, analizando las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar muestras para su análisis.

f) Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y análisis.

g) Analizar e interpretar los datos obtenidos, identificando las técnicas de presentación de resultados, para evaluar la validez de 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.

B) *Módulos profesionales*

a) Denominación, duración y secuenciación.

Se relacionan los módulos profesionales del currículo del Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad con detalle de su denominación, duración y distribución temporal.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HORAS TOTALES	CLASES SEMANALES	CURSO
0065	Muestreo y preparación de la muestra	230	7	1.º
0066	Análisis químicos	320	10	1.º
0069	Ensayos fisicoquímicos	130	4	1.º
0070	Ensayos microbiológicos	160	5	1.º
0075	Empresa e iniciativa emprendedora	60	2	1.º
NA01*	Inglés I	60	2	1.º
0067	Análisis instrumental	220	10	2.º
0068	Ensayos físicos	130	6	2.º
0071	Ensayos biotecnológicos	110	5	2.º
0072	Calidad y seguridad en el laboratorio	110	5	2.º
0074	Formación y orientación laboral	90	4	2.º
0073	Proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad	30	En horario de empresa	2.º
0076	Formación en centros de trabajo	350	En horario de empresa	2.º

(*) Módulo obligatorio en la Comunidad Foral Navarra.

b) Desarrollo de módulos profesionales.

Módulo Profesional: Muestreo y preparación de la muestra

Código: 0065.

Equivalencia en créditos ECTS: 13.

Duración: 230 horas.

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 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 acordes 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.

4. 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 las normas de competencia técnica.

Contenidos básicos.

–Organización del plan de muestreo:

- Proceso analítico. Etapas.
- Plan de muestreo.
- Nivel de calidad aceptable.
- Procedimiento normalizado de muestreo.
- Normas oficiales para la realización de tomas de muestra.
- Tratamiento de residuos.
- Implicaciones del muestreo en el conjunto del análisis.
- Aseguramiento de la calidad de la toma de muestra.
- Aspectos estadísticos en la toma de muestra.
- Prevención de errores en la toma y manipulación de muestras.

–Toma de muestras:

- Métodos y equipos para la toma de muestras.
- Tipos de muestreo.
- Aparatos utilizados en el muestreo.
- Establecimiento de puntos de muestreo.
- Preparación de material y equipos de muestreo.
- Técnicas de toma de muestras.
- Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra.

–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.
- Calibración de equipos de muestreo.
- Normas de seguridad en la preparación de los equipos.
- Incidencia del orden y limpieza en la ejecución de tareas.

–Preparación de muestras:

- Tratamientos previos de la muestra: lavado, secado, trituración y homogenización, tamizado, división y/o submuestreo.
- Operaciones básicas de laboratorio.
- Tratamiento de la muestra para el análisis de especies inorgánicas: disolución, disgregación, descomposición, filtración, centrifugación, mineralización, precipitación, cristalización.
- Tratamiento de la muestra para la determinación de analitos orgánicos: extracción, destilación, adsorción, absorción.
- Relación entre el tipo de muestra y el análisis.
- Normas de seguridad en la preparación de muestras.
- Normativa de protección ambiental.

Orientaciones didácticas.

Este módulo es fundamental para el título ya que el muestreo y preparación de la muestra es una fase previa a cualquier tipo de análisis. Por tanto, es imprescindible para que, junto con el resto de los

módulos, se desarrollen los contenidos que van a permitir adquirir la competencia general.

A través de este módulo el alumno ha de valorar la importancia de la influencia de la toma y tratamiento de la muestra en los resultados analíticos, conociendo las fuentes de error implicadas en estos procesos. De hecho, los dos aspectos más importantes que pueden afectar a la calidad de los resultados de cualquier análisis o ensayo son básicamente la toma de muestra y el tratamiento previo al análisis, contenidos que quedan reflejados en este módulo, y de ahí su importancia.

Los contenidos del módulo se pueden centrar inicialmente en el proceso analítico, definiendo el proceso o problema analítico y las etapas que conlleva. Sin embargo, y a pesar de que la secuenciación de un problema analítico es: toma de muestra, preparación, análisis y expresión de resultados, se recomienda empezar la impartición de contenidos por las operaciones básicas de preparación al análisis, ya que requieren que los alumnos conozcan técnicas de preparación y separación para poder realizar análisis o ensayos requeridos en otros módulos. Sería interesante que, debido a esa secuencia anterior, este módulo se hubiese visto en su totalidad antes de iniciar el resto de los módulos pero como eso, organizativamente, es muy complicado, se sugiere esta recomendación de iniciar los contenidos por las operaciones básicas. Los contenidos de este módulo son básicos para poder desarrollar los módulos de Análisis químico, Análisis instrumental, Ensayos físicos, Ensayos fisicoquímicos, Ensayos microbiológicos y Ensayos biotecnológicos.

Por otro lado, la gran cantidad de técnicas de separación y preparación de la muestra puede aconsejar que el tiempo dedicado a ello sea, aproximadamente, la mitad de las horas totales del módulo.

Los contenidos se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de objetivos, contenidos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas ha de permitir la consecución de los resultados de aprendizaje del módulo.

Las actividades a realizar en la parte de operaciones básicas serán prácticas de laboratorio donde se recorran todas las técnicas de preparación de la muestra, tanto orgánica como inorgánica.

Las actividades relacionadas con el muestreo serán de carácter práctico, usando distintos equipos de muestreo, y de carácter teórico práctico, estableciendo planes de muestreo sobre supuestos prácticos.

Finalmente, se recomienda realizar una actividad de carácter integrador en coordinación con los otros módulos del curso, en la que se lleve a cabo una determinación analítica siguiendo todas las etapas que conlleva, desde la selección del método hasta el análisis de los resultados, asegurando su trazabilidad en todo momento.

Resulta esencial la relación de este módulo con el módulo de Calidad y seguridad en el laboratorio, ya que en la realización de cualquier práctica se deben aplicar las normas de calidad y seguridad en el laboratorio, fundamentalmente en la toma de muestras, donde calidad, trazabilidad y seguridad han de estar garantizadas.

Módulo Profesional: Análisis químicos

Código: 0066.

Equivalencia en créditos ECTS: 13.

Duración: 320 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

–Criterios de evaluación:

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.

h) Se ha realizado una adecuada eliminación de los residuos generados en el laboratorio.

i) Se han respetado las normas básicas de seguridad en el trabajo en el laboratorio usando las medidas de protección necesarias.

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 identificado y etiquetado las disoluciones preparadas.

d) Se han seleccionado los materiales volumétricos y los reactivos necesarios en la determinación de disoluciones de concentración requerida.

e) Se han identificado las reacciones que tienen lugar.

f) Se han calibrado los aparatos y materiales según normas estandarizadas y de calidad.

g) Se ha preparado y valorado la disolución frente a un reactivo de referencia normalizado.

h) 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 han realizado los cálculos necesarios para la presentación de los resultados.

i) Se han detectado las causas de error en el análisis.

j) 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 relacionado las propiedades del átomo de carbono y su posibilidad de formar diversos tipos de enlace.

b) Se han identificado las reacciones características de los diferentes grupos funcionales.

c) Se han identificado los grupos funcionales de una muestra teniendo en cuenta sus propiedades.

d) Se han identificado los elementos constituyentes de una muestra mediante análisis elemental aplicando las reacciones correspondientes.

e) Se ha tratado la muestra previamente al análisis usando técnicas de separación.

f) Se han preparado los derivados analíticos de la muestra para determinar su estructura.

g) Se han aplicado técnicas de ensayos orgánicos para la identificación de los diferentes constituyentes de las muestras.

h) Se ha valorado el poder orientativo de las observaciones previas al análisis para determinar las características físicas de un producto.

i) Se han realizado análisis cuantitativos de compuestos orgánicos usando técnicas gravimétricas y volumétricas.

j) Se han realizado ensayos de reconocimiento de los componentes estructurales más importantes.

k) 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.

–Criterios de evaluación:

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 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.

Contenidos básicos.

–Clasificación de materiales y reactivos para el análisis químico:

- Reactivos químicos.
- Manejo de fichas de datos de seguridad.
- Normas básicas de seguridad en el laboratorio. Orden y limpieza. Medidas de protección. Eliminación de residuos.

- Reacciones químicas.
- Estequiometría.
- Velocidad de reacción. Equilibrio químico.
- Clasificación de análisis químicos.
- Análisis cualitativo por métodos directos.
- Aplicación de técnicas de separación.
- 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 y gravimétricos.
- Medidas de masas y volúmenes.
- Preparación de disoluciones. Etiquetado, identificación, conservación.

- Valoración de disoluciones.

- Sustancias patrón.

- Reactivos indicadores.

- Normas de calidad, salud laboral y protección ambiental en la preparación de disoluciones.

- Incidencia del orden y limpieza durante las fases del proceso.

–Aplicación de técnicas de análisis cuantitativo:

- Métodos volumétricos de análisis. Tipos de volumetrías. Reacciones que tienen lugar.

- Curvas de valoración: punto de equivalencia. Indicadores.

- Aplicaciones de las diferentes volumetrías.

- Conceptos generales de gravimetría.

- Métodos de análisis gravimétricos.

- Limpieza y mantenimiento del material volumétrico y gravimétrico.

- Bases para la elección de métodos gravimétricos y volumétricos.

- Errores en el análisis volumétrico y gravimétrico.

- Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales.

–Análisis de funciones orgánicas:

- Átomo de carbono. Enlaces. Isomería.

- Reacciones en química orgánica.

- Mecanismo de reacción.

- Principales funciones orgánicas. Propiedades físicas y químicas que permiten su identificación.

- Identificación de elementos en una muestra orgánica por métodos directos.

- Análisis de grupos funcionales.

- Separación de mezclas.

- Análisis orgánico cuantitativo.

- Identificación de compuestos y formación de derivados.

- Introducción a la bioquímica. Ensayos de reconocimiento de los componentes estructurales más importantes.

- Normas de seguridad y salud laboral en el análisis de funciones orgánicas.

- Rigor, rapidez y limpieza en la ejecución del análisis.

–Valoración de los resultados obtenidos:

- 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 didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumno adquiera las destrezas básicas para la realización de los análisis requeridos en los diferentes sectores productivos en los que desempeña su actividad, lo que resulta de este modo imprescindible para adquirir la competencia general establecida en el título.

Es un módulo de carácter práctico y, como tal, la mayor parte de su carga horaria discurrirá en el laboratorio de análisis químico. El resto tendrá lugar en un aula polivalente preferentemente con acceso a Internet y proyector.

La secuenciación más adecuada de contenidos puede corresponder con el orden en el que se presentan los mismos en el apartado de contenidos básicos, salvo el último bloque de contenidos, Valoración de los resultados en análisis químico, que podría ser transversal e introducido en el momento en que se disponga de los primeros resultados de análisis.

En este módulo sería aconsejable realizar una pequeña introducción sobre la medida, las cifras significativas y la expresión de resultados, ya que, según la secuenciación de referencia del currículo, todo lo relacionado con la incertidumbre y tratamiento de datos se ha de desarrollar en segundo curso, en el módulo de Calidad y seguridad.

Los contenidos se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de objetivos, contenidos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje y de evaluación que tengan lugar en el laboratorio, deberán ser prácticas experimentales de laboratorio, intentando que las mismas sean acordes con la realidad de las empresas y laboratorios del entorno.

Conviene realizar alguna actividad de carácter integrador en la que sea necesario aplicar los conocimientos adquiridos en este módulo y los del módulo Muestreo y preparación de la muestra.

Los contenidos del módulo de Análisis químicos son básicos y constituyen el soporte para el resto de los módulos de ensayos y análisis del ciclo: Análisis instrumental, Ensayos físicos, Ensayos fisicoquímicos, Ensayos microbiológicos y Ensayos biotecnológicos.

A su vez, está relacionado con el módulo de Muestreo y preparación de la muestra, ya que en la realización de análisis químicos se debe partir de muestras tomadas, separadas y preparadas para el análisis correspondiente. Por lo tanto, necesita desde el comienzo, de los contenidos abordados en el módulo de Muestreo, por lo que se ve necesario que este último módulo arranque con las operaciones básicas de separación.

Especial importancia tiene su relación con el módulo de Calidad y seguridad en el laboratorio, cuyos contenidos deberán trabajarse y aplicarse de manera transversal en todos los módulos de ejecución y análisis del título, para que, de este modo, el alumno asuma como propios los valores de la seguridad e higiene en el laboratorio que le permitan adquirir buenas destrezas y hábitos de trabajo, seguros para sí mismos y para el resto de los compañeros. Asimismo, en la realización práctica de los análisis se deberán aplicar normas de calidad tanto en el procedimiento como en el tratamiento de los resultados.

Módulo Profesional: Ensayos fisicoquímicos

Código: 0069.

Equivalencia en créditos ECTS: 9.

Duración: 130 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

–Criterios de evaluación:

- Se han descrito los principios de la Termodinámica.
- Se han caracterizado los estados sólido, líquido y gaseoso de la materia.
- Se han identificado los diferentes tipos de ensayos fisicoquímicos.
- Se han definido las constantes fisicoquímicas que caracterizan a las sustancias.
- Se ha relacionado el valor de las constantes fisicoquímicas de una sustancia con su pureza.
- Se ha acondicionado la muestra para el análisis según sus características y los parámetros que se han de medir, siguiendo el protocolo establecido.
- Se han interpretado diagramas de cambios de estado de la materia.
- 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.

k) Se han respetado las normas básicas de seguridad, usando los equipos de protección adecuados.

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

–Criterios de evaluación:

- Se ha indicado la función de cada uno de los componentes del equipo.
- Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que se ha de medir.
- Se ha efectuado el mantenimiento de los equipos comprobando su correcto funcionamiento.
- Se ha calibrado el equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.
- Se han preparado los montajes necesarios para ejecutar el ensayo.
- Se ha valorado la necesidad de mantener los equipos en perfectas condiciones de uso.
- Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.
- Se ha aplicado normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- 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:

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

–Criterios de evaluación:

- Se han establecido los cálculos necesarios para obtener el resultado.
- Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamientos de datos para la obtención del resultado.
- Se han considerado las unidades adecuadas para cada variable.
- 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).
- Se han manejado tablas de propiedades fisicoquímicas de sustancias.
- Se ha contrastado el resultado obtenido con patrones de referencia de la misma sustancia o con tablas de propiedades fisicoquímicas.
- Se ha comprobado si la sustancia ensayada cumple la normativa vigente o las especificaciones dadas por el fabricante.
- Se han obtenido conclusiones de identificación o caracterización de la sustancia.
- Se han presentado los informes en la forma y el tiempo establecido.
- Se ha considerado la importancia de la calidad en todo el proceso.

Contenidos básicos.

–Preparación de las condiciones para ensayos fisicoquímicos:

- Principios de Termodinámica.
- Equilibrios de fases. Regla de las fases y grado de libertad. Sistemas de un componente. Cambios de estado.
- Estados de la materia y sus propiedades.
- Disoluciones. Propiedades de las disoluciones. Curvas de solubilidad, coeficiente de reparto, Leyes de Raoult y Henry.

- Preparación de la muestra para el ensayo fisicoquímico.
- Normas de seguridad y salud laboral en la preparación de ensayos fisicoquímicos.
- Preparación de equipos para ensayos fisicoquímicos:
 - Manejo y uso de los equipos de ensayos.
 - Instrumentación y componentes de los equipos.
 - Mantenimiento básico.
 - Calibrado de equipos.
 - Uso de patrones adecuados a cada caso.
 - 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. Parámetros físico-químicos asociados a cada sustancia.
 - Aplicación de normas de competencia técnica.
 - Incidencia del orden y la limpieza durante las fases del ensayo.
- Evaluación de resultados de ensayos fisicoquímicos:
 - Expresión de las diferentes magnitudes físico-químicas en distintos sistemas de medida.
 - Registro de datos.
 - Manejo de programas informáticos de tratamiento de datos avanzados.
 - Interpretación de gráficas.
 - Cumplimentación de boletines de análisis.
 - Aseguramiento de la calidad.
 - Presentación de informes.
 - Tablas de datos y gráficos de propiedades fisicoquímicas.
 - Aplicación de las normas de calidad en el conjunto del proceso.

Orientaciones didácticas.

Este módulo es soporte para el título y desarrolla las destrezas para la realización del análisis fisicoquímico. Es un módulo de carácter principalmente práctico y, como tal, la mayor parte de su carga horaria discurrirá en el laboratorio de ensayos fisicoquímicos. El resto tendrá lugar en un aula polivalente de audiovisuales, equipada, preferentemente, con acceso a Internet y proyector.

Una secuenciación de contenidos bastante adecuada puede corresponder con el orden en el que se presentan los mismos en el apartado de contenidos básicos.

En este módulo sería aconsejable realizar una pequeña introducción sobre: la medida, las cifras significativas y la expresión de resultados, ya que, según la secuenciación de referencia del currículo, todo lo relacionado con la incertidumbre y tratamiento de datos se ha de desarrollar en segundo curso, en el módulo de Calidad y seguridad.

Los contenidos se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de objetivos, contenidos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación que tengan lugar en el laboratorio de ensayos fisicoquímicos serán prácticas experimentales. Se intentará que todas las actividades realizadas sean acordes con la realidad de las empresas y laboratorios del entorno.

Finalmente se realizará alguna actividad de carácter general en la que sea necesario aplicar los conocimientos adquiridos en el módulo a lo largo del curso y así adquirir la competencia general.

Este módulo tiene contenidos que son específicos para su aplicación en el campo de la química, y otros generales, como pueda ser la adecuación de la muestra para el análisis (como por ejemplo, la realización de ensayos de materiales), por lo que está relacionado con el módulo de Muestreo y preparación de la muestra. Así mismo, complementa al módulo de Análisis químicos en la parte correspondiente a la identificación de compuestos orgánicos mediante parámetros fisicoquímicos.

A pesar de que ya se empiezan a utilizar algunas técnicas instrumentales para medidas de parámetros físico-químicos, dichas técnicas se desarrollan en profundidad en el módulo Análisis Instrumental en segundo curso.

Módulo Profesional: Ensayos microbiológicos

Código: 0070.

Equivalencia en créditos ECTS: 10.

Duración: 160 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Prepara muestras y medios de cultivo relacionándolos con la técnica de análisis microbiológico.
 - Criterios de evaluación:
 - 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 utilizado procedimientos de muestreo basados en métodos estadísticos que garanticen la representatividad.
 - d) Se ha protocolizado la toma, transporte y conservación de la muestra.
 - e) Se han identificado las condiciones de asepsia y esterilización que hay que seguir en el proceso de análisis.
 - f) Se ha sometido la muestra a las operaciones de preparación y homogenización.
 - g) Se han efectuado las diluciones necesarias según la carga microbiana esperada en la muestra.
 - h) Se han preparado los medios de cultivo y el material de forma apropiada para su esterilización en autoclave, efectuando el control de esterilidad.
 - i) Se han utilizado los equipos de protección individual y colectiva para prevenir riesgos asociados al trabajo en microbiología.
 - j) Se han esterilizado los residuos, muestras no tratadas o restos de las mismas 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.
 - h) 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 ha estudiado la influencia de agentes físicos, químicos y microbiológicos en el crecimiento bacteriano.
 - g) Se han aplicado distintas técnicas de recuento teniendo en cuenta la carga microbiológica esperada.
 - h) Se han aplicado pruebas de identificación y caracterización bacteriana y/o técnicas de identificación rápidas.
 - i) Se han aplicado Procedimientos Normalizados Trabajos a los distintos ensayos.
 - j) Se han relacionado las bacterias patógenas con el tipo de toxina y las enfermedades que pueden producir.
 - k) Se han utilizado las bacterias como marcadores de calidad sanitaria.
 - l) Se han utilizado microorganismos de referencia y se han sembrado en medios de cultivo para validar sus características.
4. 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 han 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.
- k) Se han estimado los errores asociados al ensayo y muestreo y se han tenido en cuenta en la presentación de los resultados.

Contenidos básicos.

- Preparación de las muestras y medios de cultivo:
 - Laboratorio de microbiología. Normas de funcionamiento.
 - Manipulación de muestras y material de microbiología.
 - Métodos de descontaminación y controles de esterilidad.
 - Métodos de muestreo. Normativa aplicable.
 - Preparación de la muestra. Operaciones de procesado.
 - Clasificación, selección y preparación de medios de cultivo.
 - Esterilización y preparación de medios.
 - Valoración de la importancia de las normas de seguridad biológica.
 - Normas de seguridad y salud laboral en la preparación de medios de cultivo.
 - Limpieza, esterilización o desinfección de los equipos y materiales utilizados en la toma de muestras.
 - 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:
 - Microorganismos: bacterias, virus, hongos y levaduras.
 - Examen microscópico: observación de microorganismos vivos y teñidos.
 - Preparación de colorantes y reactivos.
 - Técnicas de siembra: inoculación y aislamiento.
 - Crecimiento e incubación de microorganismos.
 - Influencia de agentes químicos, físicos y microbiológicos en el crecimiento bacteriano.
 - 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.
 - Legislación alimentaria. Normas microbiológicas.
 - 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.
 - Normas de seguridad y salud laboral en los ensayos microbiológicos.
 - 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.
- Estimación del error. Presentación de resultados.
- Redacción y presentación de informes.
- Cumplimentación de boletines de análisis.
- Aseguramiento de la trazabilidad.
- Interpretación de los resultados.

Orientaciones didácticas.

En este módulo se pretende que el alumno identifique y diferencie los procedimientos de análisis microbiológicos de aquellos que irá desarrollando en los módulos de Análisis Químicos, Ensayos fisicoquímicos y en el de Muestreo y preparación de la muestra y Calidad y seguridad en el laboratorio.

El trabajo en un laboratorio de microbiología requiere de unos protocolos especiales, puesto que debe realizarse en unas condiciones tales que eviten la contaminación de las muestras, del operario y del ambiente. En este módulo, por tanto, se hace conveniente comenzar los contenidos por una introducción a las normas de funcionamiento, seguridad, material y equipos del laboratorio de microbiología.

Este módulo necesita de contenidos que se irán impartiendo en otros, como el cálculo de disoluciones, las operaciones de muestreo y la utilización de métodos instrumentales de recuento, como la turbidimetría, que deberá introducirse este curso aunque será ampliada en el módulo de Análisis instrumental.

El objetivo del módulo es el estudio de los microorganismos desde el punto de vista de su estructura celular para abordar la clasificación de los mismos por su morfología y actividad metabólica, el cultivo de los mismos en función de sus requerimientos nutricionales, y los métodos de recuento e identificación para la determinación de la calidad de un alimento, agua, ambiente y manipuladores. Por tanto, los contenidos conceptuales irán encaminados a la consecución de estos objetivos.

En cada una de las nuevas unidades de trabajo que se propongan se realizará una exposición de los objetivos que se pretenden alcanzar. Así mismo se aprovecharán los conocimientos y experiencias de los alumnos para que resulten clarificadores y recuperadores, para incidir en los conocimientos ya adquiridos la nueva formación que se propone.

La organización de las actividades de enseñanza-aprendizaje debe integrar la observación de los fenómenos que ocurren en el ámbito de su vida diaria. Se sugiere programar actividades que complementen su formación, como la lectura de revistas científicas de divulgación. Se sugiere realizar supuestos prácticos en los que los alumnos podrán analizar el problema y darle solución utilizando la información recibida o buscada.

Muchas de las actividades de enseñanza-aprendizaje las desarrollará el alumno de forma individual, para que a lo largo del curso pueda demostrar la adquisición de las capacidades buscadas, pero también cobrará importancia en otros momentos el trabajo en equipo, que le acercará al trabajo real de un laboratorio, donde se planifican y coordinan las tareas de varias personas para optimizar tiempo y recursos.

Los contenidos se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de objetivos, contenidos, actividades de formación y evaluación, etc. El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

Los contenidos del módulo de Ensayos microbiológicos constituyen, en buena medida, el soporte para el módulo de Ensayos biotecnológicos.

A su vez, este módulo está relacionado con el de Muestreo y preparación de la muestra ya que en la realización de análisis microbiológicos se debe realizar una toma de muestra representativa de diferente origen. Por lo tanto, necesita de los contenidos abordados en el módulo de muestreo. Por su carácter especial, también se abordará en el módulo de Análisis microbiológicos, desde el punto de vista de muestreo de aguas y alimentos.

Especial importancia tiene su relación con el módulo de Calidad y seguridad en el laboratorio, cuyos contenidos deberán trabajarse y aplicarse de manera transversal en todos los módulos de ejecución y análisis incluidos en el título. De este modo, el alumnado asumirá como propias las normas de seguridad e higiene en el laboratorio que le permitirán adquirir buenos hábitos de trabajo seguros para sí mismos y para el resto de los compañeros.

Módulo: Empresa e iniciativa emprendedora

Código: 0075.

Equivalencia en créditos ECTS: 4.

Duración: 60 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

–Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora como persona empleada o empresario.

b) Se han identificado los conceptos de innovación e internacionalización y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

c) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

d) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en del ámbito de los laboratorios de análisis y de control de calidad.

e) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora y la posibilidad de minorarlo con un plan de empresa.

f) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

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 ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de los laboratorios de análisis y control de calidad, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico, cultural, político, legal, tecnológico e internacional.

c) Se han valorado la oportunidad de la idea de negocio, las necesidades no cubiertas, la innovación o mejora que aporta, el nicho o hueco de mercado que pretende cubrirse y la prospectiva del sector en el que se enmarca la idea, lo que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

d) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes/usuarios, con los proveedores, con la competencia, así como con los intermediarios, como principales integrantes del entorno específico o microentorno.

e) Se han identificado, dentro de la realización de un análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades), las amenazas y oportunidades en el micro y macroentorno de una PYME (pequeña y mediana empresa), de un laboratorio de análisis y de control de calidad.

f) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

g) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

h) 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.

i) Se han identificado, en empresas del ámbito los laboratorios de análisis y de control de calidad, buenas prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

j) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa y se ha concretado el plan de marketing.

3. Realiza un plan de producción, organización y recursos humanos para la empresa, elaborando el correspondiente estudio de viabilidad económica y financiera.

–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 definido las fases de producción o prestación del servicio, estrategias productivas y de calidad.

c) Se ha valorado la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

d) Se ha definido el modelo organizativo y de recursos humanos en función de las necesidades de producción o del servicio y/o requerimientos del mercado.

e) Se han definido los aspectos clave del aprovisionamiento: selección de proveedores y materiales.

f) Se han identificado y valorado las inversiones necesarias para llevar a cabo la actividad, así como las fuentes de financiación.

g) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una PYME de un laboratorio de análisis y de control de calidad.

h) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad.

i) 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.

j) Se han analizado las debilidades y fortalezas completándose el análisis DAFO.

k) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo al plan de producción y al estudio de viabilidad económico-financiero.

l) Se ha valorado la idoneidad, en su caso, de seguir adelante con la decisión de crear una PYME de un laboratorio de análisis y de control de calidad.

4. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de un laboratorio de análisis y de control de calidad, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

–Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.

b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.

c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una PYME.

e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de un laboratorio de análisis y control de calidad en la localidad de referencia.

f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una PYME.

5. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una PYME, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

–Criterios de evaluación:

a) Se han analizado técnicas de registro de la información contable.

b) Se han definido las obligaciones fiscales de un laboratorio de análisis y de control de calidad.

c) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

d) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una PYME de un laboratorio de análisis y de control de calidad, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

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.

- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME de un laboratorio de análisis y de control de calidad.

- El riesgo en la actividad emprendedora.

- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

–La empresa y su entorno:

- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de los laboratorios de análisis y de control de calidad.

- Análisis del entorno general y específico de una PYME de un laboratorio de análisis y de control de calidad.

- Relaciones de una PYME de un laboratorio de análisis y de control de calidad con su entorno y con el conjunto de la sociedad.

- La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.

- Análisis DAFO: amenazas y oportunidades.

- Plan de Marketing.

–Plan de producción, organización y recursos humanos para la empresa y estudio de viabilidad económica y financiera:

- La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.

- Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.

- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME de análisis químico. Plan de inversiones. Plan de financiación.

- Umbral de rentabilidad.
- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Análisis DAFO: debilidades y fortalezas.
- Plan de empresa: plan de producción, estudio de viabilidad económica y financiera.
- Creación y puesta en marcha de una empresa:
 - Tipos de empresa. Formas jurídicas. Franquicias.
 - Elección de la forma jurídica.
 - La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.
 - Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
 - Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.
 - Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
- Función administrativa:
 - Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
 - 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 didácticas.

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas de base 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 metodología empleada debería ser teórico-práctica, haciendo especial hincapié en esta última en todo el proceso enseñanza-aprendizaje a través de:

–Manejo de las fuentes de información sobre el sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad.

–La realización de casos prácticos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad.

–Contacto con empresarios, representantes de organizaciones empresariales, sindicales y de las diferentes administraciones mediante actividades complementarias (charlas, visitas, etc.), que impulsen el espíritu emprendedor y el conocimiento del sector.

–La utilización de programas de gestión administrativa para PYMES del sector.

–La realización de un proyecto de plan de empresa relacionado con el sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

El orden de contenidos que aparece en el desarrollo del módulo de Empresa e iniciativa emprendedora responde a criterios lógicos de secuenciación y podría distribuirse a lo largo de los tres trimestres de la siguiente manera:

–Puesto que el alumnado desconoce la realidad del sector donde ejercerá su actividad profesional es necesario comenzar con unas actividades que permitan una aproximación al mismo y a las cualidades emprendedoras que se precisan en la actividad profesional.

–En el siguiente paso, el alumnado podría enfrentar el reto de definir la idea de negocio, valorando las amenazas y oportunidades del entorno y planteando los objetivos de la empresa, así como las estrategias y acciones para conseguirlos.

–Definidos los objetivos y la manera de conseguirlos, el alumnado podría elaborar un plan de empresa que le permita tomar la decisión de seguir o no con el proceso de constitución de la empresa.

–En caso de seguir adelante, el alumnado debería realizar actividades relacionadas con la elección de la forma jurídica más adecuada para la empresa, así como conocer los principales aspectos relativos a la gestión administrativa de la empresa.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

–Realizar diferentes tipos de test de autodiagnóstico para valorar el grado de madurez del proyecto en torno a la idea de negocio, capacidades y habilidades generales de un emprendedor, así como de su conocimiento sobre el mercado en el que va a comercializar el producto/servicio.

–Investigar sobre la aplicación de buenas prácticas, tanto internas como su entorno social.

–Elaborar un plan de empresa a través de las siguientes actuaciones:

- Señalar los objetivos del plan.
- Identificar las capacidades y cualificaciones del emprendedor en relación con el proyecto empresarial. En caso necesario planificar formación.

- Describir las características básicas del producto/servicio, necesidades que cubre, características diferenciales, mercado al que va dirigido, canales que se van a utilizar para llegar al público objeto y otros datos de interés.

- Realizar un análisis de mercado: análisis de la demanda a través de preparación de una encuesta y el estudio de los datos obtenidos. Análisis de la competencia en el entorno. Preparar un listado de las empresas que comercializan el producto/servicio y realizar un estudio comparativo.

- Elaborar un plan de marketing, señalando los canales de distribución, políticas de precios y las estrategias de promoción.

- Diseñar el proceso de producción, realizando un estudio de la infraestructura e instalaciones que se van a necesitar, diseño del proceso de fabricación/prestación del servicio, previsión del aprovisionamiento necesario y elaboración de ejercicios con diferentes métodos de valoración de existencias.

- Identificar los diferentes puestos de trabajo que necesitan en la empresa, en función del proyecto elaborado, señalando las funciones de cada uno y representándolo gráficamente a través de un organigrama.

- Dados los conceptos básicos que pueden formar parte de la inversión inicial y las posibles formas de financiarlos, proponer una previsión de los mismos para cubrir las necesidades del proyecto de empresa propuesto.

- Desarrollar supuestos de compraventa en los que se apliquen los documentos básicos en la actividad empresarial: pedido, albarán, factura, cheque, recibo y letra de cambio.

- Analizar balances de situación con diferentes resultados.

- Realizar balances de situación de diferentes grados de dificultad y analizarlos con indicadores financieros.

- Analizar a través del sistema DAFO diferentes situaciones para después aplicarlo al proyecto de empresa.

- Identificar las ventajas e inconvenientes de las diferentes formas jurídicas para aplicar al proyecto de empresa elaborado.

- Enumerar los trámites de constitución y administrativos, de carácter específico y general que afecte al plan de empresa.

- Identificar las obligaciones contables y fiscales obligatorias.

- Señalar la existencia de diferencias entre la normativa del Estado y la de la Comunidad Foral de Navarra en materia fiscal.

La utilización de medios audiovisuales y/o el uso de Internet para los diferentes contenidos del módulo permitirán llevar a cabo un proceso de enseñanza aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Así mismo, también resulta recomendable la utilización de la técnica de agrupamiento del alumnado para la realización de las actividades propuestas, y, en su caso, de las actividades de exposición por parte del alumnado. Dicha técnica permitiría la aplicación de estrategias de trabajo en equipo, lo que será objeto de estudio en el módulo de Formación y orientación laboral.

Por otro lado, los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora guardan estrecha relación entre sí respecto de los contenidos relativos a descripción de puestos de trabajo, contratos, convenios colectivos, nóminas, gastos sociales, entre otros, con lo que, a fin de evitar duplicidades, debería producirse una coordinación entre los profesores que impartan ambos módulos profesionales.

Finalmente, sería conveniente que se produjera esa coordinación entre el profesorado de Empresa e iniciativa emprendedora y el profesorado técnico en algunos aspectos tales como:

- Establecimiento de contactos con empresarios que permitan al alumnado conocer de cerca la realidad del sector hacia el que ha encausado su formación y en el que previsiblemente se producirá su incorporación laboral.

- Aportación de diferentes datos que el alumnado requiera para la confección del plan de empresa: proceso de producción, instalación, listados de empresas proveedoras, precios de materiales y otros.

Módulo Profesional: Inglés I

Código: NA01.

Duración: 60 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Comprende textos sencillos en inglés redactados en un lenguaje habitual, sobre asuntos cotidianos de su interés, con un aceptable grado de independencia que le permite extraer información relevante de carácter general o específico.

–Criterios de evaluación:

a) Se ha localizado y comprendido la idea general o una información de interés concreta en un texto relativo a asuntos ordinarios.

b) Se ha aplicado la técnica de lectura adecuada a los distintos textos de uso cotidiano y a la finalidad de la lectura, para localizar información relevante.

c) Se han extraído datos e informaciones necesarias para realizar una tarea específica a partir de distintas partes de un texto o de textos diferentes de uso ordinario, o de otras fuentes específicas si se emplea la ayuda del diccionario.

d) Se ha extrapolado el significado de palabras desconocidas por el contexto en temas relacionados con sus intereses o con temas no habituales.

e) Se han interpretado con exactitud instrucciones sencillas referentes al manejo de un aparato o equipo.

f) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

2. Comprende las principales ideas de una información oral emitida en inglés sobre temas de su interés o de las actividades de la vida cotidiana, en situaciones de comunicación presencial y no presencial, cuando sus interlocutores emiten un discurso claro y con lentitud.

–Criterios de evaluación:

a) Se han comprendido en su integridad los mensajes cortos, como avisos, advertencias o anuncios, siempre que no exista gran distorsión provocada por sonidos ambientales.

b) Se han identificado con precisión datos y hechos concretos relacionados con elementos predecibles de su actividad, tales como números, cantidades y tiempos.

c) Se ha identificado el tema de conversación entre hablantes nativos cuando esta se produce con claridad y en lenguaje estándar.

d) Se ha interpretado sin dificultad el discurso que se le dirige con claridad, relacionado con sus actividades cotidianas, si tiene ocasión de pedir, ocasionalmente, que le repitan o reformulen lo que le dicen.

e) Se han identificado los elementos esenciales de las informaciones contenidas en discursos grabados o comunicaciones no presenciales referidas a asuntos cotidianos previsible, si el discurso se ha formulado con claridad y lentitud.

3. Complimenta en inglés documentos y redacta cartas, mensajes o instrucciones relacionados con su ámbito de interés, con la cohesión y coherencia requerida para una comunicación eficaz.

–Criterios de evaluación:

a) Se han cumplimentado con corrección y empleando la terminología específica, formularios, informes breves y otro tipo de documentos normalizados o rutinarios.

b) Se han redactado cartas, faxes, correos electrónicos, notas e informes sencillos y detallados de acuerdo con las convenciones apropiadas para estos textos.

c) Se han resumido con fiabilidad informaciones procedentes de revistas, folletos, Internet y otras fuentes sobre asuntos rutinarios, pudiendo utilizar las palabras y la ordenación de los textos originales para generar textos breves o resúmenes coherentes en un formato convencional.

d) Se han redactado cartas, descripciones y otros escritos sobre temas generales o de interés personal que incluyan datos, opiniones personales o sentimientos, con razonable nivel de detalle y precisión.

e) Se han elaborado todos los documentos propios de su actividad con una corrección razonable en los elementos gramaticales básicos, en los signos de puntuación y en la ortografía de palabras habituales, con una estructura coherente y cohesionada, y empleando un vocabulario suficiente para expresarse sobre la mayoría de los temas de su interés en la vida ordinaria.

f) Se han tenido en cuenta las características socioculturales del destinatario y el contexto en el que se produce la comunicación en la producción de los documentos escritos.

g) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

4. Se expresa oralmente con razonable fluidez y claridad sobre temas de la vida cotidiana, en situaciones de comunicación interpersonal presencial o a distancia empleando palabras y expresiones sencillas.

–Criterios de evaluación:

a) Se ha expresado el discurso con una entonación adecuada y una pronunciación clara y comprensible aunque sea evidente el acento extranjero y los interlocutores puedan pedir, ocasionalmente, repeticiones.

b) Se han realizado descripciones o narraciones de hechos o acontecimientos no previstos de antemano con un nivel de detalle suficiente para su correcta comprensión.

c) Se han empleado circunloquios para salvar dificultades con el vocabulario.

d) Se ha expresado con precisión, empleando un vocabulario suficiente y frases sencillas relativamente estandarizadas, cuando transmite información relativa a cantidades, números, características y hechos relacionados con su campo profesional.

e) Se ha adecuado la expresión oral en inglés a la situación comunicativa, incluyendo los elementos requeridos de comunicación no verbal.

5. Se comunica oralmente en inglés con otros interlocutores manteniendo un intercambio sencillo y directo sobre asuntos cotidianos de su interés.

–Criterios de evaluación:

a) Se han iniciado, mantenido y terminado conversaciones presenciales sencillas sobre temas de interés personal.

b) Se ha participado sin dificultad en intercambios verbales breves sobre situaciones rutinarias en las que se abordan temas conocidos.

c) Se han requerido ocasionalmente aclaraciones o repeticiones de alguna parte del discurso emitido por los interlocutores cuando se refiere a situaciones predecibles.

d) Se han empleado las convenciones adecuadas para entablar o finalizar conversaciones de manera adecuada al contexto comunicativo.

e) Se ha ajustado la interacción oral, incluyendo el lenguaje no verbal, al medio de comunicación (presencial o no presencial), a la situación comunicativa (formal o informal), y a las características socioculturales del interlocutor.

f) Se ha manifestado una riqueza de vocabulario suficiente para expresarse en torno a las situaciones rutinarias de interacción social en su ámbito profesional.

Contenidos básicos.

–Contenidos léxicos:

- Vocabulario y terminología referente a la vida cotidiana, con especial referencia a: viajes y turismo (medios de transporte, alojamiento), ocio, sentimientos personales, rutinas y hábitos de vida, vestido, alimentación, vivienda, compras, salud, el mundo del trabajo, medios de comunicación, instalaciones y servicios de acceso público.

- Vocabulario y terminología básica del campo profesional.

–Contenidos gramaticales:

- Los distintos tiempos verbales.
- Formación de palabras.
- Preposiciones, conjunciones y adverbios.
- Verbos auxiliares y modales.
- Oraciones de relativo.
- Elementos de coherencia y cohesión: conectores.
- La voz pasiva. El lenguaje técnico-científico.
- Condicionales.
- Estilo indirecto.

–Contenidos funcionales:

- Saludar y despedirse en situaciones sociales habituales.
- Formular y responder preguntas para obtener o dar información general, pedir datos, etc.
- Escuchar e identificar información relevante en explicaciones y presentaciones sobre temas de interés personal, tomando notas o resúmenes.
 - Comparar y contrastar ventajas e inconvenientes.
 - Mostrar acuerdo y desacuerdo.
 - Expresar intenciones y planes.
 - Expresar gustos y preferencias.
 - Expresar sugerencias, recomendaciones, quejas y obligaciones.
 - Manifestar opiniones sobre temas de interés personal y apoyarlas con argumentos.
 - Describir personas y narrar hechos.
 - Especular acerca del pasado y el futuro. Formular hipótesis.
 - Identificar con rapidez el tema general de un texto.

- Localizar con precisión detalles específicos de un texto e inferir significado no explícito.
- Planificar y resumir por escrito informaciones de uno o varios documentos extensos de tipo genérico.
- Elaborar textos coherentes que proporcionen información u opinión.
- Cumplimentar formularios o documentos de uso habitual.
- Adecuar el formato y la estructura para organizar textos escritos (informes, instrucciones, correo electrónico, ...) con objetivos diferentes.
- Utilizar con soltura diccionarios u otros materiales de referencia, incluyendo los medios electrónicos, para encontrar el significado adecuado a cada contexto de palabras desconocidas.
- Presentar oralmente informaciones e ideas en una secuencia lógica.
- Hacer y responder a llamadas telefónicas. Dejar y recoger mensajes.
- Transmitir palabras de otra persona: órdenes, instrucciones, preguntas, peticiones.
- Expresar oralmente con corrección hechos, explicaciones, instrucciones y descripciones relacionadas con la vida diaria.
- Acomodar el estilo comunicativo al destinatario, el contexto y el objetivo de la comunicación.
- Utilizar estrategias de comunicación no verbal para reforzar la interacción oral.

–Contenidos socioprofesionales:

- Identificar y analizar las normas, protocolos y hábitos básicos que rigen las relaciones humanas y socioprofesionales propias de los países de donde proceden los clientes y/o los profesionales con quienes se comunica.
- Identificar y aplicar las pautas de comportamiento para interactuar en inglés, teniendo especialmente en cuenta las convenciones de cortesía en uso en el ámbito de Internet.
- Curiosidad, respeto y actitud abierta hacia otras formas de cultura y hacia las personas que la integran.
- Disposición para el trabajo en pares y grupos, y en entornos multidisciplinares.

Orientaciones didácticas.

El módulo profesional obligatorio Inglés I tiene como objetivo fundamental reforzar la competencia lingüística del alumnado, haciendo especial hincapié en las destrezas que le permitan desenvolverse con comodidad en las situaciones comunicativas habituales de la vida ordinaria y profesional.

Diversos estudios europeos referentes a las necesidades manifestadas por los trabajadores respecto al empleo del idioma en situaciones relacionadas con su actividad laboral ponen de manifiesto que dichas necesidades deben atender, primeramente, a interacciones sociales no estrictamente profesionales, por lo que el enfoque de este módulo más que dirigido a la formación del alumnado en inglés técnico persigue una utilización del idioma en situaciones de comunicación ordinarias, sin renunciar, como es lógico, a introducir el contexto profesional propio de cada perfil en las actividades de enseñanza-aprendizaje que se propongan en el aula. Esta dimensión también se pone de manifiesto en las experiencias que los alumnos de formación profesional viven en otros países a través de su participación en los programas europeos para el aprendizaje permanente.

Por todo ello, y en consonancia con lo que se propone en el Marco Europeo de referencia para las lenguas, el módulo se debe enfocar hacia la consecución, por parte del alumnado, de una comunicación eficaz en situaciones ordinarias y profesionales reales.

Con esta finalidad, el proceso de enseñanza-aprendizaje de debería enfocar desde un punto de vista eminentemente práctico, en el que la enseñanza de la gramática sea observada como revisión de lo estudiado en cursos anteriores y se contextualice en situaciones comunicativas de interés real para el alumnado, lo que favorecerá que este adquiera conciencia de la necesidad de desenvolverse de forma independiente en el idioma objeto de aprendizaje. Así mismo, convendría centrar el esfuerzo en que los alumnos sean capaces, en un primer estadio, de comunicarse de manera autónoma y coherente, para incidir posteriormente en la corrección, fluidez y exactitud de la expresión. La utilización, de manera exclusiva, del idioma inglés en el aula, tanto por parte del profesor o profesora como por parte del alumnado, supondrá una contribución importante a los objetivos que se persiguen.

Las actividades que se realicen en el proceso de enseñanza-aprendizaje debieran diseñarse de manera que expongan al alumnado a situaciones comunicativas lo más auténticas posible, que potencien de manera especial las destrezas de comprensión y expresión oral y, por tanto, de interacción.

El ejercicio de las destrezas de comprensión lectora puede proporcionar una buena ocasión para contextualizar el aprendizaje en el campo profesional, extrayendo datos, informaciones y vocabulario es-

pecífico de documentos reales que, en buena medida, serán accesibles a través de Internet. De manera similar puede contribuir la realización por parte de los alumnos y alumnas de presentaciones electrónicas en las que se describan procesos de trabajo, instrucciones de operación, funcionamiento de máquinas, etc., relativos a su campo profesional.

Las tecnologías de la comunicación suponen una herramienta muy valiosa para colocar al alumnado en situaciones reales de comunicación, algunas de las cuales ya han sido mencionadas, y a las que cabría añadir otras del tipo webquest, intercambio de correo electrónico con e-pals, participación en proyectos del tipo e-Twinning, participación en blogs, etc., sin olvidar Internet como fuente casi inagotable de recursos (diccionarios, podcasts, vodcasts, publicaciones técnicas, ...) a los que se accede fácil y, en muchos casos, gratuitamente. Así mismo, conviene tener presente que los ciclos formativos son la plataforma que permite la participación del alumnado en programas europeos de aprendizaje permanente, como Leonardo da Vinci y Erasmus, lo que puede suponer un estímulo añadido para plantear situaciones comunicativas muy reales de su interés.

Otro aspecto al que conviene prestar atención es al desarrollo de las competencias sociolingüísticas, que deben impregnar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es importante que, en el marco de esta formación con vocación finalista, garanticemos que el alumnado conoce las convenciones en el uso de la lengua, las normas de cortesía, la diferencias de registro y la trascendencia de su uso adecuado y, en general, las características culturales más definitorias de la idiosincrasia de los países que tienen al inglés como lengua materna.

En lo que se refiere a la evaluación, se sugiere que este proceso se centre en la valoración de la competencia comunicativa del alumno, es decir, de la forma de poner en acción sus conocimientos y destrezas lingüísticas y su capacidad para utilizar diferentes estrategias de comunicación. Con este objetivo se han señalado los criterios de evaluación de este módulo y, en la misma línea, el Marco Europeo de referencia para las lenguas puede resultar un instrumento muy valioso para diseñar herramientas de evaluación.

Módulo Profesional: Análisis instrumental

Código: 0067.

Equivalencia en créditos ECTS: 13.

Duración: 220.

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.

3. 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 análisis 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.

Contenidos básicos.

–Selección técnicas instrumentales:

- Clasificación de los métodos analíticos instrumentales.
- Factores que condicionan la selección de la técnica analítica instrumental.

- Métodos electroquímicos.

- Métodos ópticos.

- Técnicas espectroscópicas.

- Métodos de separación.

- Parámetros que intervienen en las analíticas instrumentales.

- 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, patrones y sus disoluciones.

- Acondicionado de las muestras para el análisis instrumental.

- Diseño y componentes de los equipos de análisis instrumental.

- Puesta a punto y funcionamiento de equipos e instrumentos.

- Verificación de equipos.

- 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.

- Causas de error. Variables que afectan. Corrección de errores y eliminación de interferencias.

- Aplicación de métodos de calibrado.

- Evaluación de los riesgos asociados a los equipos de análisis instrumental.

- Criterios de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

- Interpretación de resultados de análisis instrumental:

- Criterios para garantizar, la trazabilidad, la eliminación y el tratamiento de residuos.

- Tablas de datos y gráficos de propiedades químicas.

- Interpretación de gráficas de datos.

- Criterios de aceptación y rechazo de datos sospechosos.

- Tratamiento informático de los datos.

- Expresión de los resultados analíticos con parámetros de calidad y estadísticos.

- Normativa y criterios de referencia aplicable.

- Registro y redacción de informes.

- Valoración de la interpretación de los resultados.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas específicas para la realización de los análisis por métodos instrumentales que cada día son más demandados en los diferentes sectores productivos, por su gran precisión y sensibilidad frente a métodos clásicos de análisis, como consecuencia de las crecientes exigencias de calidad. Por tanto, resulta imprescindible para adquirir la competencia general establecida en el título.

Es un módulo de carácter práctico y, como tal, la mayor parte de su carga horaria discurrirá en el laboratorio de análisis instrumental. El resto tendrá lugar en un aula polivalente equipada, preferentemente, con acceso a Internet y proyector.

Los contenidos se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de objetivos, contenidos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

Cada unidad de trabajo podría contener una o un grupo de técnicas instrumentales. En cada una de las técnicas instrumentales se abordarán todos los bloques de contenidos.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje y de evaluación que tengan lugar en el laboratorio deberán ser prácticas experimentales intentando que las mismas sean acordes con la realidad de las empresas y laboratorios del entorno.

Finalmente, se realizará alguna actividad de carácter integrador en la que sea necesario aplicar los conocimientos adquiridos en el módulo hasta el momento, incluidos los del último bloque de contenidos y los de los módulos del primer curso del ciclo.

Los contenidos del módulo de Análisis instrumental tienen relación especial con el módulo de Análisis químico, ya que se sustentan principalmente en él, por lo que es necesario haber adquirido los aprendizajes de este módulo antes de abordar los del "Análisis instrumental".

A su vez, este módulo está relacionado con el de Muestreo y preparación de la muestra ya que, en la realización de análisis químicos por métodos instrumentales, se debe partir de muestras tomadas, separadas y acondicionadas para el análisis correspondiente y, si estas operaciones no se han realizado adecuadamente, todos los resultados del análisis perderán su validez.

Asimismo, algunas de las técnicas estudiadas se utilizan para la determinación de parámetros microbiológicos y biotecnológicos bien como análisis rápidos o como sustitutivos de técnicas convencionales.

También tiene su relación con el módulo de Calidad y seguridad en el laboratorio, cuyos contenidos deberán trabajarse y aplicarse de manera transversal en todos los módulos de ejecución y análisis incluidos en el título. De este modo, el alumno asumirá como propios los valores de la seguridad e higiene en el laboratorio que le permitan adquirir buenas destrezas y hábitos de trabajo seguros para sí mismos y para el resto de los compañeros. En la realización práctica de los análisis se aplicarán normas de calidad tanto en el procedimiento como en el tratamiento de los resultados.

Módulo Profesional: Ensayos físicos

Código: 0068.

Equivalencia en créditos ECTS: 9.

Duración: 130.

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.

k) Se han respetado las normas básicas de seguridad, usado los equipos de protección adecuados.

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.

Contenidos básicos.

–Preparación de las condiciones para los ensayos físicos:

- 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.
- Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.
- Etiquetado y almacenamiento de residuos.

–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:

- Ensayos de características de materiales. Competencia entre los 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.
- 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:

- 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.
- Aseguramiento de la calidad.
- Aplicación de las normas de calidad en el conjunto del proceso.

Orientaciones didácticas.

Este módulo sienta las bases para la adquisición de las destrezas para la realización del análisis físico. Por tanto, es imprescindible para que, junto con el resto de los módulos, se desarrollen los contenidos que van a permitir adquirir la competencia general.

Es un módulo de carácter principalmente práctico y, como tal, la mayor parte de su carga horaria discurrirá en el laboratorio de ensayos físicos. El resto tendrá lugar en un aula polivalente multimedia equipada, preferentemente, con acceso a Internet y proyector.

Una secuenciación de contenidos bastante adecuada puede corresponder con el orden en el que se presentan los mismos en el apartado de contenidos básicos.

Los contenidos se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de objetivos, contenidos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación que tengan lugar en el laboratorio de ensayos físicos serán prácticas experimentales. Se intentará que todas las actividades realizadas sean acordes con la realidad de las empresas y laboratorios del entorno.

Finalmente se realizará alguna actividad de carácter globalizador en la que sea necesario aplicar los conocimientos adquiridos en el módulo a lo largo del curso y así adquirir la competencia general.

Este módulo está relacionado con el módulo de Muestreo y preparación de la muestra, ya que en análisis físico de productos acabados es necesario un muestreo previo, así como un acondicionamiento de la muestra.

Desarrolla contenidos transversales comunes a otros módulos y de aplicación en todos los bloques de contenidos de este mismo módulo, imprescindibles para la adquisición de unas buenas destrezas y hábitos de trabajo en un laboratorio.

Toman especial importancia los contenidos adquiridos en el módulo Calidad y seguridad en el laboratorio, en lo que se refiere a la identificación de los riesgos asociados a cada equipo, así como en el tratamiento y expresión de los resultados obtenidos en los ensayos.

Módulo Profesional: Ensayos biotecnológicos

Código: 0071.

Equivalencia en créditos ECTS: 9.

Duración: 110 horas.

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:

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

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

–Criterios de evaluación:

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

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

–Criterios de evaluación:

- Se han descrito las principales técnicas inmunológicas, de tipo molecular de microorganismos e inmunoenzimáticas.
- Se han descrito las técnicas de preparación de la muestra para ensayos genéticos e inmunológicos.
- Se han descrito los materiales, equipos y reactivos implicados en el ensayo.
- Se han añadido los diferentes reactivos en orden para identificar los microorganismos.
- Se ha aplicado la técnica de electroforesis para aislar ácidos nucleicos y proteínas.
- Se han identificado las posibles fuentes de contaminación en la realización del ensayo.
- Se ha efectuado el informe correspondiente analizando los resultados.
- Se han utilizado los equipos de protección individual y colectiva para prevenir riesgos laborales asociados al trabajo en biotecnología.
- Se han controlado y eliminado los residuos para su posterior gestión según las normas establecidas.
- 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 mutagenicidad.

–Criterios de evaluación:

- 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, especialmente los relacionados con el revelado de la electroforesis.

5. Identifica las aplicaciones de la biotecnología en la industria analizando los procesos de fabricación alimentaria.

–Criterios de evaluación:

- Se han descrito las principales técnicas de ingeniería genética en el campo de la alimentación.
- Se han determinado los procedimientos de análisis para determinar el fraude alimentario.
- Se ha estudiado la aplicación de la biotecnología en el campo de los alimentos fermentados.
- Se han descrito las técnicas en biotecnología aplicada a la obtención de productos fermentados (vino, cerveza, pan, yogurt, etc.).
- Se han descrito las principales técnicas en la industria farmacéutica.
- Se han descrito las principales técnicas en biotecnología ambiental.

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.
- Estructura y propiedades de proteínas.
- Técnicas de extracción de proteínas.
- Estructura y propiedades de ácidos nucleicos.
- 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.
- Vectores utilizados en clonación.
- Aislamiento de clones y amplificación.
- 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 tinción y análisis de proteínas.
- Técnicas de tipado molecular de microorganismos.
- Ensayos de tipo inmunológico.
- Ensayos de tipo genético.
- Posibles tipos de contaminación durante la realización del ensayo.

–Identificación de agentes tóxicos y mutagénicos:

- Toxinas naturales. Principales tóxicos antropogénicos.
- Mutaciones

tipos.

- Ensayos de toxicidad y mutagenicidad test de Ames.

–Aplicaciones de la biotecnología en la industria y el medio ambiente:

- Técnicas de ingeniería genética en el campo de la alimentación.
- Análisis para determinar el fraude alimentario.
- Aplicación de la Biotecnología en el campo de los alimentos fermentados.
- Biotecnología farmacéutica. Biotecnología ambiental.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas básicas para la realización de los ensayos biotecnológicos requeridos en los diferentes sectores productivos, industria farmacéutica, alimentaria, de transformación de plásticos, textil, en los que desempeña su actividad.

Desde ese punto de vista ha de desarrollar habilidades para la realización de diferentes ensayos, pero además ha de adiestrarse en la utilización de la bioestadística, en la consulta de bases de datos y en la utilización de recursos que encontrará en Internet.

El trabajo en un laboratorio de biotecnología requiere de unos protocolos especiales, puesto que debe realizarse en unas condiciones tales que eviten la contaminación de las muestras, del operario y del ambiente. En este módulo, por tanto, se hace conveniente comenzar los contenidos por una introducción de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de los equipos, normas de asepsia y seguridad, así como de gestión y eliminación de residuos del laboratorio de biotecnología.

La secuenciación más adecuada de contenidos puede corresponder con el orden que presentan los mismos en el apartado de contenidos básicos. Los contenidos se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de objetivos, contenidos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación que tengan lugar en el laboratorio serán prácticas experimentales de laboratorio. Se intentará que todas las actividades realizadas sean acordes con la realidad de las empresas y laboratorios del entorno.

Finalmente se realizará alguna actividad de carácter integrador en la que sea necesario aplicar los conocimientos adquiridos en el módulo de Ensayos biotecnológicos, así como en el de Ensayos microbiológicos, para la elaboración de un trabajo sobre un proceso biotecnológico industrial.

Este módulo necesita de los contenidos desarrollados en el módulo de Ensayos microbiológicos, donde el alumno habrá adquirido las habilidades básicas sobre diversidad y manipulación de microorganismos, biorremediación y biodegradación para la aplicación de los ensayos biotecnológicos en la recuperación de sistemas degradados.

También utilizará los contenidos de bioquímica que han sido impartidos en el módulo de Análisis químicos, así como técnicas que se imparten en Análisis instrumental, principalmente la electroforesis.

Módulo Profesional: Calidad y seguridad en el laboratorio

Código: 0072.

Equivalencia en créditos ECTS: 6.

Duración: 110 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

–Criterios de evaluación:

- 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 auditoria relacionándolos con la evaluación de la calidad.

h) Se han expuesto los diferentes tipos de ejercicios de intercomparación y se han definido sus aplicaciones.

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.
 - h) Se han descrito todos los pasos para la selección y validación de un método analítico.
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 envase, 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.

Contenidos básicos.

–Aplicación de sistemas de gestión de calidad:

- Principios básicos de calidad. Control de calidad. Calidad total.
- 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.
- Ejercicios de intercomparación.

–Tratamientos de los resultados analíticos:

- Expresión de los resultados analíticos.
- Estadística aplicada.
- Ensayos de significación.
- Evaluación de la recta de regresión.
- Estimación de la incertidumbre de los resultados analíticos.
- 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.
- Procedimientos normalizados de trabajo.
- Trazabilidad de las mediciones. Calibración. Materiales de referencia.
- Aseguramiento de la calidad de los materiales de ensayo.
- Gestión de equipos y muestras.
- Selección y validación de un método analítico. Parámetros de calidad.
- 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.
- Normas de envasado, etiquetado, transporte y almacenamiento 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 didácticas.

La finalidad del módulo es que el alumnado valore la importancia de la calidad y de la seguridad en los laboratorios, por lo que sus contenidos son transversales y fundamentales para el resto de los módulos del ciclo. La organización de sus contenidos está basada en dos grandes bloques de: calidad y seguridad.

Muchos de los contenidos del módulo ya habrán sido tratados de forma transversal en otros módulos. Por lo tanto, sería aconsejable una coordinación previa a su impartición para establecer qué nivel de profundidad se ha alcanzado. El módulo va a permitir agrupar todos esos conocimientos y darles un carácter más sistemático y globalizador.

La secuenciación de la materia es la propuesta en el apartado de contenidos básicos, empezando por los contenidos de calidad y tratamiento de resultados y finalizando con los de seguridad y protección ambiental.

Los contenidos se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de objetivos, contenidos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de todas ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

A pesar de la carga teórica del módulo se intentará darle un carácter práctico realizando actividades teórico-prácticas que representen situaciones reales o simuladas pero que puedan presentarse en un laboratorio.

Se realizarán también actividades en las que el alumnado tenga que aplicar los conocimientos adquiridos, como la elaboración de Procedimientos Normalizados de Trabajo, validación de un método, estudio del análisis de riesgos, realización de un plan de gestión de residuos, fichas de control y uso de equipos, etc.

El módulo se impartirá en su mayor parte en aula de teoría multimedia con acceso a Internet y proyector para la presentación de la teoría por parte del profesor y de los trabajos realizados por parte de los alumnos. Sería conveniente contar con herramientas informáticas de análisis estadístico.

Este módulo está relacionado con el resto de los módulos por el carácter general de sus contenidos, algunos de los cuales son tan importantes que es necesario introducirlos en otros módulos que se imparten previamente a éste.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral

Código: 0074.

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Duración: 90 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

–Criterios de evaluación:

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

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 del 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 han valorado las habilidades sociales requeridas en el sector profesional para mejorar el funcionamiento del equipo de trabajo.
- e) Se ha identificado la documentación utilizada en los equipos de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- f) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- g) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- h) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes, así como los procedimientos para su resolución.

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

–Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos más importantes 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 ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran, incluidas las bases de cotización del trabajador y las cuotas correspondientes al trabajador y al empresario.

g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

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 identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.

c) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.

e) Se ha identificado la existencia de diferencias en materia de Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.

g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en diferentes supuestos prácticos.

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de prestaciones por desempleo de nivel contributivo básico y no contributivo acorde a las características del alumnado.

5. Identifica el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales, valorando la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

–Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa básica existente en prevención de riesgos laborales.

b) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

c) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.

d) Se han clasificado los posibles factores de riesgo existentes más comunes.

e) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, (accidentes de trabajo y enfermedades profesionales) derivados de los diferentes factores de riesgo.

6. Identifica los agentes implicados en la gestión de la prevención de riesgos laborales en la empresa, atendiendo a los criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

–Criterios de evaluación:

a) 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.

b) Se han identificado las responsabilidades de todos los agentes implicados en la misma.

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.

7. 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 han identificado los factores de riesgo en la actividad del sector de la un laboratorio de análisis y de control de calidad y los daños derivados de los mismos.

b) Se han clasificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.

c) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa, identificándolos, valorándolos, proponiendo medidas preventivas y realizando el seguimiento y control de la eficacia de las mismas.

d) 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.

8. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, partiendo del análisis de las situaciones de riesgo en el entorno laboral y aplicando las medidas de prevención.

–Criterios de evaluación:

a) 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.

b) 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.

c) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa.

d) 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.

e) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.

f) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

g) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

h) 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.

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

Contenidos básicos.

–Búsqueda activa de empleo:

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

- El proceso de toma de decisiones.

- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad, dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.

- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea. Red Eures.

- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

- 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.

- Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.

- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo relacionados con el Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.

- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículo vitae, currículo vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad Europass, Suplemento de Certificado Europeo y Portfolio europeo de las lenguas.

- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

–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 el sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad según las funciones que desempeñan.

- Características de un equipo de trabajo eficaz.

- Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.

- Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

- Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

–Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.

- Análisis de la relación laboral individual.

- 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.
- Recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- 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 entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- 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.
 - La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
 - Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Marco normativo y conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo:
 - Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
 - Valoración de la relación entre trabajo y salud.
 - El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
 - Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las diferentes situaciones de riesgo.
 - Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
 - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Agentes implicados en la gestión de la prevención y sus responsabilidades:
 - Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
 - Representación de los trabajadores en materia preventiva.
 - Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
 - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Evaluación de riesgos profesionales:
 - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
 - Riesgos específicos en la industria del sector.
 - Valoración del riesgo.
- Planificación de la prevención de riesgos y aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
 - Planificación de la prevención en la empresa. Plan de prevención y su contenido.
 - Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
 - Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
 - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
 - Elaboración de un plan de emergencia en una PYME del sector de un laboratorio de análisis y de control de calidad.
 - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
 - Urgencia médica/primeros auxilios. Conceptos básicos y aplicación.
 - 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 didácticas.

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas y actitudes básicas para la inserción en el mundo laboral y para el desarrollo de su carrera profesional en condiciones de igualdad, tanto en el ámbito geográfico español como europeo en el sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad.

En cuanto a la secuenciación de los contenidos, teniendo presente la competencia del centro para adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se podría comenzar con los relativos a legislación laboral y Seguridad Social, ya que los mismos suelen resultar moti-

vadores para los alumnos y, de esta forma, despertar una actitud positiva hacia el módulo.

A continuación, podrían plantearse los contenidos relacionados con seguridad y salud laboral, para proseguir con gestión del conflicto y equipos de trabajo. Finalmente, se podría tratar el bloque de búsqueda de empleo como paso previo a su inserción en el mercado laboral.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

–Realizar pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales con el fin de comprobar la coherencia personal entre formación y aspiraciones.

–Planificar 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, responsabilizándose del propio aprendizaje.

–Identificar los medios y organismos que nos pueden ayudar a la búsqueda de empleo, tanto en nuestro entorno más próximo como en el europeo, utilizando herramientas apropiadas para ello (Red Eures, Europass, Ploteus y otras).

–Desarrollar la documentación necesaria en los procesos de búsqueda de empleo: currículum vitae, entrevistas de trabajo, test psicotécnicos y otros.

–Realizar alguna actividad de forma individual y en grupo y comparar los resultados.

–Simular una situación de conflicto y plantear diferentes formas de resolución.

–Identificar la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector.

–Comparar el contenido del Estatuto de los Trabajadores con el de un convenio colectivo del sector correspondiente al ciclo que se cursa.

–Simular un proceso de negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

–Elaborar recibos de salarios de diferente grado de dificultad.

–Identificar las diferentes situaciones que protege la Seguridad Social.

–Analizar las situaciones de riesgo que se pueden producir en los puestos de trabajo más comunes, a los que se puede acceder desde el ciclo, proponer medidas preventivas y diseñar la planificación de las medidas preventivas a implantar, todo ello de acuerdo a la normativa vigente.

–Programar y realizar visitas a empresas del sector que permitan conocer al alumnado la realidad del sector productivo.

El uso de medios audiovisuales, y/o de Internet, para los diferentes contenidos del módulo permitirá llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora guardan estrecha relación entre sí respecto de los contenidos de análisis de cualidades emprendedoras, descripción de puestos de trabajo, contratos, convenios colectivos, nóminas, gastos sociales, entre otros, vistos desde perspectivas opuestas, lo que puede resultar al alumnado muy valioso en su desenvolvimiento en el mundo laboral como emprendedor o como trabajador por cuenta ajena.

Igualmente, se debería prestar atención a la relación con los módulos impartidos en los talleres, laboratorios, etc., para complementar la formación relacionada con la salud laboral.

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

Código: 0073.

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Duración: 30 horas.

Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación.

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

–Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.

b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.

c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.

d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.

e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.

f) Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.

g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.

h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.

i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

–Criterios de evaluación:

a) Se ha recopilado la información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.

b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.

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 su alcance.

e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.

f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.

g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.

h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.

i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

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

–Criterios de evaluación:

a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.

b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.

c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.

d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.

e) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.

f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.

g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.

h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

–Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.

b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.

c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.

d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.

e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.

f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.

g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo

Código: 0076.

Equivalencia en créditos ECTS: 22.

Duración: 350.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

–Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

b) Se han interpretado, a partir de organigramas, las relaciones organizativas y funcionales del departamentote de control de calidad con los demás departamentos de la empresa.

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.

2. 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, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad, entre otras).

▪ 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 organizado, limpio 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 los 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.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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 han aplicado ensayos de significación comparando la precisión de dos muestras e interpretando los resultados obtenidos.

d) Se han deducido las cifras significativas que debe 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.

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

ANEXO 3

UNIDADES FORMATIVAS

A) ORGANIZACIÓN DE MÓDULOS EN UNIDADES FORMATIVAS

Módulo Profesional 0065: Muestreo y preparación de la muestra (230 h)

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0065-UF01 (NA)	Plan de muestreo	30
0065-UF02 (NA)	Métodos y equipos para la toma de muestras	40
0065-UF03 (NA)	Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra	30
0065-UF04 (NA)	Mantenimiento de equipos de tratamiento de muestras	30
0065-UF05 (NA)	Operaciones básicas y tratamiento de la muestra para el análisis de especies inorgánicas	50
0065-UF06 (NA)	Operaciones básicas y tratamiento de la muestra para la determinación de analitos orgánicos	50

Módulo Profesional 0066: Análisis químicos (320 h)

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0066-UF01 (NA)	Normas básicas de seguridad en el trabajo en el laboratorio	20
0066-UF02 (NA)	Disoluciones	40
0066-UF03 (NA)	Reacciones químicas en el análisis químico	50
0066-UF04 (NA)	Análisis volumétrico	60
0066-UF05 (NA)	Análisis gravimétrico	40
0066-UF06 (NA)	Análisis orgánico	50
0066-UF07 (NA)	Identificación y análisis de parámetros bioquímicos en alimentos	40
0066-UF08 (NA)	Estudio y valoración de los resultados en análisis químico	20

Módulo Profesional 0069: Ensayos fisicoquímicos (130 h)

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0069-UF01 (NA)	Principios de termodinámica	30
0069-UF02 (NA)	Ensayos fisicoquímicos de gases	30
0069-UF03 (NA)	Estado líquido de la materia, ensayos fisicoquímicos	30
0069-UF04 (NA)	Estudio de presión y temperatura en el estado líquido	20
0069-UF05 (NA)	Ensayos fisicoquímicos en sólidos	20

Módulo Profesional 0070: Ensayos microbiológicos (160 h)

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0070-UF01 (NA)	Seguridad y operaciones básicas en el laboratorio de microbiología	20
0070-UF02 (NA)	Identificación y recuento de microorganismos	50
0070-UF03 (NA)	Análisis microbiológico de aguas y alimentos	60
0070-UF04 (NA)	Análisis microbiológico de aire, superficies y manipuladores	30

Módulo Profesional 0075: Empresa e iniciativa emprendedora (60 h)

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0075-UF01 (NA)	Iniciativa emprendedora: ideas de negocio	20
0075-UF02 (NA)	Estudio económico financiero de una empresa	20
0075-UF03 (NA)	Puesta en marcha de una empresa	20

Módulo Profesional NA01: Inglés I (60 h)

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
NA01 - UF01	Inglés I	60

Módulo Profesional 0067: Análisis instrumental (220 h)

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0067-UF01 (NA)	Métodos electroquímicos de análisis	60
0067-UF02 (NA)	Métodos ópticos no espectroscópicos de análisis	40
0067-UF03 (NA)	Métodos espectroscópicos de análisis	60
0067-UF04 (NA)	Técnicas cromatográficas en el análisis químico	60

Módulo Profesional 0068: Ensayos físicos (130 h)

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0068-UF01 (NA)	Ensayos físicos de metales y aleaciones	50
0068-UF02 (NA)	Corrosión y sistemas de prevención	20
0068-UF03 (NA)	Ensayos físicos de polímeros	30
0068-UF04 (NA)	Materiales compuestos	30

Módulo Profesional 0071: Ensayos biotecnológicos (110 h)

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0071-UF01 (NA)	Proteínas y ácidos nucleicos: extracción, clonación e identificación	60
0071-UF02 (NA)	Ensayos de identificación de microorganismos, agentes tóxicos y mutagénicos	30
0071-UF03 (NA)	Aplicaciones biotecnológicas industriales	20

Módulo Profesional 0072: Calidad y seguridad en el laboratorio (110 h)

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0072-UF01 (NA)	Gestión de calidad en el laboratorio	20
0072-UF02 (NA)	Tratamiento de los resultados analíticos	30
0072-UF03 (NA)	Normas de competencia técnica en los laboratorios de análisis y ensayos	20
0072-UF04 (NA)	Medidas de seguridad en laboratorios	20
0072-UF05 (NA)	Medidas de protección ambiental en laboratorios	20

Módulo Profesional 0074: Formación y orientación laboral (90 h)

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0074-UF01 (NA)	Nivel básico en prevención de riesgos laborales	30
0074-UF02 (NA)	Relaciones laborales y Seguridad Social	40
0074-UF03 (NA)	Inserción laboral y resolución de conflictos	20

B) DESARROLLO DE UNIDADES FORMATIVAS*Módulo Profesional: Muestreo y preparación de la muestra*

Código: 0065.

Duración: 230 horas.

Unidad formativa: Plan de muestreo.

Código: 0065 - UF01 (NA).

Duración: 30 horas.

–Proceso analítico. Etapas.

–Plan de muestreo.

–Nivel de calidad aceptable (NCA).

–Procedimiento normalizado de muestreo.

–Normas oficiales para la realización de tomas de muestra.

–Tratamiento de residuos.

–Implicaciones del muestreo en el conjunto del análisis.

–Aseguramiento de la calidad de la toma de muestra.

–Aspectos estadísticos en la toma de muestra.

–Fuentes de error en la toma de muestra.

Unidad formativa: Métodos y equipos para la toma de muestra.

Código: 0065 - UF02 (NA).

Duración: 40 horas.

–Tipos de muestreo.

–Aparatos utilizados en el muestreo.

–Establecimiento de puntos de muestreo.

–Preparación de material y equipos de muestreo.

–Técnicas de toma de muestras.

Unidad formativa: Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra.

Código: 0065 - UF03 (NA).

Duración: 30 horas.

–Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra.

–Tratamientos previos de la muestra: lavado, secado, trituración y homogenización, tamizado, división y/o submuestreo.

–Cumplimiento de normas de seguridad y normativa de protección ambiental.

Unidad formativa: Mantenimiento de equipos de tratamiento de muestras.

Código: 0065 - UF04 (NA).

Duración: 30 horas.

–Montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.

–Plan de mantenimiento de equipos y servicios auxiliares de laboratorio.

–Técnicas de limpieza y desinfección del material.

–Calibración de equipos de muestreo.

–Cumplimiento de normas de seguridad.

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

Unidad formativa: Operaciones básicas y tratamiento de la muestra para el análisis de especies inorgánicas.

Código: 0065 - UF05 (NA).

Duración: 50 horas.

–Disolución, disgregación y descomposición de la muestra.

–Precipitación.

–Filtración y centrifugación.

–Mineralización y calcinación.

–Cristalización.

–Relación entre el tipo de muestra y el análisis.

–Cumplimiento de normas de seguridad y normativa de protección ambiental.

Unidad formativa: Operaciones básicas y tratamiento de la muestra para la determinación de analitos orgánicos.

Código: 0065 - UF06 (NA).

Duración: 50 horas.

–Extracción.

–Destilación.

–Adsorción.

–Absorción.

–Relación entre el tipo de muestra y el análisis.

–Cumplimiento de normas de seguridad y normativa de protección ambiental.

Módulo Profesional: Análisis químicos.

Código: 0066.

Duración: 320 horas.

Unidad formativa: Normas básicas de seguridad en el trabajo en el laboratorio.

Código: 0066 - UF01 (NA).

Duración: 20 horas.

–Reactivos químicos.

–Manejo de fichas de datos de seguridad.

–Orden y limpieza en el laboratorio.

–Medidas de protección.

–Manejo de productos químicos.

–Cumplimiento de normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

–Incidencia del orden y limpieza durante las fases del proceso.

–Limpieza y mantenimiento del material volumétrico y gravimétrico.

–Eliminación de residuos.

–Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales.

–Normas de seguridad en el manejo de reactivos orgánicos.

Unidad formativa: Disoluciones.

Código: 0066 - UF02 (NA).

Duración: 40 horas.

–Disoluciones. Tipos de disoluciones.

–Propiedades de las disoluciones.

–Concentración de una disolución.

–Cálculo de concentraciones.

–Preparación de disoluciones. Etiquetado, identificación, conservación.

–Calibración de aparatos volumétricos y gravimétricos.

–Medidas de masas.

–Valoración de disoluciones.

–Sustancias patrón.

Unidad formativa: Reacciones químicas en el análisis químico.

Código: 0066 - UF03 (NA).

Duración: 50 horas.

–Reacciones químicas.

–Estequiometría.

–Velocidad de reacción. Equilibrio químico.

–Equilibrios ácido-base.

–Equilibrios de precipitación.

–Reacciones redox.

–Equilibrios de formación de complejos.

–Clasificación análisis químicos.

–Análisis cualitativo por métodos directos.

–Aplicación de técnicas de separación.

–Rigor, rapidez y limpieza en la ejecución del análisis.

Unidad formativa: Análisis volumétrico.

Código: 0066 - UF04 (NA).

Duración: 60 horas.

–Métodos volumétricos de análisis. Bases para la elección de métodos volumétricos.

–Curvas de valoración: punto de equivalencia. Indicadores.

–Volumetrías ácido-base.

–Volumetrías de precipitación.

–Volumetrías redox.

–Complexometrías.

–Aplicaciones de las diferentes volumetrías.

–Rigor, rapidez y limpieza en la ejecución del análisis.

–Errores en el análisis volumétrico.

Unidad formativa: Análisis gravimétrico.

Código: 0066 - UF05 (NA).

Duración: 40 horas.

–Conceptos generales de gravimetría.

–Métodos de análisis gravimétricos. Bases para la elección de métodos gravimétricos.

–Gravimetrías de precipitación.

–Gravimetrías de volatilización.

–Electrogravimetrías.

–Rigor, rapidez y limpieza en la ejecución del análisis.

–Errores en el análisis gravimétrico.

Unidad formativa: Análisis orgánico.

Código: 0066 - UF06 (NA).

Duración: 50 horas.

–Átomo de carbono. Enlaces. Isomería.

–Mecanismo de reacción.

–Reacciones en química orgánica.

–Principales funciones orgánicas.

–Grupos funcionales.

–Propiedades físicas y químicas que permiten su identificación.

–Identificación de elementos en una muestra orgánica por métodos directos.

–Identificación de grupos funcionales en una muestra orgánica por métodos directos.

–Separación de mezclas.

–Identificación de compuestos y formación de derivados.

–Análisis orgánico cuantitativo.

–Rigor, rapidez y limpieza en la ejecución del análisis.

Unidad formativa: Identificación y análisis de parámetros bioquímicos en alimentos.

Código: 0066 - UF07 (NA).

Duración: 40 horas.

–Fundamentos de la bioquímica.

–Hidratos de carbono.

–Proteínas.

–Grasas.

–Ensayos de reconocimiento y cuantificación.

–Rigor, rapidez y limpieza en la ejecución del análisis.

Unidad formativa: Estudio y valoración de los resultados en análisis químico.

Código: 0066 - UF08 (NA).

Duración: 20 horas.

–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.

Módulo Profesional: Ensayos fisicoquímicos

Código: 0069.

Duración: 130 horas.

Unidad formativa: Principios de termodinámica.

Código: 0069 - UF01 (NA).

Duración: 30 horas.

–Definiciones básicas de termodinámica.

–Intercambio de energía.

–Termometría.

–Calor y energía.

–Entropía y equilibrio.

- Equivalente mecánico del calor.
- Ciclo de Carnot.

Unidad formativa: Ensayos fisicoquímicos de gases.

Código: 0069 - UF02 (NA).

Duración: 30 horas.

- Teoría cinética de los gases.
- Propiedades de los gases.
- Leyes generales de los gases.
- Análisis de muestras gaseosas mediante ensayos fisicoquímicos.
- Licuación de gases y punto crítico.
- Medición de gases en el laboratorio.
- Manejo, uso y mantenimiento y calibrado de equipos.
- Riesgos asociados a los equipos de ensayos fisicoquímicos.
- Evaluación de resultados de los ensayos.
- Criterios de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

Unidad formativa: Estado líquido de la materia, ensayos fisicoquímicos.

Código: 0069 - UF03 (NA).

Duración: 30 horas.

- Propiedades del estado líquido.
- Análisis de muestras líquidas mediante ensayos fisicoquímicos.
- Densidad, Viscosidad y Tensión superficial.
- Calor específico y calor latente de líquidos.
- Ebulloscopia.
- Manejo, uso y mantenimiento y calibrado de equipos.
- Riesgos asociados a los equipos de ensayos fisicoquímicos.
- Evaluación de resultados de los ensayos.
- Criterios de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

Unidad formativa: Estudio de presión y temperatura en el estado líquido.

Código: 0069 - UF04 (NA).

Duración: 20 horas.

- Disoluciones. Propiedades. Curvas de solubilidad. Ley de reparto.
- Leyes de Henry y de Raoult.
- Presión osmótica.
- Cambios de estado.
- Sistemas de uno, dos y tres componentes.

Unidad formativa: Ensayos fisicoquímicos en sólidos.

Código: 0069 - UF05 (NA).

Duración: 20 horas.

- Análisis de muestras sólidas mediante ensayos fisicoquímicos.
- Cristalización. Puntos de fusión.
- Determinación del calor latente de sólidos.
- Sublimación.
- Puntos de fusión en aleaciones.
- Crioscopia.
- Manejo, uso y mantenimiento y calibrado de equipos.
- Riesgos asociados a los equipos de ensayos fisicoquímicos.
- Evaluación de resultados de los ensayos.
- Criterios de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

Módulo Profesional: Ensayos microbiológicos

Código: 0070.

Duración: 160 horas.

Unidad formativa: Seguridad y operaciones básicas en el laboratorio de microbiología.

Código: 0070 - UF01 (NA).

Duración: 20 horas.

- Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.
- Manipulación de muestras y material de microbiología.
- Métodos de descontaminación y controles de esterilidad.
- Métodos de muestreo. Toma, transporte y conservación de la muestra. Planes de muestreo.
- Preparación de la muestra. Operaciones de procesado.
- Medios de cultivo: composición y conservación.
- Clasificación, selección y preparación de medios de cultivo.
- Esterilización y preparación de medios.
- Limpieza, esterilización o desinfección de los equipos y materiales utilizados en la toma de muestras.

- Tratamiento de los residuos para su eliminación.
- Legislación y Normativa vigente.

Unidad formativa: Identificación y recuento de microorganismos.

Código: 0070 - UF02 (NA).

Duración: 50 horas.

- Estructura microbiana celular.
- Microorganismos: bacterias, virus, hongos y levaduras.
- Características generales de las principales familias de microorganismos.
- Fundamentos y manejo del microscopio.
- Mantenimiento básico del microscopio.
- Riesgos asociados a los equipos de ensayos microbiológicos.
- Tinciones simples y diferenciales.
- Examen microscópico: observación de microorganismos vivos y teñidos.
- Preparación de colorantes y reactivos.
- Materiales de referencia.
- Técnicas de siembra: inoculación y aislamiento.
- Crecimiento e incubación de microorganismos.
- Influencia de agentes químicos, físicos y microbiológicos en el crecimiento bacteriano.
- Determinación de la sensibilidad de un microorganismo a agentes antimicrobianos: antibiograma.
- Técnicas de recuento de microorganismos.
- Pruebas de identificación bacteriana.
- Tratamiento de los residuos para su eliminación.

Unidad formativa: Análisis microbiológico de aguas y alimentos.

Código: 0070 - UF03 (NA).

Duración: 60 horas.

- 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.
- Microorganismos marcadores (indicadores e índices).
- Calidad sanitaria de aguas. Principales grupos de microorganismos en aguas superficiales y residuales. Aguas potables.
- Técnicas para el análisis microbiológico de aguas.
- Microbiología alimentaria. Técnicas para el análisis microbiológico de alimentos.
- Legislación alimentaria. Normas microbiológicas.
- Ensayos mediante técnicas microbiológicas rápidas.
- Tratamiento de los residuos para su eliminación.
- 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.
- Estimación del error. Presentación de resultados.
- Redacción y presentación de informes.
- Cumplimentación de boletines de análisis.
- Aseguramiento de la trazabilidad.
- Interpretación de los resultados.

Unidad formativa: Análisis microbiológico de aire, superficies y manipuladores.

Código: 0070 - UF04 (NA).

Duración: 30 horas.

- 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.
- Microbiología de muestras atmosféricas. Técnicas para el análisis microbiológico del aire y superficies.
- Legislación sobre contaminación atmosférica.
- Técnicas de control de los microorganismos del aire.
- Tratamiento de los residuos para su eliminación.
- 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.
- Estimación del error. Presentación de resultados.
- Redacción y presentación de informes.
- Cumplimentación de boletines de análisis.
- Aseguramiento de la trazabilidad.
- Interpretación de los resultados.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora

Código: 0075.

Duración: 60 horas.

Unidad formativa: Iniciativa emprendedora: ideas de negocio.

Código: 0075 - UF01 (NA).

Duración: 20 horas.

–Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de los laboratorios de análisis y de control de calidad.

–Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

–La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME de laboratorios de análisis y de control de calidad.

–El riesgo en la actividad emprendedora.

–Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

–Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de los laboratorios de análisis y de control de calidad.

–Análisis del entorno general y específico de una PYME de laboratorio de análisis y de control de calidad.

–Relaciones de una PYME de laboratorio de análisis y de control de calidad con su entorno y con el conjunto de la sociedad.

–La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.

–Análisis DAFO: amenazas y oportunidades.

–Plan de Marketing.

Unidad formativa: Estudio económico financiero de una empresa.

Código: 0075 - UF02 (NA).

Duración: 20 horas.

–La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.

–Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.

–Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME de laboratorio de análisis y de control de calidad. Plan de inversiones. Plan de financiación.

–Umbral de rentabilidad.

–Concepto de contabilidad y nociones básicas.

–Análisis de la información contable.

–Análisis DAFO: debilidades y fortalezas.

–Plan de empresa: plan de producción, estudio de viabilidad económica y financiera.

Unidad formativa: Puesta en marcha de una empresa.

Código: 0075 - UF03 (NA).

Duración: 20 horas.

–Formas jurídicas. Franquicias.

–Tipos de empresa. Formas jurídicas. Franquicias.

–Elección de la forma jurídica.

–La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.

–Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

–Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.

–Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

–Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

–Obligaciones fiscales de las empresas.

–Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

–Gestión administrativa de una empresa del sector de los laboratorios de análisis y de control de calidad.

Módulo Profesional: Inglés I

Código: NA01.

Duración: 60 horas.

En este módulo se define una única unidad formativa cuya duración y desarrollo se corresponden con lo establecido en el módulo profesional de Inglés I del currículo.

Módulo Profesional: Análisis instrumental

Código: 0067.

Duración: 220.

Unidad formativa: Métodos electroquímicos de análisis.

Código: 0067 - UF01 (NA).

Duración: 60 horas.

–Clasificación de métodos analíticos instrumentales. Selección de métodos electroquímicos como técnica analítica.

–Preparación de reactivos, patrones y acondicionamiento de muestras.

–Parámetros electroquímicos. Celdas electroquímicas. Potenciales de electrodo y potenciales de celda.

–Potenciometría. Fundamentos. Electrodo de referencia y electrodo indicador. Instrumentación. Medidas potenciométricas directas y valoraciones.

–Voltamperometría. Polarografía. Definición y aplicaciones.

–Electrogravimetría.

–Conductimetría. Fundamentos. Factores que influyen en la conductividad. Medidas directas y valoraciones.

–Puesta a punto, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

–Limpieza y verificación de equipos.

–Análisis de resultados. Tratamiento informático de los mismos.

–Causas de error y eliminación de errores.

–Riesgos laborales y medioambientales asociados a la preparación del análisis.

–Evaluación de riesgos asociados a los equipos.

Unidad formativa: Métodos ópticos no espectroscópicos de análisis.

Código: 0067 - UF02 (NA).

Duración: 40 horas.

–Clasificación de métodos analíticos instrumentales. Selección de métodos ópticos no espectroscópicos como técnica analítica.

–Preparación de reactivos, patrones y acondicionamiento de muestras.

–Radiación electromagnética. Interacción luz-materia.

–Nefelometría y turbidimetría: Fundamento. Instrumentación. Aplicaciones.

–Refractometría: Fundamentos de la refractometría. Índice de refracción. Variables que le afectan. Refractómetros. Aplicaciones.

–Polarimetría. Propiedades de la luz polarizada y su interacción con la materia. Rotación angular y específica. Variables que le afectan. Polarímetros. Aplicaciones.

–Puesta a punto, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

–Limpieza y verificación de equipos.

–Análisis de resultados. Tratamiento informático de los mismos.

–Causas de error y eliminación de errores.

–Riesgos laborales y medioambientales asociados a la preparación del análisis.

–Evaluación de riesgos asociados a los equipos.

Unidad formativa: Métodos espectroscópicos de análisis.

Código: 0067 - UF03 (NA).

Duración: 60 horas.

–Clasificación de métodos analíticos instrumentales. Selección de métodos espectroscópicos como técnica analítica.

–Preparación de reactivos, patrones y acondicionamiento de muestras.

–Radiación electromagnética. Interacción luz-materia. Curvas espectrales. Ley de Lambert-Beer.

–Instrumentación básica en espectrofotometría.

–Espectroscopia de absorción.

–Espectrofotometría de absorción molecular UV-Visible. Transiciones moleculares. Espectrofotómetros. Curvas de calibrado. Aplicaciones.

–Espectroscopia de absorción en el IR. Modos de vibración. Espectros. Estudio de zonas espectrales. Espectrofotómetros de IR. Aplicaciones.

–Espectroscopia de absorción atómica. Métodos de atomización. Instrumentación. Interferencias. Curvas de calibrado. Método de adición estándar. Aplicaciones.

–Espectroscopia de emisión atómica. Aplicaciones de las fuentes de emisión de llama.

–Espectroscopia de emisión de plasma por acoplamiento inductivo (ICP). Fundamentos. Aplicaciones.

–Espectrometría de masas. Fundamentos. Aplicaciones.

–Puesta a punto, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

- Limpieza y verificación de equipos.
- Análisis de resultados. Tratamiento informático de los mismos.
- Causas de error y eliminación de errores.
- Riesgos laborales y medioambientales asociados a la preparación del análisis.

–Evaluación de riesgos asociados a los equipos.

Unidad formativa: Técnicas cromatográficas en el análisis químico.

Código: 0067 - UF04 (NA).

Duración: 60 horas.

- Clasificación de métodos analíticos instrumentales. Selección de métodos cromatográficos como técnica analítica.

–Preparación de reactivos, patrones y acondicionamiento de muestras.

–Fundamentos de la cromatografía. Clasificación. Interpretación de cromatogramas. Ecuaciones de interés en cromatografía. Aplicaciones. Métodos de calibrado.

–Cromatografía de gases. Principios generales. Instrumentación. Aplicaciones.

–Cromatografía de líquidos de alta resolución. Fundamentos. Instrumentación. Aplicaciones.

–Electroforesis. Fundamento. Aplicaciones.

–Puesta a punto, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

–Limpieza y verificación de equipos.

–Análisis de resultados. Tratamiento informático de los mismos.

–Causas de error y eliminación de errores.

–Riesgos laborales y medioambientales asociados a la preparación del análisis.

–Evaluación de riesgos asociados a los equipos.

Módulo Profesional: Ensayos físicos

Código: 0068.

Duración: 130 horas.

Unidad formativa: Ensayos físicos de metales y aleaciones.

Código: 0068 - UF01 (NA).

Duración: 50 horas.

–Propiedades físicas.

–Propiedades térmicas, eléctricas y magnéticas.

–Diagrama Fe-C. Diagramas de aleaciones.

–Acondicionamiento de materiales para el ensayo. Probetas metalográficas.

–Manejo, uso, mantenimiento y calibrado de los diferentes equipos.

–Macroscopía y microscopía. Microscopio metalográfico.

–Técnicas macroscópicas y microscópicas.

–Tratamientos térmicos de los aceros: recocido, templado y revenido.

–Determinación del tamaño de grano de un acero.

–Ensayos físicos en metales y aleaciones.

–Análisis de resultados de los ensayos físicos.

–Normativa aplicable.

–Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.

–Etiquetado y almacenamiento de residuos.

Unidad formativa: Corrosión y sistemas de prevención.

Código: 0068 - UF02 (NA).

Duración: 20 horas.

–Definiciones de la corrosión y la oxidación.

–Polarización y pasivación.

–Velocidad de corrosión y tipos de corrosión.

–Acondicionamiento de materiales para el ensayo. Probetas.

–Manejo, uso, mantenimiento y calibrado de los diferentes equipos.

–Ensayos y pruebas físicas de la corrosión.

–Recubrimientos: niquelado, cromado y cincado.

–Protecciones químicas: pinturas, esmaltado.

–Análisis de resultados de los ensayos físicos.

–Normativa aplicable.

–Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.

–Etiquetado y almacenamiento de residuos.

Unidad formativa: Ensayos físicos de polímeros.

Código: 0068 - UF03 (NA).

Duración: 30 horas.

–Estructura y clasificación de los polímeros.

–Propiedades físicas.

–Aditivación: modificadores de propiedades.

–Acondicionamiento de materiales para el ensayo. Probetas.

–Manejo, uso, mantenimiento y calibrado de los diferentes equipos.

–Ensayos físicos de polímeros.

–Análisis de resultados de los ensayos físicos.

–Normativa aplicable.

–Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.

–Etiquetado y almacenamiento de residuos.

Unidad formativa: Materiales compuestos.

Código: 0068 - UF04 (NA).

Duración: 30 horas.

–Materiales cerámicos. Tipos, estructura y propiedades.

–Materiales de construcción. Hormigón, cementos y yesos.

–Otros materiales compuestos.

–Acondicionamiento de materiales para el ensayo. Probetas.

–Manejo, uso, mantenimiento y calibrado de los diferentes equipos.

–Ensayos físicos en materiales compuestos.

–Análisis de resultados de los ensayos físicos.

–Normativa aplicable.

–Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.

–Etiquetado y almacenamiento de residuos.

Módulo Profesional: Ensayos biotecnológicos

Código: 0071.

Duración: 110 horas.

Unidad formativa: Proteínas y ácidos nucleicos: extracción, clonación e identificación.

Código: 0071 - UF01 (NA).

Duración: 60 horas.

–El ADN, genes y proteínas.

–Preparación, registro y conservación de muestras.

–Contaminantes que pueden afectar a la muestra durante su preparación.

–Preparación de medios y equipos.

–Técnicas de extracción de la muestra de proteínas y ácidos nucleicos para su amplificación, secuenciación y clonación.

–Etiquetado, registro y conservación de extractos.

–Operaciones básicas para la clonación de ácidos nucleicos.

–Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

–Tecnología del ADN recombinante.

–Enzimas de restricción y expresión.

–Células huésped.

–Vectores utilizados en clonación.

–Técnicas de electroforesis.

–Técnicas de identificación de proteínas.

–Técnicas básicas de bioinformática.

–Eliminación de residuos.

–Normas de asepsia y seguridad.

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

–Materiales, reactivos y aparatos del laboratorio de biotecnología.

Unidad formativa: Ensayos de identificación de microorganismos, agentes tóxicos y mutagénicos.

Código: 0071 - UF02 (NA).

Duración: 30 horas.

–Técnicas de cultivo y fisiológicas.

–Identificación mediante técnicas microbiológicas.

–Técnicas de tipado molecular de microorganismos.

–Ensayos de tipo inmunológico.

–Toxinas naturales. Principales tóxicos antropogénicos.

–Mutaciones; tipos. Agentes mutagénicos.

–Ensayos de toxicidad.

–Ensayos de mutagenicidad; test de Ames.

–Eliminación de residuos.

–Normas de asepsia y seguridad.

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

–Materiales, reactivos y aparatos del laboratorio de biotecnología.

Unidad formativa: Aplicaciones biotecnológicas industriales.

Código: 0071 - UF03 (NA).

Duración: 20 horas.

–Técnicas de ingeniería genética en el campo de la alimentación.

–Análisis para determinar el fraude alimentario.

–Aplicación de la Biotecnología en el campo de los alimentos fermentados.

–Biotecnología aplicada a la obtención de vino, cerveza, pan y yogurt.

- Biotecnología farmacéutica.
- Biotecnología ambiental.
- Eliminación de residuos.
- Normas de asepsia y seguridad.
- Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.
- Materiales, reactivos y aparatos del laboratorio de biotecnología.

Módulo Profesional: Calidad y seguridad en el laboratorio

Código: 0072.

Duración: 110 horas.

Unidad formativa: Gestión de calidad en el laboratorio.

Código: 0072 - UF01 (NA).

Duración: 20 horas.

- Principios básicos de calidad. Control de calidad. Calidad total.
- 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.
- Ejercicios de intercomparación.

Unidad formativa: Tratamiento de los resultados analíticos.

Código: 0072 - UF02 (NA).

Duración: 30 horas.

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

Unidad formativa: Normas de competencia técnica en los laboratorios de análisis y ensayos.

Código: 0072 - UF03 (NA).

Duración: 20 horas.

- Normas de competencia técnicas. BPL, ISO, UNE-EN.
- Procedimientos normalizados de trabajo.
- Trazabilidad de las mediciones. Calibración. Materiales de referencia.
- Aseguramiento de la calidad de los materiales de ensayo.
- Gestión de equipos y muestras.
- Selección y validación de un método analítico. Parámetros de calidad.
- Certificación de parámetros, matrices y técnicas analíticas.

Unidad formativa: Medidas de seguridad en laboratorios.

Código: 0072 - UF04 (NA).

Duración: 20 horas.

- 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.
- Normas de envasado, etiquetado, transporte y almacenamiento de productos químicos.
- Sistemas de prevención de riesgos laborales en el laboratorio.
- Plan de emergencia.
- Reglas de orden y limpieza.

Unidad formativa: Medidas de protección ambiental en laboratorios.

Código: 0072 - UF05 (NA).

Duración: 20 horas.

- 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.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral

Código: 0074.

Duración: 90 horas.

Unidad formativa: Nivel básico en prevención de riesgos laborales.

Código: 0074 - UF01 (NA).

Duración: 30 horas.

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales.
- Valoración del riesgo.
- Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Plan de prevención y su contenido.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia de una PYME.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Urgencia médica/primeros auxilios. Conceptos básicos y aplicaciones.
- Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Unidad formativa: Relaciones laborales y de Seguridad Social.

Código: 0074 - UF02 (NA).

Duración: 40 horas.

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- 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.
- Recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable a un determinado ámbito profesional.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- 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.
- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Unidad formativa: Inserción laboral y resolución de conflictos.

Código: 0074 - UF03 (NA).

Duración: 20 horas.

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Definición y análisis de un sector profesional determinado dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea. Red Eures.

- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional. Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.
- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad Europass, Suplemento de Certificado Europeo y Portfolio europeo de las lenguas.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Clases de equipos según las funciones que desempeñan.

- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.
- Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

ANEXO 4

CONVALIDACIONES Y EXENCIONES

Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico Superior Análisis y Control al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, y los establecidos en el título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad al amparo de la Ley Orgánica 2/2006.

Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990)	Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006)
<i>Análisis y Control</i>	<i>Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad</i>
Análisis químico e instrumental.	0065. Muestreo y preparación de la muestra. 0066. Análisis químicos. 0067. Análisis instrumental.
Ensayos físicos.	0068. Ensayos físicos. 0069. Ensayos fisicoquímicos.
Análisis microbiológico.	0070. Ensayos microbiológicos.
Seguridad y ambiente químico en el laboratorio.	0072. Calidad y seguridad en el laboratorio.
Organización y gestión del laboratorio.	
Formación en centro de trabajo.	0076. Formación en centros de trabajo.

ANEXO 5

CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES Y UNIDADES DE COMPETENCIA

A) CORRESPONDENCIA DE LAS UNIDADES DE COMPETENCIA CON LOS MÓDULOS PROFESIONALES PARA SU CONVALIDACIÓN

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC0053–3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.	0065. Muestreo y preparación de la muestra.
UC0341–3 Realizar análisis por métodos químicos, evaluando e informando de los resultados.	0066. Análisis químicos.
UC0342–3: Aplicar técnicas instrumentales para el análisis químico, evaluando e informando de los resultados.	0067. Análisis instrumental.
UC0056–3 Realizar los ensayos físicos, evaluando e informando de los resultados.	0068. Ensayos físicos.
UC0057–3 Realizar los ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados.	0069. Ensayos fisicoquímicos.
UC0054–3 Realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados.	0070. Ensayos microbiológicos.
UC0055–3 Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados.	0071. Ensayos biotecnológicos.
UC0052–3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.	0072. Calidad y seguridad en el laboratorio.

B) CORRESPONDENCIA DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES CON LAS UNIDADES DE COMPETENCIA PARA SU ACREDITACIÓN

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
0065. Muestreo y preparación de la muestra.	UC0053–3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.
0066. Análisis químicos.	UC0341–3 Realizar análisis por métodos químicos, evaluando e informando de los resultados.
0067. Análisis instrumental.	UC0342–3: Aplicar técnicas instrumentales para el análisis químico, evaluando e informando de los resultados.
0068. Ensayos físicos.	UC0056–3 Realizar los ensayos físicos, evaluando e informando de los resultados.
0069. Ensayos fisicoquímicos.	UC0057–3 Realizar los ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados.
0070. Ensayos microbiológicos.	UC0054–3 Realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados.
0071. Ensayos biotecnológicos.	UC0055–3 Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados.
0072. Calidad y seguridad en el laboratorio.	UC0052–3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.

ANEXO 6

PROFESORADO

A) ATRIBUCIÓN DOCENTE

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0065. Muestreo y preparación de la muestra.	–Laboratorio.	–Profesor Técnico de Formación Profesional.
0066. Análisis químicos.	–Análisis y química industrial.	–Catedrático de Enseñanza Secundaria. –Profesor de Enseñanza Secundaria.
0067. Análisis instrumental.	–Análisis y química industrial.	–Catedrático de Enseñanza Secundaria. –Profesor de Enseñanza Secundaria.

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0068. Ensayos físicos.	–Laboratorio.	–Profesor Técnico de Formación Profesional.
0069. Ensayos fisicoquímicos.	–Laboratorio.	–Profesor Técnico de Formación Profesional.
0070. Ensayos microbiológicos.	–Análisis y química industrial.	–Catedrático de Enseñanza Secundaria. –Profesor de Enseñanza Secundaria.
0071. Ensayos biotecnológicos.	–Análisis y química industrial.	–Catedrático de Enseñanza Secundaria. –Profesor de Enseñanza Secundaria.
0072. Calidad y seguridad en el laboratorio.	–Análisis y química industrial.	–Catedrático de Enseñanza Secundaria. –Profesor de Enseñanza Secundaria.
0073. Proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad.	–Análisis y química industrial.	–Catedrático de Enseñanza Secundaria. –Profesor de Enseñanza Secundaria.
	–Laboratorio.	–Profesor Técnico de Formación Profesional.
0074. Formación orientación laboral.	–Formación y orientación laboral.	–Catedrático de Enseñanza Secundaria. –Profesor de Enseñanza Secundaria.
0075. Empresa e iniciativa emprendedora.	–Formación y orientación laboral.	–Catedrático de Enseñanza Secundaria. –Profesor de Enseñanza Secundaria.
NA01 Inglés I.	–Inglés.	–Catedrático de Enseñanza Secundaria. –Profesor de Enseñanza Secundaria.

B) TITULACIONES EQUIVALENTES A EFECTOS DE DOCENCIA

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
Profesores de Enseñanza Secundaria.	Formación y orientación laboral.	–Diplomado en Ciencias Empresariales. –Diplomado en Relaciones Laborales. –Diplomado en Trabajo Social. –Diplomado en Educación Social. –Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	Análisis y química industrial.	–Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial.
Profesores Técnicos de Formación Profesional.	Laboratorio.	–Técnico Superior en Análisis y Control.

C) TITULACIONES REQUERIDAS PARA LOS CENTROS PRIVADOS

Módulos profesionales	Titulaciones
0070. Ensayos microbiológicos. 0071. Ensayos biotecnológicos.	–Licenciado en Química. –Licenciado en Bioquímica. –Licenciado en Farmacia. –Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. –Licenciado en Veterinaria. –Licenciado en Biotecnología.
0067. Análisis instrumental. 0066. Análisis químicos. 0072. Calidad y seguridad en el laboratorio.	–Licenciado en Química. –Licenciado en Bioquímica. –Licenciado en Ciencias Ambientales. –Ingeniero Químico. –Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial.
0065. Muestreo y preparación de la muestra. 0068. Ensayos físicos. 0069. Ensayos fisicoquímicos.	–Licenciado en Química. –Ingeniero Químico. –Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial. –Técnico Superior en Análisis y Control.
0074. Formación y orientación laboral. 0075. Empresa e iniciativa emprendedora.	–Licenciado en Derecho. –Licenciado en Administración y Dirección de Empresas. –Licenciado en Ciencias Actuariales y Financieras. –Licenciado en Ciencias Políticas y de la Administración. –Licenciado en Ciencias del Trabajo. –Licenciado en Economía. –Licenciado en Psicología. –Licenciado en Sociología. –Ingeniero en Organización Industrial. –Diplomado en Ciencias Empresariales. –Diplomado en Relaciones Laborales. –Diplomado en Educación Social. –Diplomado en Trabajo Social. –Diplomado en Gestión y Administración Pública.

ANEXO 7

ESPACIOS E INSTALACIONES

Espacio formativo	Superficie m ² 30 alumnos	Superficie m ² 20 alumnos
Aula polivalente.	60	40
Laboratorio de análisis químico y fisicoquímico.	120	90
Laboratorio de análisis instrumental.	120	90

Espacio formativo	Superficie m ² 30 alumnos	Superficie m ² 20 alumnos
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"> –Equipos audiovisuales. –PCs instalados en red, cañón de proyección e internet.
Laboratorio de análisis químico.	<ul style="list-style-type: none"> –Armario de seguridad para reactivos. –Destilador. –Balanza analítica. –Columna desmineralizadora. –Agitador magnético calefactor. –Bomba de vacío. –Centrífuga. –Estufa de desecación. –Material general de laboratorio. –Horno de tratamientos. –Conductímetro. –Ph-metro. –Colorímetro. –Evaporador rotativo. –Termostato de inmersión. –Espectrofotómetro ultravioleta visible. –Tamizadora. –Molino. –Muestradores.
Laboratorio de ensayos físicos.	<ul style="list-style-type: none"> –Microscopio petrográfico para profesor. –Balanza. –Microscopio metalográfico. –Horno de tratamientos. –Equipo preparación de probetas. –Durómetro. –Cámara de niebla salina. –Juego densímetros. –Juego de alcoholómetros. –Polarímetro. –Calibres y micrómetros. –Conjunto de termómetros. –Refractómetro abbe. –Juego de viscosímetros. –Equipo para determinación del punto de fusión. –Material básico ensayos físicos.
Laboratorio de microbiología y biotecnología.	<ul style="list-style-type: none"> –Lupa binocular. –Balanzas. –Autoclave. –Homogenizador. –Campana de flujo laminar. –Estufas de cultivo. –Frigorífico y congelador. –Termostato de inmersión. –Material general de microbiología. –Pipetas automáticas. –Equipo contador colonias. –Equipo de microscopía. –Termocicladores. –Equipo de electroforesis. –Equipos de inmunodetección.
Laboratorio de análisis instrumental.	<ul style="list-style-type: none"> –Cromatógrafo de líquidos de alta resolución (hplc). –Espectrofotómetro de absorción atómica. –Cromatógrafo de gases. –Espectrofotómetro ultravioleta visible. –Titrador. –Infrarrojo. –Potenciómetro. –Conductímetro. –Material general de laboratorio. –Mufla y estufas. –Balanzas analíticas. –Equipo de electroforesis.