

I. COMUNIDAD DE MADRID

A) Disposiciones Generales

Consejería de Educación, Juventud y Deporte

- 1 *DECRETO 214/2015, de 13 de octubre, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Plan de Estudios del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio.*

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional define la Formación Profesional como el conjunto de las acciones formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las diversas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y económica. Asimismo, establece que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se dispone en las competencias 7.^a y 30.^a del artículo 149.1 de la Constitución española y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos de Formación Profesional y los certificados de profesionalidad que constituirán las ofertas de Formación Profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales creado por la propia Ley, cuyos contenidos podrán ampliar las Administraciones Educativas en el ámbito de sus competencias.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39 que el Gobierno de la Nación, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de Formación Profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación de la Formación Profesional del sistema educativo, en el artículo 8, dispone que sean las Administraciones Educativas las que, respetando lo previsto en dicha norma y en las que regulan los títulos respectivos, establezcan los currículos correspondientes a las enseñanzas de Formación Profesional.

El Gobierno de la Nación ha aprobado 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. El currículo del ciclo formativo de Grado Medio de Operaciones de Laboratorio que se establece por el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid en este Decreto pretende dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los alumnos de estas enseñanzas y facilitar su incorporación al mundo laboral. Dicho currículo requiere una posterior concreción en las programaciones didácticas que los equipos docentes deben elaborar, las cuales han de incorporar el diseño de actividades de aprendizaje y el desarrollo de actuaciones flexibles que, en el marco de la normativa que regula la organización de los centros, posibiliten adecuaciones particulares del currículo en cada centro docente de acuerdo con los recursos disponibles, sin que en ningún caso suponga la supresión de objetivos que afecten a la competencia general del título.

En el proceso de elaboración de este Decreto, ha emitido dictamen el Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid, de acuerdo con el artículo 2.1.b) de la Ley 12/1999, de 29 de abril, de Creación del Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid, modificada por el artículo 29 de la Ley 9/2010, de 23 de diciembre.

En virtud de lo anterior, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 21 de la Ley 1/1983, de 13 de diciembre, de Gobierno y Administración de la Comunidad de Madrid, a propuesta del Consejero de Educación, Juventud y Deporte, oído el Consejo Consultivo de la Comunidad de Madrid, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión del día 13 de octubre de 2015,

DISPONE

Artículo 1

Objeto

El presente Decreto establece el currículo de las enseñanzas de Formación Profesional correspondientes al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, para su aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid.

Artículo 2

Referentes de la formación

Los aspectos relativos a la identificación del título, el perfil y el entorno profesional, 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 del ciclo formativo

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

1. Los recogidos en el Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo:

- 0116. Principios de mantenimiento electromecánico.
- 1249. Química aplicada.
- 1250. Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio.
- 1251. Pruebas fisicoquímicas.
- 1253. Seguridad y organización en el laboratorio.
- 1258. Formación y orientación laboral.
- 1252. Servicios auxiliares 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.
- 1259. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 1260. Formación en Centros de Trabajo.

2. El siguiente módulo profesional propio de la Comunidad de Madrid:

- CM13. Inglés técnico para grado medio.

Artículo 4

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

2. Los contenidos y duración de los módulos profesionales, impartidos en el centro educativo, relacionados en artículo 3.1, se incluyen en el Anexo I de este Decreto.

3. Los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y las orientaciones pedagógicas del módulo profesional relacionado en el artículo 3.2, son los que se especifican en el Anexo II de este Decreto.

Artículo 5

Organización y distribución horaria

Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán en dos cursos académicos. La distribución en cada uno de ellos, su duración y la asignación horaria semanal se concretan en el Anexo III de este Decreto.

Artículo 6

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 Decre-

to 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. En todo caso se estará a lo dispuesto en el artículo 12 de dicha norma.

2. Las especialidades y, en su caso, las titulaciones del profesorado con atribución docente en el módulo profesional incluido en el artículo 3.2 son las que se determinan en el Anexo IV de este Decreto.

Artículo 7

Definición de espacios

Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los que se definen en el artículo 11 del Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo.

DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA

Acceso, evaluación, promoción y acreditación

El acceso, evaluación, promoción y acreditación de la formación establecida en este Decreto se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, y en la normativa que dicte al efecto el titular de la Consejería competente en materia de educación.

DISPOSICIÓN FINAL SEGUNDA

Habilitación para el desarrollo normativo

Se autoriza a la Consejería competente en materia de educación para dictar las disposiciones que sean precisas para el desarrollo y aplicación de lo dispuesto en este Decreto.

DISPOSICIÓN FINAL TERCERA

Calendario de aplicación

Las enseñanzas que se determinan en el presente Decreto se implantarán para primer curso de este currículo en el año escolar 2015-2016 y en el 2016-2017 aquellas correspondientes al segundo curso, según se deriva de la disposición adicional sexta del Real Decreto 127/2014, de 28 de febrero, por el que se regulan aspectos específicos de la Formación Profesional Básica de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo, se aprueban catorce títulos profesionales básicos, se fijan sus currículos básicos y se modifica el Real Decreto 1850/2009, de 4 de diciembre, sobre expedición de títulos académicos y profesionales correspondientes a las enseñanzas establecidas en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Paralelamente, en los mismos años académicos, dejarán de impartirse las enseñanzas de los cursos primero y segundo amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al título de Técnico en Laboratorio.

DISPOSICIÓN FINAL CUARTA

Entrada en vigor

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

Dado en Madrid, a 13 de octubre de 2015.

El Consejero de Educación, Juventud y Deporte,
RAFAEL VAN GRIEKEN SALVADOR

La Presidenta,
CRISTINA CIFUENTES CUENCAS

ANEXO I

Relación de los contenidos y duración de los módulos profesionales del currículo que se imparten en el centro educativo**01. Módulo profesional: Principios de mantenimiento electromecánico.****Código: 0116****Duración 90 horas.***Contenidos***1. Introducción al mantenimiento.**

- El mantenimiento en las plantas de proceso químico.
- Tipos de mantenimiento. Niveles.

2. Identificación de los materiales componentes de equipos e instalaciones en las plantas de proceso químico.

- Materiales. Tipos, comportamiento y propiedades de los principales materiales de los equipos e instalaciones.
- Nomenclatura y siglas de comercialización.
- Deterioro de los principales materiales de los equipos e instalaciones. Principales métodos de protección y mantenimiento. Medidas de seguridad.
- Minimización de residuos generados y gestión adecuada de los mismos

3. Identificación de elementos mecánicos.

- Conceptos básicos de cinemática y dinámica de máquinas.
- Elementos mecánicos transmisores del movimiento aplicado en las plantas de procesos químicos, descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento de primer nivel.
- Elementos mecánicos transformadores del movimiento aplicado en las plantas de procesos químicos: descripción, funcionamiento y 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. Elementos de protección individual y colectiva.
- Valoración del desgaste de los elementos mecánicos, lubricación y mantenimiento preventivo.
- Minimización de residuos generados y gestión adecuada de los mismos.

4. Reconocimiento de elementos de las instalaciones neumáticas.

- Nociones generales de neumática.
- Circuitos de producción y tratamiento de aire comprimido: descripción, elementos, funcionalidad, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
- Redes de distribución del aire comprimido: características y materiales constructivos. Mantenimiento y medidas de seguridad.
- Elementos neumáticos de regulación y control: descripción, elementos, funcionalidad, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
- Elementos neumáticos de accionamiento o actuadores: descripción, funcionalidad, 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. Minimización de residuos generados y gestión adecuada de los mismos.

5. Reconocimiento de elementos de las instalaciones hidráulicas.

- Nociones generales de hidráulica.
- 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, mantenimiento y medidas de seguridad.
- Lectura de esquemas de circuitos hidráulicos.
- Impacto ambiental de las instalaciones hidráulicas.
- Minimización de residuos generados y gestión adecuada de los mismos.

6. Identificación de elementos de las instalaciones eléctricas.

- Conceptos básicos eléctricos.
- 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.

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

- Descripción de máquinas eléctricas estáticas y rotativas. Tipología y características.
- Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores. Medidas de seguridad.
- Partes constructivas. Funcionamiento.
- Placa de características. Cálculo básico de magnitudes de las instalaciones de alimentación y arranque de las máquinas.
- Acoplamiento y sujeciones de las máquinas a sus equipos industriales. Medidas de seguridad.
- Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.

8. 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, reengrases, purgas, revisiones reglamentarias.
- Operaciones de mantenimiento correctivo (sustitución de elementos).
- Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.
- Gestión ambiental de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento.

02. Módulo Profesional: Química aplicada.**Código: 1249****Duración: 270 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.
- 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.
- Nomenclatura y formulación inorgánica.
- Enlace químico. Tipos de enlace. Enlace iónico, covalente y metálico. Propiedades de los compuestos iónicos, covalentes y metálicos.

2. Clasificación de las funciones orgánicas:

- Estructura y propiedades del átomo de carbono. Compuestos orgánicos.
- Nomenclatura y formulación orgánica: de hidrocarburos, funciones oxigenadas (aldehídos, cetonas, ácido, éster y éter) y nitrogenadas (amina y amida).
- 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: adición, sustitución, eliminación, halogenación y otras.

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 en 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:

- Ley de Lavoisier. Reacciones químicas: ácido-base, precipitación, *redox*, 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.

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.
- Diagramas de flujo de un proceso productivo tipo del entorno geográfico industrial. Simbología.
- Procesos continuos y discontinuos.
- Elementos más significativos de un proceso químico. Equipos industriales.
- Proceso de obtención de un producto de síntesis sencilla a escala de laboratorio.

03. Módulo Profesional: Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio.**Código: 1250****Duración: 200 horas.***Contenidos***1. 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.
- Consideraciones estadísticas: tamaño y número de muestras.
- Tipos de muestreo.
- Establecimiento de puntos de muestreo.
- 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. Realización de operaciones difusionales:

- Fundamento de la técnica, tipos, aplicaciones, equipos y procedimiento en operaciones de:
 - Extracción.
 - Adsorción.
 - Absorción.
 - Ósmosis.
- Intercambio iónico. Fundamento. Resinas. Regeneración.

04. Módulo Profesional: Pruebas fisicoquímicas.

Código: 1251

Duración: 200 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:

- 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.
- 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:

- 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 crioscopía. 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.
- 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 y Laplace.
- Leyes de la viscosidad: Ley de Poiseuille. Ecuación de Hagen y 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.
- Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

6. Medición de 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.
- Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

05. Módulo Profesional: Seguridad y organización en el laboratorio.

Código: 1253

Duración: 135 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.

- Primeros auxilios en caso de accidente en el laboratorio. Valoración primaria y secundaria.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Manipulación de cargas.
- 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.
- 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.
- Requisitos que deben cumplir los EPI.
- Condiciones de uso 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.
- 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 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, neumconióticos, asfixiantes, anestésicos y narcóticos, sensibilizantes, cancerígenos mutágenos o teratógenos y sistémicos.

- Técnicas de tratamiento de contaminantes.
- Identificación de los contaminantes: químicos, físicos, biológicos.
- Clasificación agentes biológicos.
- Vías de entrada en el organismo.
- Tipos de contaminantes: emisiones gaseosas, aguas residuales y residuos sólidos.
- 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:

- Normativa sobre residuos.
- 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.
- 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.

06. Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.**Código: 1258****Duración: 90 horas.***Contenidos***1. Orientación profesional y búsqueda activa de empleo:**

- El ciclo formativo: normativa reguladora, nivel académico y profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título del ciclo formativo: acceso, convalidaciones y exenciones. Formación profesional del sistema educativo y formación profesional para el empleo.
- La formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado: valoración de su importancia.
- Opciones profesionales: definición y análisis del sector profesional del título del ciclo formativo.
- Empleadores en el sector: empleadores públicos, empleadores privados y posibilidad de autoempleo.
- Proceso, técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo y selección de personal en empresas pequeñas, medianas y grandes del sector.
- Sistema de acceso al empleo público en puestos idóneos para los titulados del ciclo formativo.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Recursos de Internet en el ámbito de la orientación.
- Carrera profesional en función del análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales: autoconocimiento y potencial profesional.
- El proceso de toma de decisiones: definición y fases.
- Asociaciones profesionales del sector.

2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Equipos de trabajo: concepto, características y fases del trabajo en equipo.
- La comunicación en los equipos de trabajo: escucha activa, asertividad y escucha interactiva (feedback).
- La inteligencia emocional.
- Ventajas e inconvenientes del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos de trabajo en el sector en el que se ubica el ciclo formativo según las funciones que desempeñan. Características de eficacia de un equipo de trabajo.
- La participación en el equipo de trabajo: los roles grupales.
- Dinámicas de trabajo en equipo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Tipos de conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: conciliación, mediación, negociación y arbitraje.
- La negociación como medio de superación del conflicto: tácticas, pautas y fases.

3. Contrato de trabajo y relaciones laborales:

- El derecho del trabajo: fuentes y principios.
- Análisis y requisitos de la relación laboral individual.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El contrato de trabajo: concepto, capacidad para contratar, forma y validez del contrato.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación. El fraude de ley en la contratación laboral.
- El periodo de prueba, el tiempo de trabajo y otros aspectos relevantes: análisis en el convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del título del ciclo formativo.

- La nómina. Condiciones económicas establecidas en el convenio colectivo aplicable al sector del título.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo: causas y efectos.
- Medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.
- Representación de los trabajadores: unitaria y sindical.
- Derecho procesal social:
 - Plazos de las acciones.
 - Conciliación y reclamación previa.
 - Órganos jurisdiccionales.
 - La demanda y el juicio oral.
- Gestiones a través de Internet en el ámbito laboral.

4. Seguridad Social, empleo y desempleo:

- Estructura del Sistema de la Seguridad Social: modalidades y regímenes de la Seguridad Social.
- Principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- Acción protectora de la Seguridad Social: Introducción sobre contingencias, prestaciones económicas y servicios.
- La protección por desempleo: situación legal de desempleo, prestación y subsidio por desempleo.

5. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas: accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, otras patologías derivadas del trabajo.
- Marco normativo básico de la prevención: derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Principios y técnicas de prevención de riesgos laborales.
- Responsabilidades y sanciones.

6. Evaluación de riesgos profesionales: riesgos generales y riesgos específicos:

- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Los riesgos generales:
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
- Los riesgos específicos:
 - Riesgos específicos en el sector profesional en el que se ubica el título.
 - Consideración de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de los riesgos específicos del sector profesional.

7. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Aplicación de las medidas de prevención.
- Medidas de protección:
 - 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, trabajadores temporales.

8. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- El Plan de prevención de riesgos laborales:
- Evaluación de riesgos.
- Organización y planificación de la prevención en la empresa:
 - El control de la salud de los trabajadores.
 - El Plan de autoprotección: Plan de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
 - Elaboración de un plan de emergencia en una pyme.
 - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Elementos básicos de la gestión de la prevención en la empresa:
 - La gestión de la prevención en la empresa: definición conceptual.
 - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
 - Representación de los trabajadores en materia preventiva.
 - Funciones del prevencionista de nivel básico.

9. Primeros auxilios:

- Urgencia médica y primeros auxilios: conceptos básicos.
- Clasificación de los heridos según su gravedad.
- Aplicación de las técnicas de primeros auxilios según el tipo de lesión del accidentado.

07. 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. Agua milli Q.
- Tratamiento de aguas en el laboratorio:
 - 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. 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 tratamiento de aguas.
- Procedimientos de orden y limpieza en 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).
- 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.
- Procedimientos de orden y limpieza en las instalaciones 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 en los equipos de generación de calor y frío.
- Normativa de seguridad, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

08. 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.
- 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.
- Virus. Tipos de virus y enfermedades que producen.

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
- 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.
- 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 y 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.

09. Módulo Profesional: Operaciones de análisis químico.

Código: 1255

Duración: 150 horas.

Contenidos

1. Identificación de técnicas para análisis químico:

- Tipos de análisis. Análisis cualitativo y cuantitativo. Escalas de trabajo.
- Exactitud, precisión, sensibilidad y selectividad en análisis químicos.
- 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. Confidencialidad en el tratamiento de los resultados.
- Cumplimiento de normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

2. Realización de volumetrías:

- Procedimiento general. Cálculos.
- Volumetrías ácido-base.
- Curvas de valoración: punto de equivalencia. Indicadores.
- Volumetrías redox. Indicadores.
- Volumetrías complexométricas.
- Volumetrías de precipitación.
- Aplicaciones de las diferentes volumetrías.

3. Realización de determinaciones gravimétricas:

- Tipos de gravimetrías. Cálculos.
- Conceptos generales de gravimetría: envejecimiento de precipitados, coprecipitación.
- Técnicas de separación de precipitados.
- Aplicaciones de los análisis gravimétricos.

4. Aplicación de técnicas electroquímicas:

- Potenciometría. Procedimiento y cálculos.
- Conductimetría. Procedimiento y cálculos.
- 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.
- Aplicaciones de los métodos ópticos.

6. Aplicación de técnicas de separación:

- Cromatografía. Tipos: de columna, de capa fina y de papel.
- Electroforesis.
- La elución. Obtención de datos sobre identidad y composición de sustancias por comparación con patrones.
- Aplicaciones de las técnicas de separación.

10. Módulo Profesional: Ensayos de materiales.**Código: 1256****Duración: 130 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 procesamiento 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 Rckwell: 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.
- 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.

11. Módulo Profesional: Almacenamiento y distribución en el laboratorio.

Código: 1257

Duración: 65 horas.

Contenidos

1. Caracterización de instalaciones de almacenamiento:

- Normativa de almacenamiento.
- Salas de almacenamiento dentro y fuera del laboratorio.
- 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: sólidos (polvos, fibras, humos y humos metálicos), líquidos y gases.
- Clasificación de productos químicos en función de su peligrosidad.
- Clasificación de productos explosivos, comburentes e inflamables.
- Clasificación de productos tóxicos, corrosivos y nocivos.
- Clasificación de agentes biológicos.
- Incompatibilidades entre productos.
- Cantidades máximas de almacenamiento.

3. Realización de la recepción y expedición:

- Operaciones y comprobaciones generales.
- Comprobación de la ficha de seguridad.
- Documentación de entrada.
- Documentación de salida.
- Registros de entrada y salida.
- Comprobaciones de los productos.
- Sistemas de codificación.
- Medición y pesaje de cantidades.
- Sistemas de protección de mercancías.
- Aplicaciones informáticas.

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.
 - Sólidos: temperatura, humedad, nivel y altura entre otros.
 - Líquidos: temperatura, presión vapor y nivel entre otros.
 - Gases: presión máxima y relación presión temperatura, entre otros.

- Condiciones de conservación.
- Aislamiento y confinamiento de productos.
- Señalización.
- Documentos de almacenamiento.
- 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: caídas de productos, desplomes y derrames, entre otros.

5. Envasado y etiquetado de productos químicos:

- Materiales de embalaje.
- Tipos de envases: materiales, propiedades, clasificación, formatos, primarios, secundarios y terciarios.
- Sistemas de cerrado de envases. Tipos de cierres.
- Envases de seguridad.
- Envasado de residuos peligrosos.
- Transvase de productos.
- Incompatibilidades entre el envase y el producto químico.
- Limpieza y reutilización.
- Etiquetado: sistemas de generación y pegado de etiquetas.
- Clasificación y codificación de la etiqueta.
- Etiquetas ecológicas. Etiquetas públicas.
- Máquinas de etiquetar.
- Productos adhesivos para etiquetas.
- Codificación.
- Técnicas y máquinas de envasado.
- Técnicas y máquinas de embalaje.

12. Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Código: 1259

Duración: 65 horas.

Contenidos

1. Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el sector del ciclo formativo.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una pyme del sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- La estrategia de la empresa, los objetivos y la ventaja competitiva.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del sector del ciclo formativo.

2. La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general y específico de una pyme del sector del ciclo formativo.
- Relaciones de una pyme del sector del ciclo formativo con su entorno y con el conjunto de la sociedad.
- Cultura empresarial e imagen corporativa.

- Concepto y elementos del Balance Social de la empresa: empleo, remuneraciones, medio ambiente y programa de acción social.

3. Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa: en Hacienda, en la Seguridad Social, en los Ayuntamientos, Notaría, en el Registro Mercantil, etc.
- Apartados del plan de empresa:
 - Presentación de los promotores.
 - Estrategia, ventaja competitiva y análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO) en la creación de una empresa.
 - Forma jurídica.
 - Análisis del mercado.
 - Organización de la producción de los bienes y servicios.
 - Organización de los recursos humanos.
 - Plan de *marketing*.
 - Análisis económico y financiero de la viabilidad de la empresa.
 - Gestión de ayuda y subvenciones.
 - Documentación de apertura y puesta en marcha.

4. Función económica y administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas. Las cuentas anuales.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas. El calendario fiscal.
- Gestión administrativa de una empresa del sector del ciclo formativo.
- Aplicación del análisis de la viabilidad económica y financiera a una pyme del sector del ciclo formativo.

5. Función comercial:

- Concepto de mercado. Oferta. Demanda.
- Análisis del Mercado en el sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- *Marketing* mix: precio, producto, promoción y distribución.

6. Los Recursos Humanos en la empresa:

- Categorías profesionales en las pymes del sector del ciclo formativo de acuerdo con lo establecido en el convenio colectivo correspondiente.
- Necesidades de personal en las pymes del sector del ciclo formativo. Organigrama.
- El coste del personal de acuerdo con los salarios de mercado en el sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- Liderazgo y motivación. La comunicación en las empresas del sector.

13. Módulo Profesional: Inglés técnico para grado medio.

Código: CM13

Duración: 40 horas.

Contenidos

Ver anexo II

ANEXO II

Módulos profesionales incorporados por la Comunidad de Madrid

Módulo Profesional: Inglés técnico para grado medio.

Código: CM13

Duración: 40 horas.

<i>Resultados de aprendizaje</i>	<i>Criterios de evaluación</i>
<p>Obtiene información global, específica y profesional en situaciones de comunicación, tanto presencial como no presencial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En supuestos prácticos de audición o visualización de una grabación de corta duración emitida en inglés y articulada con claridad: <ul style="list-style-type: none"> - Se ha captado el significado del mensaje. - Se han identificado las ideas principales - Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones. - Se han reconocido las técnicas profesionales que aparecen en la grabación. • Después de escuchar atentamente una conversación breve en inglés: <ul style="list-style-type: none"> - Se ha captado su contenido global. - Se ha identificado el objetivo de la conversación. - Se ha especificado el registro lingüístico utilizado por los interlocutores.
<p>Produce mensajes orales en inglés, tanto de carácter general como sobre aspectos del sector, en un lenguaje adaptado a cada situación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En una supuesta situación de comunicación a través del teléfono en inglés: <ul style="list-style-type: none"> - Se ha contestado identificando al interlocutor. - Se ha averiguado el motivo de la llamada. - Se han anotado los datos concretos para poder transmitir la comunicación a quien corresponda. - Se ha dado respuesta a una pregunta de fácil solución. • Se ha solicitado información telefónica de acuerdo con una instrucción recibida previamente, formulando las preguntas oportunas de forma sencilla y tomando nota de los datos pertinentes. • Se ha desarrollado la capacidad de solicitar y seguir indicaciones detalladas en el ámbito laboral para la resolución de problemas, tales como el funcionamiento de objetos, maquinaria o aplicaciones informáticas. • Se han practicado estrategias de clarificación, como pedir a un interlocutor que aclare o reformule de forma más precisa parte de una conversación o repetir parte del mensaje oral transmitido por un interlocutor para confirmar la comprensión. • Se han enumerado las actividades de la tarea profesional. • Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia. • Se ha transmitido y resumido oralmente de forma sencilla lo leído en un documento de trabajo, utilizando algunas palabras y el orden original del texto. • En simulaciones de conversación en una visita o entrevista: <ul style="list-style-type: none"> - Se han respetado las normas de protocolo al presentar y presentarse. - Se ha mantenido la conversación utilizando las fórmulas y nexos de comunicación estratégicos (pedir aclaraciones, solicitar información, pedir a alguien que repita...).
<p>Comprende tanto textos estándar de temática general como documentos especializados, sabiendo extraer y procesar la información técnica que se encuentra en manuales y textos relacionados con el perfil profesional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se han identificado y comprendido las ideas centrales de los textos tanto de temas generales como especializados. • Se han localizado y seleccionado, tras una lectura rápida, datos específicos en textos breves, cuadros, gráficos y diagramas. • Se ha accedido a la bibliografía complementaria y materiales de consulta necesarios o recomendados para el resto de módulos del ciclo formativo, encontrando en diccionarios técnicos, catálogos, bibliotecas o Internet la información deseada. • Se ha deducido el significado de palabras desconocidas a través de su contexto, gracias a la comprensión de las relaciones entre las palabras de una frase y entre las frases de un párrafo. • Se han entendido y utilizado las instrucciones y explicaciones de manuales (de mantenimiento, de instrucciones, tutoriales...) para resolver un problema específico. • Se ha traducido un texto sencillo relacionado con el sector profesional.

<i>Resultados de aprendizaje</i>	<i>Criterios de evaluación</i>
Elabora y cumplimenta documentos básicos en inglés correspondientes al sector profesional, partiendo de datos generales o específicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Se han elaborado ejemplos de los escritos más habituales del ámbito laboral, ajustando éstos a los modelos estándar propios del sector: informes de actuaciones, entradas en libros de servicio, presentaciones y respuestas comerciales... • Se ha redactado el currículum vitae y sus documentos asociados (carta de presentación, respuesta a una oferta de trabajo...) de cara a preparar la inserción en el mercado laboral. • A partir de unos datos generales, se ha cumplimentado o completado un texto (contrato, formulario, documento bancario, factura, recibo, solicitud, etc.). • Dadas unas instrucciones concretas en una situación profesional simulada: <ul style="list-style-type: none"> - Se ha escrito un fax, télex, telegrama... - Se ha redactado una carta transmitiendo un mensaje sencillo. - Se ha elaborado un breve informe en inglés. • A partir de un documento escrito, oral o visual: <ul style="list-style-type: none"> - Se han extraído las informaciones globales y específicas para elaborar un esquema. - Se ha resumido en inglés el contenido del documento, utilizando frases de estructura sencilla.

Contenidos

1. Comprensión oral.

- Mensajes estándar y profesionales del sector.
- Mensajes telefónicos.
- Mensajes grabados.
- Diferentes registros de formalidad.
- Expresiones de preferencia y gusto.
- Estrategias y fórmulas para solicitar clarificación, repetición y confirmación con el fin de comprender el mensaje.
- Fórmulas de cortesía.
- Fórmulas de saludo, acogida y despedida.
- Estrategias para mantener una conversación sencilla: introducción de ejemplos, formulación de preguntas para confirmar comprensión.
- Tratamiento y fórmulas para comprender parámetros de ubicación, direcciones e indicaciones para llegar a lugares.
- Terminología específica básica relacionada con el perfil profesional.
- Solicitudes de información específica y general.
- Instrucciones sobre operaciones y tareas propias del trabajo.

2. Producción oral.

- Mensajes estándar y profesionales del sector.
- Mensajes telefónicos.
- Mensajes grabados.
- Diferentes registros de formalidad.
- Expresiones de preferencia y gusto.
- Fórmulas de cortesía.
- Fórmulas de saludo, acogida y despedida.
- Fórmulas habituales para iniciar, mantener y finalizar conversaciones en diferentes entornos (llamadas telefónicas, presentaciones, reuniones, entrevistas laborales...)
- Tratamiento y fórmulas para expresar parámetros de ubicación, direcciones e indicaciones para llegar a lugares.
- Estrategias para mantener una conversación sencilla: introducción de ejemplos, formulación de preguntas para confirmar comprensión.
- Estrategias y fórmulas de petición de clarificación, repetición y confirmación para la comprensión de un mensaje.

- Terminología específica básica relacionada con el perfil profesional.
- Producción de mensajes que implique la solicitud de información sobre el funcionamiento de objetos, maquinaria o aplicaciones informáticas, o para favorecer la comunicación en el ámbito profesional.
- Fórmulas para emitir instrucciones sencillas sobre operaciones y tareas propias del trabajo.

3. Interpretación de mensajes escritos, en soporte papel y telemático.

- Comprensión global de textos no especializados.
- Tratamiento de diferentes registros de formalidad.
- Mensajes estándar y profesionales del sector.
- Comprensión de expresiones de preferencia y gusto y de fórmulas de comunicación habituales.
- Comprensión operativa de mensajes de correo electrónico, fax, burofax.
- Comprensión eficaz de solicitudes de información específica y general.
- Comprensión detallada de textos básicos profesionales del sector que empleen la terminología específica fundamental.
- Comprensión detallada de ofertas de trabajo en el sector.
- Comprensión detallada de instrucciones y explicaciones contenidas en manuales (de mantenimiento, de instrucciones, tutoriales...)
- Comprensión de instrucciones sobre operaciones y tareas propias del trabajo.

4. Emisión de textos escritos.

- Producción de textos sencillos cotidianos y profesionales.
- Atención a los diferentes registros de formalidad y cortesía en los escritos. Formalización de documentos sencillos asociados a la prestación de los servicios propios del perfil profesional.
- Expresiones de preferencia y gusto.
- Emisión de solicitudes de información específica y general.
- Cumplimentación de escritos estándar más habituales del sector: informes de actuaciones, entradas en libros de servicio, presentaciones y respuestas comerciales...
- Fórmulas para emitir instrucciones sencillas sobre operaciones y tareas propias del trabajo.
- Redacción de instrucciones sobre operaciones y tareas propias del trabajo.
- Redacción de escritos relacionados con el proceso de inserción laboral: currículum vitae, carta de presentación, respuesta a una oferta de trabajo...
- Redacción de fax, télex, telegramas y mensajes de correo electrónico.
- Correcta utilización de terminología específica fundamental relacionada con el perfil profesional.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación precisa para responder a las necesidades de comunicación en inglés para el desarrollo de la actividad formativa, la inserción laboral y el futuro ejercicio profesional de los alumnos.

La formación del módulo es de carácter transversal y, en consecuencia, contribuye a alcanzar todos los objetivos generales previstos para el ciclo formativo, si bien su superación no interviene en la acreditación de ninguna de las unidades de competencia incluidas en el título.

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

- La didáctica de la lengua para fines específicos sitúa al alumno en el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que conlleva que el diseño y desarrollo del programa y los materiales estará determinado por las necesidades comunicativas del alumno.
- Es fundamental, por tanto, llevar a cabo un análisis de cuáles son las necesidades del perfil profesional, así como un estudio de las situaciones en las que el alumno tendrá que utilizar la lengua.
- Resulta aconsejable plantear, desde el punto de vista metodológico, la adopción de enfoques comunicativos, y más específicamente los basados en 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.

ANEXO III

Organización académica y distribución horaria semanal

Familia profesional: QUÍMICA						
Ciclo Formativo: Operaciones de Laboratorio.						
Grado: Medio			Duración: 2.000 horas			Código :QUÍM02
MÓDULOS PROFESIONALES				CENTRO EDUCATIVO		CENTRO DE TRABAJO
Clave	Código	Denominación	Duración del currículo (horas)	Curso 1º		
				3 trimestres (horas semanales)	2 trimestres (horas semanales)	1 trimestre (horas)
01	0116	Principios de mantenimiento electromecánico	90	3		
02	1249	Química aplicada	270	8		
03	1250	Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio	200	6		
04	1251	Pruebas fisicoquímicas	200	6		
05	1253	Seguridad y organización en el laboratorio	135	4		
06	1258	Formación y orientación laboral	90	3		
07	1252	Servicios auxiliares en el laboratorio	65		3	
08	1254	Técnicas básicas de microbiología y bioquímica	130		6	
09	1255	Operaciones de análisis químico	150		7	
10	1256	Ensayos de materiales	130		6	
11	1257	Almacenamiento y distribución en el laboratorio	65		3	
12	1259	Empresa e iniciativa emprendedora	65		3	
13	CM13	Inglés técnico para grado medio	40		2	
14	1260	Formación en Centros de Trabajo	370			370
HORAS TOTALES			2.000	30	30	370

ANEXO IV

Especialidades y titulaciones del profesorado con atribución docente en el módulo profesional incorporado al ciclo formativo por la Comunidad de Madrid

Módulo profesional	Cuerpo docente y especialidad ⁽¹⁾		Titulaciones ⁽³⁾
	Cuerpo ⁽²⁾	Especialidad	
Inglés técnico para grado medio	CS PS	Inglés	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.

(1) Profesorado de centros públicos.

(2) CS = Catedrático de Enseñanza Secundaria PS = Profesor de Enseñanza Secundaria.

(3) Profesorado de centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa.

(03/29.706/15)

