



## **I DISPOSICIONES GENERALES**

### **CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA**

*DECRETO 193/2014, de 26 de agosto, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio de Técnico en Operaciones de Laboratorio en la Comunidad Autónoma de Extremadura. (2014040221)*

El Estatuto de Autonomía de Extremadura, en redacción dada por Ley Orgánica 1/2011, de 28 de enero, en su artículo 10.1.4 atribuye a la Comunidad Autónoma la competencia de desarrollo normativo y ejecución en materia de educación, en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades. En particular, el régimen, organización y control de los centros educativos, del personal docente, de las materias de interés regional, de las actividades complementarias y de las becas con fondos propios.

Mediante Real Decreto 1801/1999, de 26 de noviembre, se traspasan a la Comunidad Autónoma de Extremadura funciones y servicios en materia de enseñanza no universitaria.

La Ley Orgánica de Educación 2/2006, de 3 de mayo, en su nueva redacción dada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, en su artículo 6 bis 4, con relación a la Formación Profesional, establece que el Gobierno fijará los objetivos, competencias, contenidos, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del currículo básico.

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

La Ley 4/2011, de 7 de marzo, de Educación de Extremadura, establece en su artículo 70.2 que el currículo será determinado por la Administración educativa, en el marco de la normativa básica estatal.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, establece en el artículo 9 la estructura de los títulos de la formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

Asimismo, el artículo 7 del citado real decreto establece que el perfil profesional de los títulos incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

El Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, establece el Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas.



En virtud de todo lo cual, previo informe del Consejo Escolar de Extremadura y del Consejo de Formación Profesional de Extremadura, a propuesta de la Consejera de Educación y Cultura, previa deliberación del Consejo de Gobierno en su sesión de 26 de agosto de 2014.

D I S P O N G O:

***Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.***

El presente decreto tiene por objeto establecer el currículo correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

***Artículo 2. Marco general de la formación.***

Los aspectos relativos a la identificación del título, el perfil y el entorno profesionales, las competencias, la prospectiva del título en el sector, los objetivos generales, los accesos y vinculación con otros estudios, la correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia incluidas en el título y las titulaciones equivalentes a efectos académicos, profesionales y de docencia, son los que se definen en el Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas.

***Artículo 3. Módulos profesionales.***

Los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo son los siguientes:

1. Los incluidos en el Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, es decir:

- 1249. Química aplicada.
- 1250. Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio.
- 1251. Pruebas fisicoquímicas.
- 1252. Servicios auxiliares en el laboratorio.
- 1253. Seguridad y organización en el laboratorio.
- 1254. Técnicas básicas de microbiología y bioquímica.
- 1255. Operaciones de análisis químico.
- 1256. Ensayos de materiales.
- 1257. Almacenamiento y distribución en el laboratorio.
- 0116. Principios de mantenimiento electromecánico.
- 1258. Formación y orientación laboral.
- 1259. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 1260. Formación en centros de trabajo.

2. Los que son propios de la Comunidad Autónoma de Extremadura:

- 0951-Ex. Inglés.

***Artículo 4. Aspectos del currículo.***

1. La contribución a la competencia general y a las competencias profesionales, personales y sociales, los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los crite-



rios de evaluación, y las orientaciones pedagógicas del currículo del ciclo formativo para los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.1 de este decreto son los definidos en el Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo.

2. Los contenidos de los módulos relacionados en el artículo 3.1 de este decreto se incluyen en el Anexo I del presente decreto.
3. Los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y las orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.2, son los relacionados en el Anexo II de este decreto.

#### ***Artículo 5. Organización modular y distribución horaria.***

La duración de este ciclo formativo es de 2.000 horas, distribuidas en dos cursos académicos.

La distribución de cada uno de los cursos, la duración y asignación horaria semanal de cada uno de los módulos profesionales que conforman estas enseñanzas se concretan en el Anexo III de este Decreto.

#### ***Artículo 6. Desarrollo curricular.***

1. Los centros educativos, en virtud de su autonomía pedagógica, concretarán y desarrollarán las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico en Operaciones de Laboratorio mediante la elaboración de un proyecto curricular del ciclo formativo que responda a las necesidades del alumnado y a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional, en el marco del proyecto educativo del centro.
2. El equipo docente responsable del desarrollo del ciclo formativo elaborará las programaciones para los distintos módulos profesionales. Estas programaciones didácticas deberán contener, al menos, la adecuación de las competencias profesionales, personales y sociales al contexto socioeconómico y cultural dentro del centro educativo y a las características del alumnado, la distribución y el desarrollo de los contenidos, la metodología de carácter general y los criterios sobre el proceso de evaluación, así como los materiales didácticos.

#### ***Artículo 7. Evaluación.***

1. El profesorado evaluará los aprendizajes del alumnado, los procesos de enseñanza y su propia práctica docente.
2. La evaluación del alumnado se realizará atendiendo a los resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación establecidos para los diferentes módulos profesionales, así como los objetivos generales del ciclo formativo.
3. Dada la estructura modular de los ciclos formativos la evaluación de los aprendizajes del alumnado se realizará por módulos profesionales.
4. El alumnado que obtenga una evaluación positiva en todos los módulos profesionales correspondientes al ciclo formativo obtendrá el título de formación profesional de Técnico en Operaciones de Laboratorio.
5. Por otra parte, para la evaluación, promoción y acreditación de la formación establecida en este decreto se atenderá a las normas dictadas al efecto por la Consejería competente en materia de educación.

**Artículo 8. Convalidaciones, exenciones y correspondencias.**

1. Las convalidaciones de módulos profesionales de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, con los módulos profesionales de los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, son las establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo.
2. En los términos del artículo 38 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, quienes tengan acreditada oficialmente alguna unidad de competencia que forme parte del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales tendrán convalidados los módulos profesionales correspondientes según se establezca en la norma que regule cada título o cursos de especialización. Además de lo anterior, y de acuerdo con el artículo 38.1.c) del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral establecido al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, podrá ser objeto de convalidación siempre que se acredite haber superado el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y se acredite la formación establecida para el desempeño de las funciones de nivel básico de la actividad preventiva, expedida de acuerdo con la normativa vigente.
3. De acuerdo con lo establecido en el artículo 39.1 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, 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 correspondiente al trabajo a tiempo completo de un año, relacionada con los estudios profesionales respectivos.
4. La correspondencia de las unidades de competencia acreditadas con los módulos profesionales que conforman las enseñanzas del título de Técnico en Operaciones de Laboratorio para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo V A) del Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo.
5. La correspondencia de los módulos profesionales que conforman las enseñanzas de este título con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el Anexo V B) del Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo.

**Artículo 9. Metodología didáctica.**

1. La metodología didáctica debe adaptarse a las peculiaridades colectivas del grupo, así como a las peculiaridades individuales.
2. La tutoría, la orientación profesional y la formación para la inserción laboral, forman parte de la función docente y serán desarrolladas de modo que al finalizar el ciclo formativo el alumnado alcance la madurez académica y profesional. Corresponde a los equipos educativos la programación de actividades encaminadas a conseguir la optimización de los procesos de formación del alumnado.
3. La función docente incorporará la formación en prevención de riesgos laborales dentro de cada módulo profesional y será considerada como área prioritaria.

**Artículo 10. Especialidades del profesorado.**

1. Las especialidades del profesorado de los Cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, con atribución docente en los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.1 son las establecidas en el Anexo III.A) del Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo. Las titulaciones requeridas al profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas para impartir dichos módulos son las que se concretan en el Anexo III.C) del referido real decreto.
2. Las especialidades y, en su caso, las titulaciones del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales incluidos en el artículo 3.2 de este decreto son las que se determinan en el Anexo IV del presente decreto.

**Artículo 11. Espacios y equipamientos.**

1. Los espacios y equipamientos recomendados para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo V de este decreto.
2. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.
3. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

**Disposición adicional primera. Calendario de implantación.**

El currículo establecido por este decreto se implantará en el curso escolar 2015/2016 para los módulos profesionales de primer curso y en el curso 2016/2017 para el resto de los módulos.

**Disposición adicional segunda. Oferta en régimen a distancia.**

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumno puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos.

En el Anexo VI se recogen los módulos susceptibles de ser impartidos en régimen a distancia, así como su modalidad.

**Disposición adicional tercera. Unidades formativas.**

1. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Consejería con competencias en materia de educación podrá configurar mediante orden los módulos profesionales incluidos en este título en unidades formativas de menor duración, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 6.2 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.
2. Las unidades formativas que conformen cada módulo profesional deben incluir la totalidad de los contenidos de dichos módulos. Cada módulo no podrá dividirse en más de cuatro unidades formativas ni estas tener una duración inferior a 30 horas.



3. Las unidades formativas superadas podrán ser certificadas con validez en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura. La superación de todas las unidades formativas que componen un módulo profesional dará derecho a la certificación del correspondiente módulo profesional con validez en todo el territorio nacional.

***Disposición adicional cuarta. Otras organizaciones y distribuciones de los módulos profesionales.***

Se autoriza al titular de la Consejería competente en materia de educación para reordenar la distribución de los módulos profesionales establecidos en la normativa que determina los currículos de los ciclos formativos de la familia profesional de Química, o de otras familias, con el fin de poner en práctica iniciativas o proyectos experimentales propiciados por centros autorizados por dicha Administración educativa, manteniendo los contenidos y las horas anuales atribuidas a cada módulo profesional en los currículos vigentes de los ciclos formativos objeto de la experiencia.

***Disposición transitoria única. Convocatoria extraordinaria.***

1. El alumnado que durante el curso 2014/2015 haya estado matriculado en módulos profesionales correspondientes al primer curso del anterior título y no promocione, se podrá incorporar al primer curso de las enseñanzas reguladas por el presente decreto, sin perjuicio de las convalidaciones o reconocimientos de módulos a los que pudiera tener derecho, según lo previsto en el artículo 8 de este decreto.
2. Durante los cursos 2015/2016 y 2016/2017 se organizarán dos convocatorias extraordinarias anuales de módulos profesionales de primer curso, a las que podrá concurrir, con los límites establecidos en las normas de evaluación, aquel alumnado que pueda promocionar a segundo curso pero tenga pendiente módulos profesionales de primer curso.
3. Durante los cursos 2016/2017 y 2017/2018 se organizarán dos convocatorias extraordinarias de módulos profesionales de segundo curso, a los que podrá concurrir, con los límites establecidos en las normas de evaluación, el alumnado con estos módulos profesionales pendientes.

***Disposición final primera. Habilitación normativa.***

Se faculta al titular de la Consejería competente en materia de educación para el desarrollo y ejecución del presente decreto.

***Disposición final segunda. Entrada en vigor.***

El presente decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de Extremadura.

Mérida, a 26 de agosto de 2014.

El Presidente de la Junta de Extremadura,  
JOSÉ ANTONIO MONAGO TERRAZA

La Consejera de Educación y Cultura,  
TRINIDAD NOGALES BASARRATE

**A N E X O I****MÓDULOS PROFESIONALES****Módulo Profesional: Química aplicada**

Código: 1249

Duración: 325 horas

**CONTENIDOS:**

1. Caracterización de los elementos y compuestos químicos:
  - Principios de la teoría atómico-molecular. Hipótesis de Avogadro. Mol.
  - Leyes de los gases perfectos.
  - Masa atómica y masa molecular.
  - Átomo y modelos atómicos. Números cuánticos. Estructura electrónica. Isótopos. Iones.
  - Tipos de elementos químicos. Ordenación de los elementos en el sistema periódico. La tabla periódica.
  - Propiedades periódicas: radio atómico e iónico, potencial de ionización y afinidad electrónica. Electronegatividad.
  - Nomenclatura y formulación inorgánica.
  - Enlace químico. Tipos de enlace. Enlace iónico, covalente y metálico. Propiedades de los compuestos iónicos, covalentes y metálicos. Enlaces intermoleculares.
2. Clasificación de las funciones orgánicas:
  - Estructura y propiedades del átomo de carbono. Compuestos orgánicos.
  - Nomenclatura y formulación orgánica.
  - Enlaces de carbono. Enlaces simples, dobles y triples. Isomería.
  - Análisis de las principales funciones orgánicas. Propiedades físicas y químicas para su identificación.
  - Principales reacciones orgánicas: adicción, sustitución, eliminación, halogenación y otras.
  - Macromoléculas: monómeros, polímeros y elastómeros. Reacciones de polimerización. Descripción, características y clasificación de familias principales de polímeros (plásticos y caucho). Aditivos e ingredientes de mezcla. Clasificación, características y funciones específicas.



3. Preparación de mezclas y disoluciones:
  - Disoluciones: concentración, soluto, disolvente, saturación y solubilidad.
  - Propiedades de las disoluciones
  - Cálculo de concentraciones. Unidades más comunes para expresar la concentración.
  - Medidas de masas y volúmenes. Materiales y equipos utilizados. Concepto de error, precisión y exactitud de la medida.
  - Preparación de disoluciones. Equipos de preparación de disoluciones. Etiquetado, identificación, conservación.
  - Valoración de disoluciones.
  - Sustancias patrón.
  - Normas de calidad, de salud laboral y de protección ambiental en la preparación de disoluciones.
  - Incidencia del orden y limpieza durante las fases del proceso.
4. Definición de las reacciones químicas:
  - Estudio de la reacción química. Clasificación.
  - Ley de Lavoisier. Reacciones químicas: ácido base, precipitación, oxidación reducción, endotérmicas y exotérmicas.
  - Estequiometría.
  - Ajuste de una reacción química.
  - Equilibrio químico. Factores que influyen en el equilibrio.
  - Velocidad de reacción. Factores que influyen en la velocidad de reacción.
  - Ley de Hess. Calor de reacción.
  - Termoquímica. Reacciones endotérmicas y exotérmicas.
  - Electroquímica. Celdas electroquímicas.
5. Caracterización de los procesos de producción química:
  - Química del laboratorio y química industrial. Estructura de la industria química. Características. Productos químicos más importantes.
  - El proceso químico industrial. Procesos de fabricación más usuales en la industria química. Química orgánica, inorgánica, farmacia y cosmetología, entre otros.
  - Industria química y el medio ambiente. Eficiencia energética.



- Diagramas de flujo de un proceso productivo tipo del entorno geográfico industrial. Simbología.
  - Elementos más significativos de un proceso químico. Equipos industriales.
  - Proceso de obtención de un producto de síntesis sencilla a escala de laboratorio.
  - Procesos químicos industriales relevantes en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
6. Caracterización de procesos de tratamiento de efluentes.
- Proceso de tratamiento de aguas potables. Diagramas de flujo de una estación depuradora de agua potable (ETAP).
  - Proceso de tratamiento de aguas residuales. Diagramas de flujo de una estación depuradora de aguas residuales (EDAR).

### **Módulo Profesional: Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio**

Código: 1250

Duración: 205 horas

#### **CONTENIDOS:**

1. El laboratorio:
  - Tipos de laboratorios. Instalaciones básicas de un laboratorio. Mobiliario.
  - Material general para operaciones unitarias.
  - Operaciones de verificación y calibración de equipos.
  - Limpieza del material.
  - Informe de laboratorio.
2. Toma de muestras:
  - Problema analítico. Etapas implicadas en la resolución de un problema analítico.
  - Muestra. Muestra representativa. Implicaciones del muestreo en el conjunto del análisis.
  - Plan de muestreo. Plan de muestreo por variables y atributos. Tablas para inspección de materiales por lotes. Nivel de calidad aceptable (NCA).
  - Consideraciones estadísticas: tamaño y número de muestras.
  - Tipos de muestreo.
  - Establecimiento de puntos de muestreo.
  - Implicaciones del muestreo en el conjunto del análisis.



- Toma de muestras: técnicas de toma de muestras.
  - Procedimiento normalizado de muestreo.
  - Normas oficiales para la realización de tomas de muestra.
  - Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra.
  - Preparación de material y equipos de muestreo.
  - Manejo y mantenimiento de material y equipos de muestreo.
  - Ensayos in situ.
  - Fuentes de error en la toma y manipulación de muestra.
3. Acondicionamiento de la muestra:
- Molienda. Tipos de molinos. Aplicaciones. Procedimiento.
  - Homogeneización. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.
  - Disolución. Reactivos acuosos. Descomposición con sólidos fundidos.
  - Mineralización. Mineralización seca. Mineralización húmeda: a alta presión y con microondas.
4. Realización de operaciones mecánicas en la muestra:
- Tamizado. Fundamento de la técnica. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.
  - Filtración. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.
  - Decantación. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.
  - Centrifugación. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.
5. Realización de operaciones térmicas en la muestra:
- Destilación. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.
  - Evaporación. Fundamento de la técnica. Aplicaciones. Material. Procedimiento.
  - Secado. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Agentes desecantes. Procedimiento.
  - Cristalización. Fundamento. Aplicaciones. Material. Procedimiento. Recristalización.
  - Liofilización. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.



6. Realización de operaciones difusionales:

- Extracción. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.
- Adsorción. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.
- Absorción. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.
- Intercambio iónico. Fundamento. Resinas. Regeneración.
- Ósmosis. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.

**Módulo Profesional: Pruebas fisicoquímicas**

Código: 1251

Duración: 160 horas

**CONTENIDOS:**

1. Caracterización de la materia:

- Laboratorio de ensayos fisicoquímicos: materiales, equipos e instalaciones. Organización y documentación técnica.
- Mantenimiento del laboratorio: instalaciones y equipos básicos. Riesgos asociados. Seguridad en las actividades de funcionamiento.
- Normas ambientales del laboratorio y clasificación de residuos.
- Métodos de organización del trabajo.
- Magnitudes físicas: propiedades. Magnitudes fundamentales y derivadas.
- Instrumentos de medida: Elementos. Medición y calibrado. Patrones.
- Errores de medida.
- Calibre y micrómetro: manejo. Medida de espesores. Realización de prácticas de medida y cálculo de errores.
- Estructura de la materia. Estados de agregación. Propiedades.
- El enlace en sólidos, líquidos y gases.
- Propiedades físicas: densidad, térmicas, eléctricas y magnéticas.
- Diagrama de cambios de estado: propiedades derivadas.
- Propiedades coligativas de las disoluciones.
- Propiedades del estado líquido: viscosidad y tensión superficial.
- Propiedades ópticas. Isomería.



## 2. Determinación de propiedades físicas de la materia:

- Propiedades físicas de la materia.
- Métodos de determinación de densidades de líquidos y sólidos. Definición de densidad y peso específico. Tipos y unidades. Realización experimental.
- Influencia de la temperatura en la densidad de líquidos.
- Determinación de densidades de líquidos con densímetros y picnómetros. Pesada diferencial. Otros métodos.
- Métodos de determinación de densidades de sólidos: picnómetro, balanza hidrostática, balanza y probeta.
- Cálculo teórico de la densidad de un sólido cristalino.
- Densidad de sólidos en grano: densidad a granel, densidad aparente y densidad real.
- Determinación de la densidad de gases. Leyes generales de los gases ideales: determinación experimental. Cálculo teórico en condiciones normales y experimentales.
- Desviaciones de los gases reales. Ecuación de Van der Waals.
- Licuación de gases. Punto crítico.
- Determinación de propiedades térmicas: definición, sistemas de medida y unidades. Procedimientos normalizados para la determinación experimental.
- Obtención experimental de los parámetros térmicos en sustancias. Coeficiente de dilatación térmica de gases. Conductividad térmica. Calor específico de un material. Coeficiente de dilatación lineal. Potencia calorífica de combustibles. Resistencia al choque térmico.
- Variables que influyen en el coeficiente de difusión.
- Propiedades eléctricas: conductividad y resistividad. Unidades. Clasificación de los materiales según su resistencia.
- Métodos de determinación de la conductividad eléctrica.
- Influencia de la temperatura.
- Superconductividad.
- Aplicación de los materiales según su conductividad eléctrica.
- Propiedades magnéticas. Magnetismo, campos y magnitudes. Tipos de magnetismo. Clasificación de los materiales por su comportamiento en el campo magnético.
- Realización experimental de pruebas de magnetismo: Equipos. Procedimientos normalizados.



- Materiales magnéticos y sus aplicaciones.
  - Efecto de la temperatura en el ferromagnetismo.
  - Unidades de parámetros físicos. Patrones externos e internos. Introducción numérica y gráfica de los resultados.
  - Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.
3. Determinación de propiedades de la materia asociadas a los cambios de estado:
- Propiedades de cambio de estado: equilibrio líquido-vapor, equilibrio sólido-líquido y equilibrio sólido-vapor. Definición de las propiedades asociadas.
  - Regla de las fases de Gibbs. Equilibrio en sistemas de un componente. Diagrama de fases del agua.
  - Obtención experimental del diagrama de cambios de estado del agua a distintas presiones y de las propiedades derivadas.
  - Determinación de puntos de ebullición y de congelación. Calor de vaporización del agua. Calor de fusión del hielo.
  - Aplicación de la sublimación a la purificación de sustancias.
  - Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.
4. Determinación de las propiedades coligativas de la materia:
- Propiedades coligativas de la materia.
  - Disoluciones en estado gaseoso, líquido y sólido.
  - Ley de Henry.
  - Definición de presión de vapor, punto de ebullición, punto de solidificación y de congelación, y presión osmótica.
  - Aplicación de las propiedades coligativas a la determinación de pesos moleculares por ebulloscopia y crioscopia. Técnicas de ensayo. Procedimientos.
  - Leyes aplicadas al punto de ebullición de disoluciones concentradas.
  - Presión de vapor: Ley de Raoult. Disoluciones con soluto no volátil.
  - Aplicaciones de la Ley de Raoult en el análisis de la pureza de sustancias.
  - Diagramas de equilibrio vapor-líquido.
  - Diagramas de solubilidad y ley de reparto.



- Obtención experimental de diagramas de equilibrio y solubilidad.
  - Presión osmótica. Ecuación de Van't Hoff. Determinación de pesos moleculares.
  - Unidades de las propiedades coligativas. Patrones externos e internos. Introducción numérica y gráfica de los resultados.
  - Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.
5. Medición de propiedades de líquidos:
- Características y propiedades de los líquidos:
    - Viscosidad: definición, unidades y tipos. Variación con la temperatura.
    - Tensión superficial: definición, unidades y ecuaciones de aplicación. Ecuación de Young-Laplace.
  - Leyes de la viscosidad: Ley de Poiseuille. Ecuación de Hagen-Poiseuille. Ley de Stokes. Fluidez.
  - Aplicación experimental de métodos de determinación de viscosidades: técnicas de ensayo según las características de los líquidos.
  - Determinación de la viscosidad. Ostwald de un líquido transparente. Engler. Doppler, Saybolt. Ford.
  - Otros métodos de determinación de viscosidad.
  - Diferenciación de productos por viscosidad rotacional.
  - Determinación de la tensión superficial: técnicas de determinación. Procedimientos normalizados. Equipo.
  - Variación de la tensión superficial con la temperatura.
  - Ley de Jurin.
  - Métodos de determinación de la tensión superficial: burbuja, anillo o tensiómetro, peso de una gota y elevación capilar.
  - Unidades de las propiedades de los líquidos. Patrones externos e internos. Introducción numérica y gráfica de los resultados.
  - Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.
6. Medición de propiedades ópticas:
- Propiedades ópticas.
  - Naturaleza y propagación de la luz. Refracción y reflexión. Ángulo límite.



- Refractómetros: tipos, componentes y recorrido óptico.
- Medida del índice de refracción: sustancias puras. Variación con la concentración. Variación con la temperatura.
- Factores que influyen en el índice de refracción.
- Ley de Snell para caracterización de sustancias.
- Transmisión de la luz.
- Aplicación de la reflectividad en química orgánica.
- Luz polarizada. Sustancias ópticamente activas. Isomería óptica.
- Rotación específica: factores que influyen.
- Polarímetros: componentes y tipos. Polarizadores. Fuentes de luz.
- Medida del índice de rotación específica. Variación con la temperatura.
- Inversión de la sacarosa.
- Opacidad: conceptos básicos. Tipos de opacímetros. Aplicaciones. Medida de la opacidad.
- Determinación de la opacidad de gases de combustión.
- Turbidimetría y nefelometría: conceptos básicos. Diferencias. Medida de la turbidez del agua. Otras aplicaciones.
- Unidades de parámetros ópticos. Patrones externos e internos. Introducción numérica y gráfica de los resultados.
- Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

### **Módulo Profesional: Servicios auxiliares en el laboratorio**

Código: 1252

Duración: 65 horas

#### **CONTENIDOS:**

1. Caracterización de equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio:
  - Servicios auxiliares en un laboratorio. Definición. Su importancia en la actividad de un laboratorio.
  - Descripción de los equipos e instalaciones auxiliares.
  - Funcionalidad de los equipos, instalaciones auxiliares y elementos constituyentes.
  - Interpretación de diagramas y esquemas de equipos e instalaciones auxiliares. Código de colores y simbología aplicados a equipos, aparatos e instalaciones de un laboratorio.



- Normativa y medidas de seguridad y de prevención de riesgos laborales.
2. Operaciones con los equipos e instalaciones de agua:
- El agua en la naturaleza: ciclo del agua.
  - Necesidad del agua en los procesos de laboratorio.
  - Tipos de aguas para el laboratorio. Patrones de calidad del agua de laboratorio. Agua mili-Q.
  - Tratamiento de aguas:
    - Separación de sólidos en suspensión.
    - Separación de iones disueltos: desmineralización.
    - Separación de impurezas gaseosas.
    - Destilación
    - Nanofiltración.
    - Ósmosis inversa y tratamientos combinados de ósmosis y resinas de intercambio.
  - El agua como efluente. Tipos de efluentes según su procedencia. Tratamientos.
  - Determinación de parámetros. Parámetros físicos, fisicoquímicos, químicos, biológicos y microbiológicos del agua. Unidades. Instrumentos de medida.
  - Equipos e instalaciones de tratamiento de aguas. Puesta en marcha y parada.
  - Mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones de tratamientos de aguas.
  - Procedimientos de orden y limpieza de los equipos de tratamiento de aguas.
  - Normativa de seguridad, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
3. Operaciones con las instalaciones de suministro de gases:
- Composición, características y propiedades del aire y otros gases utilizados en el laboratorio.
  - Determinación de parámetros. Presión. Relación entre presión, volumen y temperatura. Instrumentos de medida.
  - Sistemas de impulsión de gases. Tipos de compresores.
  - Operaciones de transporte y distribución de gases. Equipos e instalaciones de suministro de gases. Características, instalación y accesorios (válvulas y tuberías, entre otros). Almacenamiento de gases a presión.
  - Puesta en marcha y parada.



- Mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones de suministro de gases.
  - Procedimientos de orden y limpieza en las instalaciones y equipos de suministro de gases.
  - Normativa de seguridad, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
4. Operaciones con las instalaciones de producción de vacío:
- Sistemas de vacío. Producción de vacío.
  - Determinación de parámetros. Instrumentos de medida.
  - Equipos e instalaciones de producción de vacío. Bombas de vacío.
  - Puesta en marcha y parada.
  - Mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones de producción de vacío.
  - Procedimiento de orden y limpieza de las instalaciones y equipos de producción de vacío.
  - Normativa de seguridad, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
5. Operaciones con los sistemas de calefacción y refrigeración:
- Conceptos y unidades de calor y temperatura. Instrumentos de medida. Transmisión de calor.
  - Sistemas de generación de calor en un laboratorio. Tipos. Equipos e instalaciones de calor en un laboratorio. Accesorios.
  - Sistemas de refrigeración. Descripción. Equipos e instalaciones.
  - Puesta en marcha y parada de los sistemas de calefacción y refrigeración de un laboratorio.
  - Mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones de producción de calor y frío.
  - Procedimientos de orden y limpieza de los equipos de generación de calor y frío.
  - Normativa de seguridad, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

### **Módulo Profesional: Seguridad y organización en el laboratorio**

Código: 1253

Duración: 90 horas

#### **CONTENIDOS:**

1. Realización de actuaciones en casos de riesgo o emergencia simulada:
  - Normativa de prevención de riesgos.



- Accidentes en el laboratorio: quemaduras (térmicas, químicas y eléctricas), inhalación de productos químicos, ingestión de productos químicos, traumatismos y heridas.
  - Transvase de productos químicos.
  - Primeros auxilios en caso de accidente en el laboratorio. Valoración primaria y secundaria.
  - Botiquín de primeros auxilios.
  - Manipulación de cargas.
  - Fuentes de información sobre productos químicos peligrosos. Etiqueta y ficha de datos de seguridad.
  - Ficha de seguridad (FDS): identificación de la sustancia, composición e información sobre los componentes, grado de peligrosidad, medidas de protección, modo de utilización, consejos de almacenamiento, primeros auxilios, medidas contra incendio e información relativa al transporte.
  - Obtención y registro de FDS en un laboratorio.
  - Planes de emergencia.
  - Activación de una emergencia.
  - Actuaciones ante una emergencia. Punto de reunión. Zona de concentración.
  - Características del fuego. Factores del fuego.
  - Clasificación del fuego.
  - Prevención y medios de extinción.
  - Medios de protección contra incendios. Mantas ignífugas.
  - Medios de extinción de incendios: dispersión, enfriamiento, sofocación, inhibición.
  - Agentes extintores.
  - Explosiones.
  - Manejo de extintores portátiles.
2. Aplicación de normas de seguridad:
- Normas de obligado cumplimiento para el trabajo en el laboratorio.
  - Vestimenta y hábitos de trabajo.
  - Equipos de protección individual (EPI). Gafas, guantes y bata. Protección auditiva. Protección vías respiratorias. Protección personal dérmica.
  - Requisitos que deben cumplir los EPI.



- Condiciones de uso de los EPI.
  - Categorías de los EPI.
  - Equipos de protección colectiva: lavaojos, duchas de emergencia, ventilación, alarmas, manta ignífuga, iluminación de seguridad, campanas, vitrinas y extintores.
  - Clasificación de sustancias y preparados: explosivos, comburentes, inflamables, tóxicos, corrosivos, sensibilizantes, irritantes, carcinogénicos, mutagénicos, tóxicos para la reproducción y peligrosos para el medio ambiente.
  - Clasificación de las sustancias químicas según el tipo de regulación legal.
  - Clasificación de las sustancias químicas según su forma de presentación.
  - Clasificación de sustancias y mezclas: Clases y categorías de peligro según normativa vigente.
  - Pictogramas.
  - Frases de peligro H y prudencia P.
  - Aplicación de normas de seguridad en el laboratorio.
  - Prevención y protección en operaciones básicas de laboratorio.
  - Prevención y protección para productos químicos.
  - Prevención y protección en la manipulación de material de vidrio.
  - Prevención y protección de equipos eléctricos.
  - Prevención y protección en equipos a presión.
  - Prevención y protección en gases a presión.
  - Prevención y protección en radiaciones ionizantes.
  - Prevención y protección en radiaciones no ionizantes.
3. Identificación de contaminantes ambientales:
- Normas de protección ambiental.
  - Equipos de medida de contaminantes.
  - Medida de contaminantes ambientales en el laboratorio: medidas en el origen, medidas en el medio de propagación y medidas sobre el receptor.
  - Evaluación de la exposición a agentes químicos. Exposición máxima permisible.
  - Efectos sobre la salud de los contaminantes: corrosivos, irritantes, neurotóxicos, asfixiantes, anestésicos y narcóticos, sensibilizantes, cancerígenos mutágenos o teratógenos y sistémicos.



- Técnicas de tratamiento de contaminantes.
  - Identificación de los contaminantes. Químicos, físicos y biológicos.
  - Clasificación agentes biológicos.
  - Vías de entrada en el organismo.
  - Tipos de contaminantes. Emisiones gaseosas, aguas residuales y residuos sólidos.
  - Evaluación de la exposición.
  - Contaminación de la atmósfera de un laboratorio.
  - Técnicas de protección y prevención medioambiental.
  - Planes de emergencia por contaminación ambiental.
4. Gestión de los residuos del laboratorio:
- Concepto de residuo.
  - Normativa sobre residuos.
  - Plan de gestión medioambiental de un laboratorio.
  - Efectos y riesgos de las fugas.
  - Tratamiento de fugas. Procedimientos generales para sustancias inflamables, ácidos y bases. Procedimientos específicos para mercurio.
  - Vertidos en el laboratorio. Vertidos al alcantarillado.
  - Clasificación general de los residuos.
  - Clasificación de los residuos químicos.
  - Gestión de residuos.
  - Procedimientos de eliminación de residuos.
  - Procedimientos de recuperación de residuos.
  - Medidas de minimización de residuos.
  - Almacenamiento de residuos: temporal o final.
  - Frecuencia de eliminación de residuos.
  - Transporte interno de residuos.
  - Recogida selectiva en el laboratorio. Pautas de un plan de recogida selectiva.
  - Documentos de gestión de residuos.



5. Aplicación de protocolos de gestión de calidad:

- Concepto de calidad.
- Normas de calidad.
- Buenas prácticas en el laboratorio.
- Buenas prácticas en la utilización de recursos.
- Buenas prácticas en el manejo de residuos.
- Buenas prácticas ambientales.
- Normas ISO.
- Documentos del sistema de calidad.
- Descripción de un Procedimiento Normalizado de Trabajo (PNT). Componentes.
- Auditoría y evaluación de calidad.
- Responsabilidad de acuerdo con el sistema de calidad.
- Aplicación de sistemas de gestión de calidad.
- Acreditación de laboratorios.

6. Registro de documentación del laboratorio:

- Información de laboratorio. Manuales de uso y libros.
- Documentación de la actividad del laboratorio: registros de mantenimiento, registro de compras y registro de existencias.
- Metodología de elaboración de informe. Estructura de un informe.
- Sistemas informáticos de gestión de datos.
- Sistemas informáticos de tratamiento y comunicación de datos.
- Curvas de calibración. Ecuación de regresión. Método de mínimos cuadrados.
- Confidencialidad en el tratamiento de los resultados.

**Módulo Profesional: Técnicas básicas de microbiología y bioquímica**

Código: 1254

Duración: 130 horas

**CONTENIDOS:**

1. Caracterización de microorganismos según su estructura y comportamiento:

- Introducción al estudio de la Microbiología.
- La célula. Tipos.



- Concepto de microbio.
  - Características generales de la célula procariota.
  - Estructura de la bacteria.
  - Clasificación de las bacterias: forma y tamaño. Cocos, bacilos, espirilos y vibrios. Nutrición. Respiración.
  - Bacterias patógenas. Tipo de enfermedades que producen.
  - Bacterias de interés industrial.
  - Fermentación.
  - Hongos. Tipos de hongos y enfermedades que producen. Levaduras. Aplicaciones.
  - Virus. Tipos de virus y enfermedades que producen.
  - Protozoos.
2. Caracterización de instalaciones y equipos:
- El laboratorio de microbiología.
  - Seguridad y organización del laboratorio microbiológico.
  - Aparatos, instrumentos y productos de uso más frecuente en el laboratorio de microbiología.
  - Esquemas de las fases de trabajo en el laboratorio.
  - Riesgos biológicos.
  - Barreras técnicas y equipos de contención de microorganismos destinados a proteger el personal y evitar su difusión.
  - Prevención de las posibles infecciones que se pueden adquirir en el laboratorio.
  - Normas legales vigentes de seguridad para eliminar los residuos de materiales biológicos.
3. Manejo del microscopio:
- Microscopía. El microscopio óptico compuesto.
  - Tipos de lupas y microscopios.
  - Manejo del microscopio: aumentos, contraste y resoluciones.
  - Técnicas de observación microscópica.
  - Microscopía de campo oscuro y campo luminoso.



- Microscopía de contraste de fase.
  - Microscopía de fluorescencia.
  - Normas, uso, mantenimiento y partes fundamentales del microscopio óptico.
  - Equipos y materiales de laboratorio utilizados en microscopía.
  - Identificación y clasificación de los microorganismos mediante el microscopio.
  - Aplicaciones de la microscopía.
  - Accesorios de toma de imágenes aplicados a la microscopía.
4. Preparación de muestras microbiológicas:
- Material utilizado en la toma de muestras microbiológicas.
  - Técnicas de limpieza y esterilidad.
  - Técnicas de toma de muestra microbiológicas. Muestras líquidas y sólidas.
  - Transporte, conservación y almacenamiento de la muestra.
  - Protocolos de trabajo establecidos para el manejo de muestras microbiológicas.
  - Preparaciones de las muestras para su observación en el microscopio.
  - Preparaciones en fresco.
  - Realización de un frotis bacteriano y fijación.
  - Técnicas de uso de un microtomo.
  - Preparación de medios de cultivo.
5. Aplicación de técnicas de observación:
- Técnicas de siembra e inoculación: inoculación, medio líquido, medio sólido, en placa y en tubo.
  - Aislamiento.
    - Técnica en agotamiento por estrías.
    - Técnica de diluciones seriadas.
    - Siembra en anaerobiosis:
      - Siembra en profundidad en placas.
      - Siembra en profundidad en tubos.
    - Jarras de anaerobiosis.



- Método de filtración por membrana. Aplicaciones.
  - Incubación.
    - Utilización de la estufa de incubación, controlando las condiciones que afectan al cultivo: tiempo y temperatura.
    - Realización de controles de las condiciones de incubación para aislar bacterias heterotróficas, termófilas y anaerobias.
  - Crecimiento de los medios de cultivo.
  - Tipos de tinciones.
    - Simple.
    - Diferencial.
    - Gram.
    - Ácido-alcohol resistente.
    - Tinción de esporas.
  - Recuento de microorganismos. Cálculo del número más probable: NMP y unidad formadora de colonias.
  - Pruebas bioquímicas. Sistemas comerciales de identificación de microorganismos.
  - Antibiógramas.
  - Registro y soporte de informes.
6. Caracterización de ensayos en biomoléculas:
- Biomoléculas esenciales. Hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
  - Características de las biomoléculas.
  - Estructura de las biomoléculas.
  - Funciones de las biomoléculas.
  - Ensayos de caracterización de las principales biomoléculas.
  - Reactivos de los ensayos en biomoléculas.
  - Equipos de los ensayos en biomoléculas.
7. Aplicación de técnicas bioquímicas y de biología molecular:
- Preparación de muestras de material biológico para la extracción de biomoléculas.
  - Fases del proceso en la extracción de proteínas.



- Técnicas de extracción de proteínas: métodos cromatográficos: papel y capa fina, y métodos electroforéticos.
- Fases del proceso en la extracción de ácidos nucleicos.
- Materiales y reactivos necesarios para la extracción.
- Calibrado y mantenimiento de equipos.
- Técnicas para la determinación de proteínas y ácidos nucleicos.
  - Técnicas para la determinación de proteínas.: método de Folin-Fenol (Lowry), método de Coomassie (Bradford) y método espectrofotométrico.
  - Técnicas para la visualización de ácidos nucleicos: métodos electroforéticos.
  - Técnicas para la determinación de concentración y pureza de ácidos nucleicos: espectrofotométricos.
- Contaminantes en la extracción de proteínas y ácidos nucleicos.
- Registro, etiquetado y conservación de los productos extraídos.
- Pautas de prevención frente a riesgos biológicos.
- Asepsia y eliminación de residuos en la manipulación de muestras biológicas.

### **Módulo Profesional: Operaciones de análisis químico**

Código: 1255

Duración: 190 horas

CONTENIDOS:

1. Identificación de técnicas para análisis químico:
  - Tipos de análisis. Análisis cualitativo y cuantitativo.
  - Exactitud, precisión, sensibilidad y selectividad en análisis químicos.
  - Tratamiento estadístico de los resultados. Repetibilidad y reproducibilidad.
  - Limpieza del material.
  - Calibración de aparatos volumétricos.
  - Medidas de masas y volúmenes.
  - Valoración de disoluciones. Patrones. Reactivos indicadores.
  - Planificación en la realización de los análisis químicos para rentabilizar el tiempo. Incidencia del orden y limpieza durante las fases del proceso.



- Parámetros instrumentales. Curvas de calibrado. Rango de linealidad.
  - Interpolación. Manejo de aplicaciones informáticas.
  - Metodología de elaboración de informes.
  - Cumplimiento de normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.
2. Realización de volumetrías:
- Procedimiento general. Patrones primarios. Curvas de valoración. Indicadores. Análisis de resultados.
  - Volumetrías ácido-base.
  - Volumetrías redox.
  - Volumetrías complexométricas.
  - Volumetrías de precipitación.
  - Aplicaciones de las diferentes volumetrías.
3. Realización de determinaciones gravimétricas:
- Tipos de gravimetrías. Análisis de resultados.
  - Conceptos generales de gravimetría: envejecimiento de precipitados, coprecipitación.
  - Condiciones generales que debe reunir una reacción para su uso en gravimetría.
  - Etapas del análisis gravimétrico.
  - Técnicas de separación de precipitados.
  - Aplicaciones de los análisis gravimétricos.
4. Aplicación de técnicas electroquímicas:
- Potenciometría. Análisis de resultados.
  - Conductimetría.
  - Cuidados de los electrodos.
  - Aplicaciones.
5. Aplicación de técnicas espectrofotométricas:
- Radiaciones electromagnéticas. Espectro visible. Energía e intensidad de una radiación luminosa.
  - Transmitancia y absorbancia.



- Ley de Beer.
  - Espectrofotometría. Colorimetría.
  - Principios básicos de espectroscopia de absorción/emisión.
  - Aplicaciones de los métodos ópticos.
6. Aplicación de técnicas de separación:
- Cromatografía. Tipos: de columna, de capa fina y de papel. Cromatografía de gases. Cromatografía líquida: HPLC.
  - Electroforesis.
  - La elución. Obtención de datos sobre identidad y composición de sustancias por comparación con patrones.
  - Aplicaciones de las técnicas de separación.
7. Resolución de problemas analíticos en procesos tipo del entorno geográfico industrial en Extremadura.
- Análisis característicos en una estación depuradora de agua potable (ETAP) y en una estación depuradora de aguas residuales (EDAR).
  - Análisis usuales en sectores productivos relacionados con las operaciones de laboratorio.

### **Módulo Profesional: Ensayos de materiales**

Código: 1256

Duración: 110 horas

#### **CONTENIDOS:**

1. Caracterización de materiales:
- Materiales: ciencia e ingeniería.
  - Composición, características y aplicaciones de materiales: metálicos, poliméricos (plásticos), cerámicos, compuestos (fibras, hormigón, asfaltos, madera y papel) y electrónicos.
  - Propiedades de los materiales: químicas, mecánicas, metalográficas y físicas.
  - Tendencia en el uso de materiales.
  - Competencia entre materiales.
  - El enlace en los materiales: iónico, covalente, metálico, secundario y mixto.
  - Estructura cristalina de los metales.

- Aleaciones más importantes: tipos.
  - Métodos de procesado de materiales: metales y aleaciones, poliméricos compuestos.
  - Características estructurales de materiales compuestos.
  - Clasificación de polímeros.
  - Interpretación y utilización de la norma UNE sobre características de los materiales.
  - Designación según normas de metales, aleaciones y plásticos de uso más común.
2. Preparación de los medios:
- El laboratorio de ensayos. Materiales, equipos e instalaciones.
  - Organización y documentación técnica.
  - Manejo, uso y mantenimiento de primer nivel de instalaciones y equipos básicos de uso general.
  - Riesgos asociados al manejo del equipo básico e instalaciones.
  - Normas ambientales del laboratorio. Clasificación de residuos.
  - Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento.
3. Determinación de propiedades mecánicas en los materiales mediante ensayos destructivos:
- Clasificación de los ensayos de materiales.
  - Propiedades mecánicas: cohesión, adherencia, elasticidad, plasticidad, dureza, tenacidad, fragilidad, resistencia y rigidez.
  - Ensayos mecánicos. Conceptos de carga, esfuerzo y tensión. Clasificación.
  - Preparación y acondicionamiento de probetas.
  - Puntos relevantes del diagrama de deformaciones. Parámetros obtenidos.
  - Realización de ensayos mecánicos de resistencia a la rotura en materiales.
  - Cálculo de: límite de elasticidad, límite de proporcionalidad, límite aparente de elasticidad o de fluencia, módulo de elasticidad de Young y coeficientes de estricción y alargamiento.
  - Normas Europeas de ensayos.
  - Aplicación de ensayos de tracción a diversos materiales.
  - Ensayo de compresión: diagrama de esfuerzos. Aplicaciones.
  - Otros ensayos de resistencia: flexión y pandeo, resiliencia, fluencia y fatiga.



- Aplicación de normas de ensayos de dureza a diversos materiales.
  - Ensayo de dureza Brinell: fundamento. Campo de aplicación. Norma de ensayo. Aplicación de técnicas de ensayo.
  - Ensayo de dureza Rockwell: principios del ensayo. Campo de aplicación. Norma de ensayo. Aplicación de técnicas de ensayo.
  - Ensayo de dureza Vickers: fundamento. Campo de aplicación. Norma de ensayo. Aplicación de técnicas de ensayo.
  - Ensayo de dureza Shore: fundamento. Campo de aplicación. Norma de ensayo. Aplicación de técnicas de ensayo.
  - Otros ensayos de dureza. Microdureza. Comparación entre los distintos métodos.
  - Ensayos tecnológicos: chispa, plegado, fractura, embutición y desgaste.
  - Equipo utilizado en los ensayos destructivos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.
4. Determinación de propiedades mecánicas en los materiales de ensayos no destructivos:
- Ensayos mecánicos no destructivos o de defectos. Clasificación. Fundamentos.
  - Aplicación de normas en la realización de ensayos según el tipo de material.
  - Realización de pruebas con líquidos penetrantes.
  - Partículas magnéticas: clasificación de materiales magnéticos. Fundamento del método. Métodos de magnetización.
  - Aplicación de pruebas magnéticas a materiales.
  - Ensayos con corrientes inducidas: fundamento y aplicaciones. Realización de ensayos.
  - Ensayos de ultrasonidos: generación de ondas ultrasonoras.
  - Tipos de ensayo: transmisión e impulso-eco. Realización de ensayos.
  - Radiología: tipos de radiaciones. Unidades de medida. Equipos didácticos.
  - Técnicas de ensayo. Etapas en la aplicación de los ensayos.
  - Utilización de medidores de campo.
  - Equipo utilizado en los ensayos no destructivos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.
5. Realización de ensayos metalográficos y de corrosión:
- Metalografía: tipos. Técnica operativa. Estudio microscópico y macroscópico.



- Preparación de probetas metalográficas. Corte. Empastillado. Desbastado. Pulido mecánico. Pulido electrolítico.
- Microscopio metalográfico. Partes fundamentales. Funcionamiento. Mantenimiento. Resolución y profundidad de campo. Defectos de lentes.
- Aplicación de técnicas macroscópicas.
- Preparación y observación de ensayos metalográficos: preparación de reactivos. Ataque químico. Métodos de observación.
- Aplicaciones de la metalografía: observación de microestructuras. Determinación del tamaño del grano. Patrones.
- Microscopio electrónico.
- Corrosión y oxidación: tipos de corrosión. Prevención de la corrosión.
- Corrosión electroquímica. Pilas galvánicas. Velocidad de corrosión. Polarización y pasivación.
- Ensayos de corrosión. Etapas. Preparación de probetas. Preparación de agentes corrosivos. Observación de resultados.
- Control de la corrosión: procedimientos contra la corrosión. Modificación del ambiente. Selección del material. Tipos de recubrimientos.
- Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

### **Módulo Profesional: Almacenamiento y distribución en el laboratorio**

Código: 1257

Duración: 45 horas

#### **CONTENIDOS:**

##### **1. Caracterización de instalaciones de almacenamiento:**

- Normativa de almacenamiento. Reglamentación.
- Riesgos en almacenamientos de productos químicos.
- Salas de almacenamiento dentro y fuera del laboratorio.
- Medidas de seguridad en almacenamiento.
- Características generales de un almacén de productos químicos y microbiológicos.
- Distribución del almacén.
- Normas básicas de organización: reducción de existencias, separación de productos, aislamiento y confinamiento.



- Tipos de almacenamiento: estantes, baldas y armarios.
  - Tipos de armarios: para productos inflamables, corrosivos, de seguridad, frigoríficos y microbiológicos.
  - Elementos de seguridad en un almacén de laboratorio.
2. Clasificación de productos químicos:
- Clasificación de los agentes químicos.
  - Clasificación de productos químicos en función de su peligrosidad.
  - Incompatibilidades entre productos.
  - Cantidades máximas de almacenamiento.
3. Realización de la recepción y expedición:
- Operaciones y comprobaciones generales.
  - Documentación de entrada.
  - Documentación de salida.
  - Registros de entrada y salida.
  - Comprobaciones de los productos.
  - Sistemas de codificación.
4. Realización del almacenamiento de productos:
- Código de colores para almacenamiento.
  - Criterios de almacenamiento: etiquetas adecuadas, ficha de seguridad, registro, clasificación de productos en función del riesgo, stock, caducidad, tamaño y utilidad, entre otros.
  - Condiciones de almacenamiento. Orden y limpieza.
  - Condiciones de conservación.
  - Señalización.
  - Apilado de materiales. Productos a granel, bidones, cajas, sacos, tubos, garrafas, botellas y material de vidrio entre otros.
  - Inventario.
  - Aplicaciones informáticas (hoja de cálculo y programas específicos de gestión de almacenes).
  - Medidas de seguridad en el almacenamiento.



5. Envasado y etiquetado de productos químicos:

- Materiales de embalaje.
- Tipos de envases.
- Limpieza y reutilización.
- Etiquetado: sistemas de generación y pegado de etiquetas.
- Clasificación y codificación de la etiqueta.
- Codificación.
- Técnicas de envasado.
- Técnicas de embalaje.

**Módulo Profesional: Principios de mantenimiento electromecánico**

Código: 0116

Duración: 90 horas

**CONTENIDOS:**

1. Identificación de elementos mecánicos:

- Materiales. Comportamiento y propiedades de los principales materiales de los equipos e instalaciones.
- Nomenclatura y siglas de comercialización.
- Cinemática y dinámica de las máquinas. Conceptos básicos y fundamentos.
- Elementos mecánicos transmisores del movimiento: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento de primer nivel.
- Elementos mecánicos transformadores del movimiento: descripción, funcionamiento, simbología.
- Elementos mecánicos de unión: descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.
- Elementos mecánicos auxiliares: descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.
- Normas de prevención y seguridad en el manejo de elementos mecánicos.
- Valoración del desgaste de los elementos mecánicos: lubricación y mantenimiento preventivo.
- Identificación de los elementos mecánicos en equipos de proceso.



## 2. Reconocimiento de elementos de las instalaciones neumáticas:

- Circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido: descripción, elementos, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
- Redes de distribución del aire comprimido: características y materiales constructivos.
- Elementos neumáticos de regulación y control: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
- Elementos neumáticos de accionamiento o actuadores: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
- Lectura de los esquemas de circuitos neumáticos manuales, semiautomáticos y automáticos.
- Uso eficiente del aire comprimido en los procesos del sector.
- Identificación de los componentes neumáticos en equipos de procesos.
- Aplicaciones del aire comprimido en la automatización de los procesos.

## 3. Reconocimiento de elementos de las instalaciones hidráulicas:

- Hidráulica. Fundamentos y principios básicos.
- Fluidos hidráulicos. Propiedades.
- Unidad hidráulica: fundamentos, elementos, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel y medidas de seguridad.
- Elementos hidráulicos de distribución y regulación: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
- Elementos hidráulicos de trabajo: descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento.
- Lectura de esquemas de circuitos hidráulicos.
- Impacto ambiental de las instalaciones hidráulicas.
- Identificación de los componentes hidráulicos en equipos de proceso.

## 4. Identificación de elementos de las instalaciones eléctricas:

- Sistema eléctrico. Corriente trifásica y monofásica.
- Magnitudes eléctricas fundamentales: definición, unidades.
- Relaciones fundamentales. Cálculo de magnitudes básicas de las instalaciones.
- Elementos de control y maniobra de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.



- Elementos de protección de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.
  - Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.
  - Fuentes renovables y no renovables para la obtención de energía eléctrica.
5. Identificación de máquinas eléctricas y su acoplamiento en equipos industriales:
- Máquinas eléctricas estáticas y rotativas. Tipología y características.
  - Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.
  - Partes constructivas. Funcionamiento.
  - Placa de características. Cálculo de magnitudes de las instalaciones de alimentación y arranque de las máquinas.
  - Acoplamientos y sujeciones de las máquinas a sus equipos industriales.
  - Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.
6. Aplicación de técnicas de mantenimiento de primer nivel:
- Operaciones de mantenimiento preventivo: limpieza de filtros, cambio de discos ciegos, apretado de cierres, acondicionamiento de balsas, limpieza de mecheros, regrajes, purgas, revisiones reglamentarias.
  - Operaciones de mantenimiento correctivo (sustitución de elementos).
  - Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.

### **Módulo Profesional: Formación y orientación laboral**

Código: 1258

Duración: 90 horas.

#### **CONTENIDOS:**

1. Búsqueda activa de empleo:
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico en Operaciones de Laboratorio. Adaptación a la evolución de las exigencias del mercado de trabajo.
  - Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
  - Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico en Operaciones de Laboratorio.
  - Definición y análisis del sector profesional del Técnico en Operaciones de Laboratorio.



- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. Preparación para la entrevista de trabajo.
- Nuevos yacimientos de empleo.
- El proceso de toma de decisiones: definición y fases.

## 2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- La comunicación eficaz como instrumento fundamental en la relación con los miembros del equipo. Barreras en la comunicación. Comunicación asertiva. Comunicación no verbal. Escucha activa e interactiva.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
- La inteligencia emocional.
- Equipos en la industria del sector profesional en el que se ubica el título según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo. Diversidad de roles. Tipología de los miembros de un equipo. Técnicas para dinamizar la participación en el equipo. Herramientas para trabajar en equipo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: conciliación, mediación, negociación y arbitraje.
- Negociación: concepto, elementos, proceso y cualidades del negociador.

## 3. Contrato de trabajo y relaciones laborales:

- El derecho del trabajo. Concepto, fuentes, jerarquía normativa.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación. Medidas establecidas para la conciliación de la vida laboral y familiar. Normativa autonómica. El fraude de ley en la contratación laboral.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El tiempo de trabajo y su retribución: Jornada laboral. Análisis de la jornada determinada en convenios colectivos del sector profesional en el que se ubica el título. El período de prueba y el tiempo de trabajo.



- El salario: elementos que lo integran. Nóminas: análisis de nóminas de acuerdo con las percepciones salariales determinadas en convenios colectivos que les sean de aplicación.
  - Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo. Consecuencias económicas derivadas: el finiquito y la indemnización.
  - Representación de los trabajadores. Participación de los trabajadores en la empresa: unitaria y sindical.
  - Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
  - Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico en Operaciones de Laboratorio.
  - Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.
4. Seguridad Social, empleo y desempleo:
- Estructura del sistema de la Seguridad Social. Acción protectora y regímenes. El Servicio Extremeño de Salud.
  - Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materias de Seguridad Social, afiliación, altas, bajas y cotización.
  - La cotización a la Seguridad Social: bases de cotización y cuotas, empresarial y del trabajador, resultantes según el tipo de contrato.
  - Acción protectora de la Seguridad Social: Introducción sobre contingencias, prestaciones económicas y servicios.
  - Situaciones protegibles por desempleo: situación legal de desempleo, prestación y subsidio por desempleo.
5. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo y evaluación de riesgos profesionales:
- Valoración de la relación entre trabajo y salud. Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Sensibilización de la necesidad de hábitos y actuaciones seguras a través de las estadísticas de siniestrabilidad laboral nacional y extremeña.
  - Marco normativo básico de la prevención: derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Responsabilidades y sanciones.
  - Condiciones de trabajo y salud. Riesgos y daños sobre la salud: accidente laboral y enfermedad profesional.
  - Análisis de factores de riesgo y sus efectos.



- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva. Riesgos específicos en el sector profesional en el que se ubica el título: técnicas de evaluación de riesgos y aplicación en el entorno de trabajo.
  - Análisis de riesgos ligados a condiciones de: seguridad, ambientales y ergonómicas.
  - Análisis de riesgos ligados a la organización del trabajo: carga de trabajo y factores psico-sociales.
  - Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
6. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva para los diferentes tipos de riesgos. Señalización de seguridad.
  - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Gestión de la prevención en la empresa, documentación. Planificación de la prevención en la empresa.
  - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
  - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
  - Elaboración de un plan de emergencia en una pyme relacionada con el sector en el que se ubica el título.
7. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
- Aplicación de medidas de prevención
  - Medidas de protección colectiva: la señalización de seguridad
  - Medidas de protección individual. Los equipos de protección individual
  - Especial protección a colectivos específicos: maternidad, lactancia, trabajadores de una empresa de trabajo temporal y trabajadores temporales.
8. Organización de la prevención de riesgos en la empresa:
- Organización y planificación de la prevención en la empresa: El control de la salud de los trabajadores. Representación de los trabajadores en materia preventiva. La gestión de la prevención en la empresa: definición conceptual. Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales. Vigilancia de la salud de los trabajadores.
  - El plan de autoprotección: Plan de emergencias y de evacuación en entornos de trabajo. Elaboración de un plan de emergencias en una pyme.
  - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. Clasificación de emergencias y diferentes situaciones que las pueden provocar. Equipos de emergencia.



9. Primeros auxilios:

- Primeros auxilios: aplicación de técnicas de primeros auxilios. Composición y uso del botiquín. Clasificación de heridas según su gravedad.
- Aplicación de las técnicas de primeros auxilios según el tipo de lesión del accidentado.

**Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora**

Código: 1259

Duración: 60 horas.

CONTENIDOS:

1. Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el sector profesional en el que se ubica el título (materiales, tecnología, organización de la producción, etc). Procesos de innovación sectorial en marcha en Extremadura.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad, formación y colaboración.
- Desarrollo del espíritu emprendedor a través del fomento de las actitudes de creatividad, iniciativa, autonomía y responsabilidad
- La actuación de los emprendedores como empleados en una pyme del sector profesional en el que se enmarca el título. Concepto de intraemprendedor
- La actuación de los emprendedores como empresarios en una pyme del sector en el que se ubica el título.
- El riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- La empresa como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- El empresario. Requisitos y actitudes para el ejercicio de la actividad empresarial.
- La estrategia empresarial como medio para conseguir los objetivos de la empresa.
- Búsqueda de ideas de negocio. Análisis y viabilidad de las oportunidades de negocio en el sector profesional en el que se enmarca el título
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito profesional en el que se enmarca el título.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito profesional en el que se enmarca el título.
- Definición de una determinada idea de negocio.

2. La empresa y su entorno:

- La Empresa. Concepto.

- Funciones básicas de la empresa.
  - La empresa como sistema. La estructura organizativa de la empresa.
  - Análisis del entorno general de una pyme del sector profesional en el que se ubica el título. Entorno económico, social, demográfico y cultural.
  - Análisis del entorno específico de una pyme del sector profesional en el que se enmarca el título: los clientes, los proveedores y la competencia. Variables del marketing mix: precio, producto, comunicación y distribución.
  - Relaciones de una pyme del sector profesional en el que se enmarca el título, con su entorno y con el conjunto de la sociedad.
  - Responsabilidad social de la empresa. Elaboración del balance social de la empresa: descripción de los principales costes y beneficios sociales que produce. Viabilidad medioambiental.
  - La cultura empresarial y la imagen corporativa como instrumentos para alcanzar los objetivos empresariales.
  - La ética empresarial. Identificación de prácticas que incorporan valores éticos y sociales. Aplicación a empresas del sector en el que se enmarca el título en Extremadura.
  - Estudio y análisis de la viabilidad económica y financiera de una pyme del sector profesional en el que se ubica.
3. Creación y puesta en marcha de una empresa:
- Tipos de empresa. Empresario individual y empresario social. La franquicia.
  - Ventajas e inconvenientes de los distintos tipos de empresa. La responsabilidad de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica.
  - La fiscalidad en las empresas. Impuesto de Sociedades e Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas.
  - Elección de la forma jurídica.
  - Trámites administrativos para la constitución de una empresa. Oficinas virtuales: Seguridad Social, Servicio Público de Empleo, etc.
  - Asesoramiento y gestión administrativa externos. La ventanilla única.
  - Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme del sector profesional en el que se ubica el título.
  - Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
4. Función económica, administrativa y comercial:
- Concepto de contabilidad y nociones básicas. El registro de la información contable. Los libros contables.



- Análisis de la información contable. Cálculo e interpretación de las ratios de solvencia, liquidez y rentabilidad. Umbral de rentabilidad.
  - Obligaciones fiscales de las empresas. Tipos de impuestos. Calendario fiscal.
  - Principales instrumentos de financiación bancaria.
  - Gestión administrativa de una empresa del sector profesional en el que se ubica el título: cumplimentación de la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros). Descripción de los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
  - Plan de empresa: documentación básica de las operaciones realizadas.
  - Concepto de Mercado. Oferta. Demanda.
  - Análisis del Mercado en el sector en que se enmarca el título.
  - Marketing mix: precio, producto, promoción y distribución.
5. Proyecto de simulación empresarial en el aula.
- Constitución y puesta en marcha de una empresa u organización simulada.
  - Desarrollo del plan de producción de la empresa u organización simulada.
  - Definición de la política comercial de la empresa u organización simulada.
  - Organización, planificación y reparto de funciones y tareas en el ámbito de la empresa u organización simulada.

### **Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo**

Código: 1260

Duración: 400 horas

#### **CONTENIDOS:**

1. Identificación de la estructura y organización empresarial:
  - Estructura y organización empresarial del sector de la química.
  - Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de la química.
  - Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.
  - Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.
  - Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.
  - Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.



- Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.
  - Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.
2. Aplicación de hábitos éticos y laborales:
- Actitudes personales: empatía, puntualidad.
  - Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.
  - Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.
  - Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.
  - Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.
  - Reconocimiento y aplicación de las normas internas de la empresa, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros.
3. Realización de las operaciones de almacenamiento:
- Reconocimiento de los itinerarios previstos para ordenar y almacenar los productos según exigencias de calidad.
  - Aplicación de los procedimientos de control de existencias y elaboración de inventarios.
  - Comprobación de la estanqueidad de los equipos de carga y descarga de productos químicos (mangueras, elementos de impulsión y otros).
  - Análisis de un supuesto práctico de recepción o expedición de mercancías.
  - Identificación del manejo y funciones de los sistemas de control, sistemas de alarma, sistemas de vigilancia y otros.
4. Preparación de muestras para el análisis:
- Métodos de muestreo.
  - Toma de muestra y acondicionamiento.
  - Etiquetado y almacenamiento de muestras.
  - Transporte y conservación de muestras.
  - Operaciones básicas de laboratorio: pesada, disolución, separación y purificación de la muestra para su análisis.
5. Realización de ensayos o análisis:
- Tipos de materiales y aplicaciones.
  - Ensayos destructivos o no destructivos en función del tipo de materiales.



- Ensayos de corrosión.
  - Análisis químicos.
  - Propiedades coligativas de las disoluciones.
  - Cambios de estado de la materia.
6. Realización del mantenimiento de los equipos y servicios auxiliares del laboratorio:
- Instalaciones de purificación de agua.
  - Instalaciones de suministro de gases.
  - Instalaciones de calor y frío.
  - Descripción de los sistemas de acondicionamiento y de las líneas de envasado.
  - Descripción del funcionamiento de las instalaciones auxiliares de un laboratorio químico o biológico.
  - Control y almacenamiento de materias primas, intermedias y finales, equipos y servicios.
  - Control, calibración y mantenimiento preventivo y de primer nivel de equipos.

**ANEXO II****MÓDULOS PROFESIONALES PROPIOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA****Módulo Profesional: Inglés**

Código: 0951-Ex

**I. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

1. Utiliza la lengua oral para interactuar en situaciones habituales de comunicación y en situaciones propias del sector profesional.

Criterios de evaluación:

- a) Participa espontáneamente en conversaciones relacionadas con situaciones habituales o de interés, así como con situaciones propias de su ámbito profesional.
- b) Utiliza las estrategias necesarias para resolver las dificultades durante la interacción.
- c) Identifica elementos de referencia y conectores e interpreta la cohesión y coherencia de los mismos.
- d) Expresa con fluidez descripciones, narraciones, explicaciones, opiniones, argumentos, planes, deseos y peticiones en cualquier contexto cotidiano.
- e) Comprende información general e identifica detalles relevantes en mensajes emitidos cara a cara o material emitido por los medios de comunicación sobre temas habituales o de interés personal, así como sobre temas propios de su familia profesional siempre que la articulación de la lengua sea clara y relativamente lenta.
- f) Utiliza los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado, tanto en la pronunciación de sus mensajes como en la comprensión de los ajenos

2. Comprende textos escritos de interés general o relacionados con la profesión.

Criterios de evaluación:

- a) Encuentra información específica en textos claros y en lengua estándar de un área conocida.
- b) Comprende la información general y específica e identificar el propósito comunicativo de textos de diversos géneros.
- c) Identifica la estructura de la información en los textos técnicos relacionados con su área de trabajo.
- d) Utiliza el contexto para localizar una información determinada.
- e) Utiliza fuentes diferentes con el fin de recabar una información necesaria para la realización de una tarea.



- f) Utiliza los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado para la comprensión de los textos
3. Escribe textos con fines diversos y sobre temas conocidos y temas relacionados con la profesión respetando los elementos de cohesión y coherencia.

Criterios de evaluación:

- a) Produce textos continuados y marcar la relación entre ideas con elementos de cohesión y coherencia.
  - b) Utiliza las estructuras y el léxico adecuado en los escritos profesionales: cartas, emails, folletos, documentos oficiales, memorandos, respuestas comerciales y cualquier otro escrito habitual en su ámbito laboral.
  - c) Expresa descripciones, narraciones, explicaciones, opiniones, argumentos, planes, deseos y peticiones en contextos conocidos. planes, deseos y peticiones en contextos conocidos.
  - d) Toma notas, resumir y hacer esquemas de información leída o escuchada
  - e) Respeta las normas de ortografía y puntuación.
  - f) Presentar sus escritos de forma clara y ordenada.
  - g) Utiliza los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado para la elaboración de los textos. Encuentra información específica en textos claros y en lengua estándar de un área conocida.
4. Valora la importancia del inglés como instrumento para acceder a la información y como medio de desarrollo personal y profesional.

Criterios de evaluación:

- a) Identifica y muestra interés por algunos elementos culturales o geográficos propios de los países y culturas donde se habla la lengua extranjera que se presenten de forma explícita en los textos con los que se trabaja.
- b) Valora la lengua extranjera como instrumento de comunicación en los contextos profesionales más habituales.
- c) Muestra interés e iniciativa en el aprendizaje de la lengua para su enriquecimiento personal.
- d) Utiliza las fórmulas lingüísticas adecuadas asociadas a situaciones concretas de comunicación: cortesía, acuerdo, desacuerdo.

Duración: 40 horas.

## II. CONTENIDOS BÁSICOS

### 1. Uso de la lengua oral.

- a. Participación en conversaciones que traten sobre su área de trabajo o sobre asuntos cotidianos.



- b. Fórmulas habituales para iniciar, mantener y terminar situaciones comunicativas propias de su familia profesional: presentaciones, reuniones, entrevistas, llamadas telefónicas.
  - c. Identificación de elementos de referencia y conectores e interpretación de la cohesión y coherencia de los mismos
  - d. Uso adecuado de fórmulas establecidas asociadas a situaciones de comunicación oral habituales o de interés para el alumno.
  - e. Escucha y comprensión de información general y específica de mensajes emitidos cara a cara o por los medios audiovisuales sobre temas conocidos.
  - f. Producción oral de descripciones, narraciones, explicaciones, argumentos, opiniones, deseos, planes y peticiones expresados de manera correcta y coherente.
  - g. Resolución de los problemas de comprensión en las presentaciones orales mediante el uso de estrategias: ayuda.
2. Uso de la lengua escrita.
- a. Comprensión de información general y específica en textos de diferentes géneros sobre asuntos cotidianos y concretos y sobre temas relacionados con su campo profesional.
  - b. Técnicas de localización y selección de la información relevante: lectura rápida para la identificación del tema principal y lectura orientada a encontrar una información específica.
  - c. Uso de elementos lingüísticos y no lingüísticos para la inferencia de expresiones desconocidas.
  - d. Uso y transferencia de la información obtenida a partir de distintas fuentes, en soporte papel o digital, para la realización de tareas específicas.
  - e. Composición de textos de cierta complejidad sobre temas cotidianos y de temas relacionados con su familia profesional utilizando el léxico adecuado, los conectores más habituales y las estrategias básicas para la composición escrita: planificación, textualización y revisión.
  - f. Uso de las estructuras y normas de los escritos propios del campo profesional: cartas, informes, folletos, emails, pedidos y respuestas comerciales, memorandos, currículum y otros.
  - g. Uso correcto de la ortografía y de los diferentes signos de puntuación.
  - h. Interés por la presentación cuidada de los textos escritos, en soporte papel o digital.
3. Aspectos socioprofesionales.
- a. Uso adecuado de expresiones comunes y del léxico propio de la familia profesional.



- b. Uso adecuado de expresiones comunes y del léxico propio asociado a situaciones habituales de comunicación: describir (personas, rutinas, intereses, objetos y lugares), expresar gustos y preferencias, comparar, contrastar y diferenciar entre datos y opiniones, describir experiencias, costumbres y hábitos en el pasado, expresar procesos y cambios, expresar planes, predecir acontecimientos, expresar obligación y ausencia de obligación, necesidad, capacidad, posibilidad, deducciones a acciones presentes y pasadas, expresar causa, consecuencia y resultado.
  - c. Uso adecuado de elementos gramaticales
  - d. Pronunciación de fonemas de especial dificultad.
  - e. Reconocimiento y producción autónoma de diferentes patrones de ritmo, entonación y acentuación de palabras y frases
4. Medios lingüísticos utilizados
- a. Uso adecuado de expresiones comunes y del léxico propio de la familia profesional.
  - b. Uso adecuado de expresiones comunes y del léxico propio asociado a situaciones habituales de comunicación: describir (personas, rutinas, intereses, objetos y lugares), expresar gustos y preferencias, comparar, contrastar y diferenciar entre datos y opiniones; describir experiencias, costumbres y hábitos en el pasado, expresar procesos y cambios, expresar planes, predecir acontecimientos, expresar obligación y ausencia de obligación, necesidad, capacidad, posibilidad, deducciones a acciones presentes y pasadas; expresar causa, consecuencia y resultado.
  - c. Uso adecuado de elementos gramaticales
  - d. Pronunciación de fonemas de especial dificultad.
  - e. Reconocimiento y producción autónoma de diferentes patrones de ritmo, entonación y acentuación de palabras y frases.

### III. ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para responder a las necesidades comunicativas en lengua extranjera propias del título.

La formación del módulo contribuye a alcanzar todos los objetivos generales del ciclo formativo y las competencias del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo deberán considerar los siguientes aspectos:

- a. El alumno debe ser el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que conlleva que el diseño y desarrollo del programa y los materiales estarán determinados por las necesidades comunicativas del alumno.
- b. Es fundamental, por tanto, llevar a cabo un análisis de cuáles son las necesidades del sector propio de su familia profesional, así como un estudio de las situaciones en las que el alumno tendrá que utilizar la lengua.



- c. Teniendo en cuenta estos principios y la duración del módulo, resulta aconsejable plantear, desde el punto de vista metodológico, la adopción de enfoques comunicativos, y más específicamente los basados en "tareas" (Task-Based Language Teaching) a la hora de concretar el currículo. Estas aproximaciones plantean clases en las que el alumno desarrolla una serie de tareas en las que sólo se presta una atención consciente al aspecto lingüístico si es necesario para el desarrollo de la actividad. Lo importante es, que el alumno desarrolle su competencia comunicativa poniendo en práctica las destrezas básicas y que la actividad no la realice de una forma mecánica, sino espontánea, natural y creativa. La puesta en práctica de esta metodología resultará particularmente útil para los alumnos del ciclo formativo, ya que necesitan la lengua inglesa como un medio a través del cual realizan unas actividades académicas o profesionales. Con este enfoque se refuerza la conexión entre las tareas de clase y las que el estudiante desempeñará en su trabajo, lo que indudablemente potencia su interés y motivación.

**ANEXO III****Organización modular y distribución horaria por curso escolar.**

<b>Módulo Profesional</b>	<b>Primer curso</b>		<b>Segundo curso</b>	
	<b>Horas totales</b>	<b>Horas semanales</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Horas semanales</b>
I249. Química aplicada.	325	10		
I250. Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio.	205	6		
I251. Pruebas fisicoquímicas.	160	5		
I253. Seguridad y organización en el laboratorio.	90	3		
0116. Principios de mantenimiento electromecánico.	90	3		
I258. Formación y orientación laboral.	90	3		
I252. Servicios auxiliares en el laboratorio.			65	3
I254. Técnicas básicas de microbiología y bioquímica.			130	6
I255. Operaciones de análisis químico.			190	9
I256. Ensayos de materiales.			110	5
I257. Almacenamiento y distribución en el laboratorio.			45	2
I259. Empresa e iniciativa emprendedora.			60	3
0951-Ex. Inglés.			40	2
I260. Formación en centros de trabajo.			400	
<b>TOTALES</b>	<b>960</b>	<b>30</b>	<b>1040</b>	<b>30</b>

**ANEXO IV**

**Especialidades y titulaciones del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales incorporados al ciclo formativo por la Comunidad de Extremadura.**

<b>Módulo Profesional</b>	<b>CUERPO DOCENTE Y ESPECIALIDAD</b>		<b>Titulaciones (*)</b>
	<b>Cuerpo</b>	<b>Especialidad</b>	
0951-Ex. Inglés	- Catedrático de Enseñanza Secundaria. - Profesor de Enseñanza Secundaria.	Inglés	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.

(\*) Titulaciones requeridas para impartir los módulos profesionales que conforman el título en los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administración Educativa.

**ANEXO V****Espacios y equipamientos recomendados****Espacios:**

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

\*Los diversos espacios identificativos no deben diferenciarse necesariamente.

**Equipamientos:**

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Equipos audiovisuales.</li><li>- PCs instalados en red.</li><li>- Cañón de proyección.</li><li>- Internet.</li></ul>
Laboratorio de análisis químico y fisicoquímico.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Armario de seguridad para reactivos.</li><li>- Destilador.</li><li>- Balanza analítica.</li><li>- Columna desmineralizadora.</li><li>- Agitador magnético calefactor.</li><li>- Bomba de vacío.</li><li>- Centrífuga.</li><li>- Estufa de desecación.</li><li>- Mufla.</li><li>- Material general de laboratorio.</li><li>- Evaporador rotativo.</li><li>- Tamizadora.</li><li>- Molino.</li><li>- Muestradores.</li><li>- Espectrofotómetro ultravioleta visible.</li><li>- pHmetro.</li><li>- Conductivímetro.</li><li>- Estufa.</li><li>- Equipo de electroforesis.</li></ul>
Laboratorio de ensayos físicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Balanza.</li><li>- Equipo preparación de probetas.</li><li>- Durómetro.</li><li>- Juego densímetros.</li><li>- Juego de alcoholómetros.</li><li>- Polarímetro.</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Calibres y micrómetros.</li><li>- Conjunto de termómetros.</li><li>- Refractómetro abbe.</li><li>- Turbidímetro.</li><li>- Juego de viscosímetros.</li><li>- Picnómetros de líquidos y sólidos.</li><li>- Equipo para determinación del punto de fusión.</li><li>- Material básico ensayos físicos.</li></ul>
Laboratorio de microbiología y biotecnología.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Lupa binocular.</li><li>- Balanzas.</li><li>- Autoclave.</li><li>- Homogenizador.</li><li>- Campana de flujo laminar.</li><li>- Estufas de cultivo.</li><li>- Frigorífico y congelador.</li><li>- Material general de microbiología.</li><li>- Pipetas automáticas.</li><li>- Equipo contador colonias.</li><li>- Equipo de microscopia.</li><li>- Equipo de electroforesis.</li></ul>



**ANEXO VI**

**Módulos susceptibles de ser impartidos en régimen a distancia**

**Módulos que pueden ser impartidos en modalidad teleformación on line**

1258. Formación y orientación laboral.  
1259. Empresa e Iniciativa Emprendedora.  
095 I-Ex. Inglés.

• • •

