
 <b>IES JAROSO</b>	<b>1º GDCFGM OPERACIONES DE LABORATORIO</b> <b>2º CFGM EN OPERACIONES DE LABORATORIO</b>	 <b>Junta de Andalucía</b> <small>Consejería de Desarrollo Educativo y Formación Profesional</small>
<b>Departamento: FP LABORATORIO</b>		<b>Curso Académico: 2024-2025</b>

## ÍNDICE:

<b>1. OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
<b>2. CONTRIBUCIÓN DEL MÓDULO A LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES (PPS).....</b>	<b>2</b>
<b>3. PLAN FORMATIVO.....</b>	<b>24</b>
3.1. CONTENIDOS.....	25
3.2. DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	46
3.3. PERIODO/S DE FORMACIÓN EN EMPRESA O EN FCT.....	75
<b>4. EVALUACIÓN.....</b>	<b>94</b>
4.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.....	94
4.2. INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.....	95
4.3. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL MÓDULO DE FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO (FCT).....	97
4.4. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN.....	99
4.5. EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.....	117
<b>5. PLAN/ES DE RECUPERACIÓN.....</b>	<b>119</b>
5.1. TRATAMIENTO DE MÓDULOS PENDIENTES.....	119
5.2. TRATAMIENTO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE “NO SUPERADOS”.....	119
<b>6. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....</b>	<b>120</b>
6.1. ACTIVIDADES DE REFUERZO Y/O PROFUNDIZACIÓN.....	120
<b>7. TEMAS TRANSVERSALES.....</b>	<b>120</b>
<b>6. METODOLOGÍA.....</b>	<b>123</b>
<b>8. PLAN LECTOR. TRATAMIENTO DE LA LECTURA.....</b>	<b>126</b>

## 1. OBJETIVOS

La presente programación se va a desarrollar en el **I.E.S. Jaroso de Cuevas del Almanzora, provincia de Almería**. El centro, de referencia en la comarca, presenta dentro de su oferta formativa varios ciclos formativos, incluyendo el **Técnico de grado medio en Operaciones de Laboratorio**, implantado en el centro desde hace ya varios cursos académicos para dar respuesta a las necesidades crecientes de personal profesional vinculado al sector en la zona.

Los **objetivos de la programación didáctica** son aquellos resultados de aprendizaje que los alumnos deben alcanzar. Podemos entenderlos como una brújula que siempre nos guía en la dirección correcta. Es por ello que los objetivos son clave en la programación para saber qué queremos lograr y después poder evaluar los resultados. Concretamente, los objetivos general de esta programación son los de formar alumnos y alumnas comprometidos y profesionales que sean capaces de seleccionar los parámetros y equipos adecuados en el laboratorio, comprobando su operatividad, para que puedan llevar a cabo las operaciones básicas de laboratorio que le sean encomendadas desde una perspectiva de trabajo en organizativo y de equipo, reconociendo las normas de seguridad y calidad y actuando con responsabilidad, autonomía y actitud proactiva y creativa en el trabajo.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que el alumnado matriculado suele tener perfiles diversos y sobre todo distintas motivaciones e intereses. Por un lado, se ha venido dando un porcentaje significativo de alumnado joven que, tras cursar estudios de secundaria, decide comenzar estudios relacionados con el laboratorio y sus perfiles profesionales, y por otro, alumnado más maduro que, ya trabajando o con estudios superiores, pretende prosperar profesionalmente dentro del sector mediante la titulación vinculada al ciclo formativo. Además, destacar que en los últimos años alumnos que han promocionado han encontrado trabajo dentro del sector, y en no pocas ocasiones directamente a partir de la Formación en Centros de Trabajo.

Finalmente, destacar que los ciclos formativos de la Familia Profesional de Química aportan a esta industria personal cualificado y con los conocimientos necesarios para impulsar este sector. Ser competitivos no se consigue sin los recursos humanos especializados y formados en los diferentes subsectores que año tras año se demandan para algún puesto de trabajo del sector químico. Es imprescindible por tanto tener profesionales con un alto nivel de formación e información que no sólo aseguren la continuidad educativa, sino también elevadas cotas de calidad y excelencia dentro del sector profesional.

### **1.1. Modalidad ofertada y horario lectivo.**

El ciclo formativo de Operaciones de Laboratorio se ofrece en la modalidad dual presencial.

El horario ofrecido es nocturno, siendo las clases de 16.00 a 22.00 horas.

## **2. CONTRIBUCIÓN DEL MÓDULO A LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES (PPS).**

Las enseñanzas del ciclo formativo se articulan en los siguientes módulos profesionales:

<b>MÓDULOS PROFESIONALES</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>
<b>0116. Principios de mantenimiento electromecánico.</b>			63	3
<b>1249. Química aplicada</b>	224	7		
<b>1250. Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio.</b>	192	6		
<b>1251. Pruebas físicoquímicas.</b>			147	7
<b>1252. Servicios auxiliares en el laboratorio.</b>	64	2		
<b>1253. Seguridad y organización en el laboratorio.</b>	96	3		
<b>1254. Técnicas básicas de microbiología y bioquímica.</b>	160	5		
<b>1255. Operaciones de análisis químico.</b>			189	9
<b>1256. Ensayos de materiales.</b>			84	4
<b>1257. Almacenamiento y distribución en el laboratorio.</b>	64	2		
<b>1664. Digitalización aplicada al sector productivo.</b>	32	1		
<b>1708. Sostenibilidad aplicada al sector productivo.</b>	32	1		
<b>1709. Itinerario para la empleabilidad I</b>	96	3		
<b>1259. Empresa e iniciativa emprendedora.</b>			84	4
<b>0391. Formación en Centros de Trabajo.</b>			410	

<b>Horas de libre configuración</b>			63	3
<b>TOTALES</b>	<b>960</b>	<b>30</b>	<b>1.040</b>	<b>30</b>

### **Competencia general del título.**

La competencia general de este título consiste en realizar ensayos de materiales, análisis fisicoquímicos, químicos y biológicos, manteniendo operativos los equipos y las instalaciones de servicios auxiliares, cumpliendo las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

### **PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO.**

El módulo profesional de Principios de Mantenimiento Electromecánico se va a impartir en el segundo curso del ciclo formativo.

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

Según el R.D. 554/2012, de 23 de marzo, el Título de Operaciones de Laboratorio tiene 22 competencias profesionales, personales y sociales, de las cuales, el módulo profesional de **Principios de Mantenimiento Electromecánico ayuda a conseguir 7, a saber:**

- a) *Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones auxiliares, comprobando que están en las condiciones idóneas de operación.*
- b) *Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo, cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.*
- c) *Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.*
- d) *Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.*
- e) *Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.*
- f) *Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.*
- g) *Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.*

### **Relación de cualificaciones y unidades de competencia.**

**Cualificaciones profesionales incompletas:** Operaciones en instalaciones de energía y de servicios auxiliares QUI110\_2 (Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre)

- UC0321\_2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energía y servicios auxiliares.

**Cualificaciones profesionales completas:** Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química QUI475\_2 (Real Decreto 143/2011, de 4 de febrero)

- UC1534\_2: Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química.
- UC1535\_2: Realizar las operaciones de carga, descarga, almacenamiento y envasado de productos químicos.

### **Objetivos generales.**

El Título de Operaciones de Laboratorio, según se fija en R.D. 554/2012, de 23 de marzo, tiene 23 objetivos generales, de las cuales, el módulo de Principios de Mantenimiento Electromecánico ayuda a conseguir 7, a saber:

- Comprobar el estado de operatividad de los equipos e instalaciones de laboratorio, para realizar el mantenimiento de primer nivel de los mismos.*
- Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.*
- Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.*
- Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.*
- Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.*
- Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.*
- Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.*

### **QUÍMICA APLICADA.**

El módulo profesional de Química Aplicada se va a impartir en el primer curso del ciclo formativo.

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

Según el R.D. 554/2012, de 23 de marzo, el Título de Operaciones de Laboratorio tiene 22 competencias profesionales, personales y sociales, de las cuales, el módulo profesional de **Química Aplicada ayuda a conseguir 8**, a saber:

- a) *Preparar las mezclas y disoluciones necesarias, cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y seguridad ambiental.*
- b) *Almacenar los productos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo las normas de seguridad para evitar riesgos de incendio, explosión o contaminación.*
- c) *Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo, cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.*
- d) *Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.*
- e) *Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.*
- f) *Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.*
- g) *Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.*
- h) *Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.*

### **Relación de cualificaciones y unidades de competencia.**

**Cualificaciones profesionales incompletas:** Operaciones en instalaciones de energía y de servicios auxiliares QUI110\_2 (Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre)

- UC0321\_2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energía y servicios auxiliares.

**Cualificaciones profesionales completas:** Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química QUI475\_2 (Real Decreto 143/2011, de 4 de febrero)

- UC1534\_2: Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química.

### **Objetivos generales.**

El Título de Operaciones de Laboratorio, según se fija en R.D. 554/2012, de 23 de marzo, tiene 23 objetivos generales, de las cuales, el módulo de Química Aplicada **ayuda a conseguir 8**, a saber:

- a) *Determinar la concentración de los reactivos en las unidades adecuadas, para preparar mezclas y disoluciones.*
- b) *Clasificar los materiales y los productos químicos, para almacenarlos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo normas de seguridad.*
- c) *Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.*
- d) *Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.*
- e) *Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.*
- f) *Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.*
- g) *Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.*
- h) *Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.*

## **MUESTREO Y OPERACIONES UNITARIAS DE LABORATORIO.**

El módulo profesional de Muestreo y Operaciones Unitarias de Laboratorio se va a impartir en el primer curso del ciclo formativo.

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

Según el R.D. 554/2012, de 23 de marzo, el Título de Operaciones de Laboratorio tiene 22 competencias profesionales, personales y sociales, de las cuales, el módulo profesional de **Muestreo y Operaciones Unitarias de Laboratorio ayuda a conseguir 10**, a saber:

- a) *Realizar tomas de muestras, teniendo en cuenta su naturaleza y finalidad, aplicando los procedimientos establecidos.*
- b) *Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándose a la técnica que se ha de utilizar.*
- c) *Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo, cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.*

- d) *Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.*
- e) *Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.*
- f) *Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.*
- g) *Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.*
- h) *Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.*
- i) *Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.*
- j) *Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.*

#### **Relación de cualificaciones y unidades de competencia.**

**Cualificaciones profesionales completas:** Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química QUI475\_2 (Real Decreto 143/2011, de 4 de febrero)

- UC1536\_2: Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos.

#### **Objetivos generales.**

El Título de Operaciones de Laboratorio, según se fija en R.D. 554/2012, de 23 de marzo, tiene 23 objetivos generales, de los cuales, el módulo de Muestreo y Operaciones Unitarias de Laboratorio ayuda a conseguir 10, a saber:

- a) *Identificar las partes de un plan de muestreo, relacionando los materiales utilizados con la naturaleza y la finalidad de la muestra, según los procedimientos establecidos para realizar tomas de muestras.*
- b) *Caracterizar las operaciones básicas de laboratorio, describiendo las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar la muestra para el análisis.*
- c) *Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.*
- d) *Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.*



- e) *Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.*
- f) *Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.*
- g) *Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.*
- h) *Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.*
- i) *Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».*
- j) *Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.*

## **PRUEBAS FISICOQUÍMICAS**

El módulo profesional de Pruebas Físicoquímicas se va a impartir en el segundo curso del ciclo formativo.

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

Según el R.D. 554/2012, de 23 de marzo, el Título de Operaciones de Laboratorio tiene 22 competencias profesionales, personales y sociales, de las cuales, el módulo profesional de **Pruebas Físicoquímicas ayuda a conseguir 9**, a saber:

- a) *Realizar ensayos de materiales o físicoquímicos, siguiendo procedimientos normalizados y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.*
- b) *Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo, cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.*
- c) *Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.*
- d) *Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.*

- e) *Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.*
- f) *Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.*
- g) *Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.*
- h) *Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.*
- i) *Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.*

#### **Relación de cualificaciones y unidades de competencia.**

**Cualificaciones profesionales completas:** Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química QUI475\_2 (Real Decreto 143/2011, de 4 de febrero)

- UC1536\_2: Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos.

#### **Objetivos generales.**

El Título de Operaciones de Laboratorio, según se fija en R.D. 554/2012, de 23 de marzo, tiene 23 objetivos generales, de las cuales, el módulo de Pruebas Físicoquímicas **ayuda a conseguir 9**, a saber:

- a) *Caracterizar los productos y aplicar procedimientos normalizados para realizar ensayos de materiales o ensayos físicoquímicos.*
- b) *Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.*
- c) *Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.*
- d) *Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.*
- e) *Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.*
- f) *Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.*

- g) *Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.*
- h) *Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.*
- i) *Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.*

## **SERVICIOS AUXILIARES EN EL LABORATORIO**

El módulo profesional de Servicios Auxiliares en el Laboratorio se va a impartir en el primer curso del ciclo formativo.

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

Según el R.D. 554/2012, de 23 de marzo, el Título de Operaciones de Laboratorio tiene 22 competencias profesionales, personales y sociales, de las cuales, el módulo profesional de **Servicios Auxiliares en el Laboratorio ayuda a conseguir 8**, a saber:

- a) *Realizar el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones auxiliares de un laboratorio, seleccionando los recursos y medios necesarios y siguiendo los procedimientos de trabajo.*
- b) *Poner en marcha los equipos, verificando su operatividad y la de los servicios auxiliares, y la disponibilidad de materias y productos, según los procedimientos establecidos.*
- c) *Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo, cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.*
- d) *Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.*
- e) *Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.*
- f) *Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.*
- g) *Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.*

- h) *Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.*

### **Relación de cualificaciones y unidades de competencia.**

**Cualificaciones profesionales completas:** Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química QUI475\_2 (Real Decreto 143/2011, de 4 de febrero)

- UC1534\_2: Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química.

**Cualificaciones profesionales incompletas:** Operaciones en instalaciones de energía y de servicios auxiliares QUI110\_2 (Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre)

- UC0321\_2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energía y servicios auxiliares.

### **Objetivos generales.**

El Título de Operaciones de Laboratorio, según se fija en R.D. 554/2012, de 23 de marzo, tiene 23 objetivos generales, de las cuales, el módulo de Servicios Auxiliares en el Laboratorio ayuda a conseguir 9, a saber:

- Seleccionar los medios necesarios, siguiendo los procedimientos de trabajo, para llevar a cabo el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones.*
- Seleccionar los parámetros de funcionamiento de equipos y servicios auxiliares del laboratorio, para poner en marcha los equipos.*
- Comprobar el estado de operatividad de los equipos e instalaciones de laboratorio, para realizar el mantenimiento de primer nivel de los mismos.*
- Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.
- Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.
- Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

- i) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

## **SEGURIDAD Y ORGANIZACIÓN EN EL LABORATORIO**

El módulo profesional de Seguridad y Organización en el Laboratorio se va a impartir en el primer curso del ciclo formativo.

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

Según el R.D. 554/2012, de 23 de marzo, el Título de Operaciones de Laboratorio tiene 22 competencias profesionales, personales y sociales, de las cuales, el módulo profesional de **Seguridad y Organización en el Laboratorio ayuda a conseguir 9**, a saber:

- a) *Realizar el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones auxiliares de un laboratorio, seleccionando los recursos y medios necesarios y siguiendo los procedimientos de trabajo.*
- b) *Poner en marcha los equipos, verificando su operatividad y la de los servicios auxiliares, y la disponibilidad de materias y productos, según los procedimientos establecidos.*
- c) *Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones auxiliares, comprobando que están en las condiciones idóneas de operación.*
- d) *Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo, cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.*
- e) *Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.*
- f) *Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.*
- g) *Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.*
- h) *Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.*
- i) *Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.*

### **Relación de cualificaciones y unidades de competencia.**

**Cualificaciones profesionales completas:** Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química QUI475\_2 (Real Decreto 143/2011, de 4 de febrero)

- UC0048\_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.

### **Objetivos generales.**

El Título de Operaciones de Laboratorio, según se fija en R.D. 554/2012, de 23 de marzo, tiene 23 objetivos generales, de las cuales, el módulo de Seguridad y Organización en el Laboratorio **ayuda a conseguir 9**, a saber:

- a) *Seleccionar los medios necesarios, siguiendo los procedimientos de trabajo, para llevar a cabo el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones.*
- b) *Seleccionar los parámetros de funcionamiento de equipos y servicios auxiliares del laboratorio, para poner en marcha los equipos.*
- c) *Comprobar el estado de operatividad de los equipos e instalaciones de laboratorio, para realizar el mantenimiento de primer nivel de los mismos.*
- d) *Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.*
- e) *Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.*
- f) *Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.*
- g) *Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.*
- h) *Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.*
- i) *Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.*

### **TÉCNICAS BÁSICAS DE MICROBIOLOGÍA Y BIOQUÍMICA.**

El módulo profesional de Técnicas Básicas de Microbiología y Bioquímica se va a impartir en el primer curso del ciclo formativo.

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

Según el R.D. 554/2012, de 23 de marzo, el Título de Operaciones de Laboratorio tiene 22 competencias profesionales, personales y sociales, de las cuales, el módulo profesional de **Técnicas Básicas de Microbiología y Bioquímica ayuda a conseguir 10**, a saber:

- a) *Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándose a la técnica que se ha de utilizar.*
- b) *Realizar análisis químicos o microbiológicos, siguiendo procedimientos establecidos y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.*
- c) *Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo, cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.*
- d) *Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.*
- e) *Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.*
- f) *Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.*
- g) *Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.*
- h) *Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.*
- i) *Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.*
- j) *Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.*

#### **Relación de cualificaciones y unidades de competencia.**

*No tiene unidades de competencia asociadas.*

#### **Objetivos generales.**

El Título de Operaciones de Laboratorio, según se fija en R.D. 554/2012, de 23 de marzo, tiene 23 objetivos generales, de las cuales, el módulo de Seguridad y Organización en el Laboratorio ayuda a conseguir 10, a saber:

- a) *Caracterizar las operaciones básicas de laboratorio, describiendo las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar la muestra para el análisis.*

- b) *Seleccionar los materiales y equipos necesarios, los procedimientos establecidos y las normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental, para realizar análisis químicos o microbiológicos.*
- c) *Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.*
- d) *Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.*
- e) *Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.*
- f) *Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.*
- g) *Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.*
- h) *Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.*
- i) *Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.*
- j) *Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».*

## **OPERACIONES DE ANÁLISIS QUÍMICO**

El módulo profesional de Operaciones de Análisis Químico se va a impartir en el segundo curso del ciclo formativo.

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

Según el R.D. 554/2012, de 23 de marzo, el Título de Operaciones de Laboratorio tiene 22 competencias profesionales, personales y sociales, de las cuales, el módulo profesional de **Operaciones de Análisis Químico ayuda a conseguir 11**, a saber:



- a) *Realizar el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones auxiliares de un laboratorio, seleccionando los recursos y medios necesarios y siguiendo los procedimientos de trabajo.*
- b) *Preparar las mezclas y disoluciones necesarias, cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y seguridad ambiental.*
- c) *Realizar análisis químicos o microbiológicos, siguiendo procedimientos establecidos y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.*
- d) *Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo, cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.*
- e) *Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.*
- f) *Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.*
- g) *Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.*
- h) *Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.*
- i) *Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.*
- j) *Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.*
- k) *Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.*

### **Relación de cualificaciones y unidades de competencia.**

**Cualificaciones profesionales completas:** Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química QUI475\_2 (Real Decreto 143/2011, de 4 de febrero)

- UC1536\_2: Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos.

### **Objetivos generales.**

El Título de Operaciones de Laboratorio, según se fija en R.D. 554/2012, de 23 de marzo, tiene 23 objetivos generales, de los cuales, el módulo de Seguridad y Organización en el Laboratorio **ayuda a conseguir 10**, a saber:

- a) *Seleccionar los medios necesarios, siguiendo los procedimientos de trabajo, para llevar a cabo el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones.*

- b) *Determinar la concentración de los reactivos en las unidades adecuadas, para preparar mezclas y disoluciones.*
- c) *Seleccionar los materiales y equipos necesarios, los procedimientos establecidos y las normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental, para realizar análisis químicos o microbiológicos.*
- d) *Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.*
- e) *Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.*
- f) *Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.*
- g) *Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.*
- h) *Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.*
- i) *Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.*
- j) *Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».*
- k) *Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.*

## **ENSAYOS DE MATERIALES**

El módulo profesional de Ensayos de Materiales se va a impartir en el segundo curso del ciclo formativo.

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

Según el R.D. 554/2012, de 23 de marzo, el Título de Operaciones de Laboratorio tiene 22 competencias profesionales, personales y sociales, de las cuales, el módulo profesional de **Ensayos de Materiales ayuda a conseguir 9**, a saber:

- a) *Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándose a la técnica que se ha de utilizar.*

- b) *Realizar ensayos de materiales o fisicoquímicos, siguiendo procedimientos normalizados y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.*
- c) *Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo, cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.*
- d) *Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.*
- e) *Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.*
- f) *Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.*
- g) *Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.*
- h) *Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.*
- i) *Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.*

#### **Relación de cualificaciones y unidades de competencia.**

*No tiene unidades de competencia asociadas.*

#### **Objetivos generales.**

El Título de Operaciones de Laboratorio, según se fija en R.D. 554/2012, de 23 de marzo, tiene 23 objetivos generales, de las cuales, el módulo de Ensayos de Materiales ayuda a conseguir 9, a saber:

- a) *Caracterizar las operaciones básicas de laboratorio, describiendo las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar la muestra para el análisis.*
- b) *Caracterizar los productos y aplicar procedimientos normalizados para realizar ensayos de materiales o ensayos fisicoquímicos.*
- c) *Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.*
- d) *Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.*

- e) *Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.*
- f) *Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.*
- g) *Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.*
- h) *Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.*
- i) *Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.*

## **ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN EN EL LABORATORIO**

El módulo profesional de Almacenamiento y Distribución en el Laboratorio se va a impartir en el primer curso del ciclo formativo.

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

Según el R.D. 554/2012, de 23 de marzo, el Título de Operaciones de Laboratorio tiene 22 competencias profesionales, personales y sociales, de las cuales, el módulo profesional de Almacenamiento y Distribución en el Laboratorio **ayuda a conseguir 5**, a saber:

- a) *Gestionar el almacén del laboratorio, informando de las necesidades surgidas y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.*
- b) *Almacenar los productos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo las normas de seguridad para evitar riesgos de incendio, explosión o contaminación.*
- c) *Realizar el envasado y etiquetado de los productos, siguiendo normas de seguridad y ambientales.*
- d) *Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.*
- e) *Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.*

### **Relación de cualificaciones y unidades de competencia.**

**Cualificaciones profesionales completas:** Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química QUI475\_2 (Real Decreto 143/2011, de 4 de febrero)

- UC1535\_2: Realizar las operaciones de carga, descarga, almacenamiento y envasado de productos químicos.

### **Objetivos generales.**

El Título de Operaciones de Laboratorio, según se fija en R.D. 554/2012, de 23 de marzo, tiene 23 objetivos generales, de las cuales, el módulo de Almacenamiento y Distribución en el Laboratorio **ayuda a conseguir 5**, a saber:

- Identificar la normativa asociada a la logística y cumplimentar la documentación requerida para gestionar el almacén del laboratorio.*
- Clasificar los materiales y los productos químicos, para almacenarlos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo normas de seguridad.*
- Clasificar los tipos de envases y etiquetas, en función de los requerimientos establecidos, para realizar el envasado y etiquetado de los productos.*
- Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.*
- Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.*

### **DIGITALIZACIÓN APLICADA AL SECTOR PRODUCTIVO**

El módulo profesional de Digitalización aplicada al sector productivo se va a impartir en el primer curso del ciclo formativo.

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

No hay normativa vigente al respecto.

### **Relación de cualificaciones y unidades de competencia.**

*No tiene unidades de competencia asociadas.*

### **Objetivos generales.**

No hay normativa vigente al respecto.

### **HORAS DE LIBRE CONFIGURACIÓN.**

De conformidad con lo establecido en el artículo 6 de la Orden de 30 de julio de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, *incluye horas de libre configuración por el centro docente.*

El Departamento de FP Química determina que estas horas *se dedican a implementar formación para favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del Título.*

### **Temporalización.**

El total de horas de libre configuración en el segundo curso del ciclo formativo es de 63, a razón de 3 horas semanales. Dichas horas se imparten durante el primer y segundo trimestre. La distribución semanal se hará en función del calendario escolar para el curso que se programa.

A los efectos de que estas horas cumplan eficazmente su objetivo, se deberán tener en cuenta las condiciones y necesidades del alumnado; estas condiciones se deberán evaluar con carácter previo a la programación de dichas horas, y se establecerán, por tanto, con carácter anual.

### **Adscripción a uno de los módulos profesionales de segundo curso asociados a unidades de competencia.**

A efectos de matriculación y evaluación, las horas de libre configuración quedan adscritas al módulo profesional **Pruebas Físicoquímicas**.

### **Profesorado.**

Las citadas horas de libre configuración serán impartidas por docentes de los Departamentos FP Laboratorio.

### **Pautas generales.**

Con el objetivo de mejorar las destrezas profesionales del alumnado para alcanzar el Perfil Profesional, y dado que las horas de libre configuración se asocian al módulo profesional Pruebas Físicoquímicas, el profesorado que ha de impartir estas horas estará en permanente comunicación con el profesor del módulo asociado para conseguir los objetivos a llevar a cabo:

- Tratamiento de datos estadísticos utilizando las TIC.
- Refuerzo de contenidos importantes del Ciclo Formativo.
- Hojas de cálculo, excel, power point y word.

### **FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO.**

El módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo (FCT) objeto de la presente programación es, de conformidad con 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, parte de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Medio en Operaciones de Laboratorio. Además del anterior Decreto, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en la presente programación:

- Orden de 28 de septiembre de 2011, por la que se regulan los módulos profesionales de formación en centros de trabajo y de proyecto para el alumnado matriculado en centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

- Orden de 30 de julio de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio.
- Orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

El módulo profesional FCT es un bloque coherente de Formación Profesional cuyos contenidos están desarrollados en torno a las actividades propias del perfil profesional. Este módulo profesional tendrá por objeto la integración de los diversos resultados de aprendizaje y contenidos del currículo del ciclo formativo. Se desarrolla en el ámbito real de la empresa, una vez superados todos los módulos profesionales cursados en el centro educativo y donde el alumnado podrá observar y desempeñar las actividades y funciones propias de los distintos puestos de trabajo u ocupaciones correspondientes a una profesión, orientados y asesorados por los profesores encargados del seguimiento (tutores docentes) y por los tutores laborales designados por las empresas colaboradoras. Su duración es de 410 horas.

La realización de la FCT requiere la colaboración entre el centro educativo y las empresas y/o entidades, formalizada en la firma de un convenio en el que ambas partes se comprometen a:

- Designar un tutor de la empresa (tutor laboral) y un profesor tutor (tutor docente) para el seguimiento y evaluación del alumnado. Cada estudiante tendrá de esta manera un tutor que imparte docencia en el ciclo formativo.
- Acordar un programa formativo que contempla las actividades que ha de realizar el alumno en los centros de trabajo.

### **Competencia general del título.**

La competencia general de este título consiste en realizar ensayos de materiales, análisis fisicoquímicos, químicos y biológicos, manteniendo operativos los equipos y las instalaciones de servicios auxiliares, cumpliendo las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

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

Según el R.D. 554/2012, de 23 de marzo, el Título de Técnico Medio en Operaciones de Laboratorio tiene 22 competencias profesionales, personales y sociales, de las cuales este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

### **Relación de cualificaciones y unidades de competencia.**

Según el R.D. 554/2012, de 23 de marzo, el Título de Técnico Medio en Operaciones de Laboratorio establece que, una vez superado el Ciclo, se alcanza una cualificación profesional completa y una incompleta (solo algunas unidades de competencia). Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y objetivos generales propios de este título que se han alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

### **Objetivos generales.**

El título de Técnico Medio en Operaciones de Laboratorio, según se fija en R.D. 554/2012, de 23 de marzo, tiene 23 objetivos generales, de las cuales, el módulo de FCT ayuda a medir que se han conseguido todos.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

### **Objetivos específicos del módulo profesional.**

Los objetivos del módulo de FCT vienen concretados en los Resultados de Aprendizaje, en adelante RA, establecidos en el Real Decreto 554/2012, relacionados con sus criterios de evaluación.

Del mismo modo, la FCT tendrá las siguientes finalidades:

1. Complementar la adquisición por los alumnos de la competencia profesional conseguida en los demás módulos profesionales correspondientes al ciclo formativo.
2. Contribuir al logro de las finalidades generales de la Formación Profesional, adquiriendo la competencia profesional característica del título y una identidad y madurez profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones al cambio de cualificaciones.
3. Evaluar los aspectos más relevantes de la competencia profesional adquirida por el alumnado y, en particular, acreditar los más significativos de la competencia requerida en el empleo.
4. Adquirir el conocimiento de la organización productiva correspondiente al perfil profesional y el sistema de relaciones sociolaborales del centro de trabajo, a fin de facilitar su futura inserción profesional en el ámbito turístico.
5. Comprender de una forma integrada aspectos sobresalientes de la competencia profesional que han sido abordados en otros módulos profesionales del ciclo formativo.
6. Integrar ordenadamente distintos conocimientos sobre organización, características, condiciones, tipologías, técnicas y procesos que se desarrollan en las diferentes actividades relacionadas con el Título.
7. Adquirir conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que favorezcan el desarrollo de capacidades que sean demandadas por el entorno productivo en el que radica el centro educativo y que no pueden ser contempladas en los otros módulos profesionales.

### **3. PLAN FORMATIVO.**

En este punto se enmarcan los contenidos de los módulos, la distribución de los resultados de aprendizaje y de los criterios de evaluación y el periodo/s de formación en empresa o en FCT.



### 3.1. CONTENIDOS.

#### PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

Según la Orden 30 de julio de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, se establecen los siguientes contenidos básicos:

##### **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.
- 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.

##### **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.

##### **Reconocimiento de elementos de las instalaciones hidráulicas:**

- 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 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.

#### **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.

#### **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, regrases, purgas, revisiones reglamentarias.
- Operaciones de mantenimiento correctivo (sustitución de elementos).
- Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.

#### **Temporalización.**

El módulo profesional tiene una duración de 63 horas, distribuidas en 3 horas semanales. La distribución semanal se hará en función del calendario escolar para el curso que se programa.

### **QUÍMICA APLICADA**

Según la Orden 30 de julio de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, se establecen los siguientes contenidos básicos:

#### **Caracterización de los elementos y compuestos químicos:**

- Sustancias químicas. Mol.
  - o Elementos y compuestos. Definición y diferenciación.
  - o Pesos atómicos y moleculares.
  - o Átomo-gramo y molécula-gramo.
  - o Número de Avogadro. Concepto de mol.
- Leyes de los gases perfectos.
- Átomo y modelos atómicos.
  - o Partículas elementales.
  - o Teorías atómicas.

- Número atómico y masa atómica.
- Configuración electrónica. Números cuánticos. Relación con el periodo, bloque, grupo y magnetismo de un elemento.
- Tipos de elementos químicos. La tabla periódica.
  - Características de la tabla periódica actual.
- Propiedades periódicas. Radios atómico e iónico y series isoelectrónicas. Definición y variación en la tabla periódica del potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad.
- Nomenclatura y formulación inorgánica.
- Enlace químico. Concepto y tipos de enlace.
  - Enlace intramolecular iónico. Características. Propiedades. Energía reticular (concepto y cálculo).
  - Enlace intramolecular covalente. Características. Teorías. Propiedades.
  - Enlace intramolecular metálico. Características. Propiedades.
  - Enlace intermolecular de Puente de Hidrógeno.
  - Enlace intermolecular de Van-der-Waals.

### **Clasificación de las funciones orgánicas:**

- Estructura y propiedades del átomo de carbono.
- Enlaces de carbono. Tipos, hibridación del átomo de carbono en función del tipo de enlace.
- Nomenclatura y formulación orgánica.
  - Hidrocarburos (saturados, olefinas y alquinos).
  - Compuestos oxigenados. Alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos, éteres y ésteres.
  - Compuestos nitrogenados. Aminas, amidas y nitroderivados.
  - Compuestos halogenados. Haluros de alquilo y haluros de acilo.
- Isomerías de los compuestos orgánicos. Plana y espacial.
- Principales reacciones orgánicas. Adición, sustitución, eliminación, halogenación y otras.
- Análisis elemental de los compuestos orgánicos.
  - Determinación de carbono.
  - Determinación de nitrógeno.
  - Determinación de oxígeno.
- Análisis de las principales funciones orgánicas. Propiedades físicas y químicas para su identificación.

### **Preparación de mezclas y disoluciones:**

- Mezcla. Concepto y tipos de mezcla.
- Disoluciones.
  - Soluta, disolvente, saturación y solubilidad.
  - Disoluciones gaseosas.
  - Disoluciones sólidas.

- Disoluciones líquidas. Electrolíticas y no electrolíticas.
- Propiedades de las disoluciones.
- Cálculo de concentraciones.
  - Magnitudes masa-masa. % (p/p), fracciones molares y molalidad.
  - Magnitudes masa-volumen. % (p/V), g/l, ppm, ppb, molaridad y normalidad.
- Medidas de masas y volúmenes.
  - Balanzas. Tipos, puesta a punto, manejo, mantenimiento y realizaciones de medidas con distintos tipos de balanzas.
  - Material volumétrico. Tipos (diferenciándolos por la exactitud de la medida). Puesta a punto, calibrado y enrase. Realización de calibrado y medida con los distintos materiales volumétricos.
- Preparación de disoluciones de concentraciones definidas, envasado, etiquetado y conservación.
  - A partir de sólidos de riqueza determinada.
  - A partir de disoluciones más concentradas.
  - A partir de mezclas de disoluciones.
- Normas y secuenciación en la preparación de disoluciones.
- Incidencia del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Normas de calidad, de salud laboral y de protección ambiental en la preparación de disoluciones.
- Valoración de disoluciones.
- Sustancias patrón. Requisitos. Factorización. Material, reactivo (patrón primario) e indicadores.

### **Definición de las reacciones químicas:**

- Ley de Lavoisier. Reacciones químicas.
  - Representación.
  - Clasificación en función del estado físico de los componentes y la reversibilidad.
- Estequiometría. Ajuste de reacciones químicas. Cálculo estequiométrico. Ley de Lavoisier y otras.
- Termoquímica. Reacciones endotérmicas y exotérmicas.
  - Primer principio de la termodinámica. Energía interna y entalpía. Aplicación al cálculo del calor de reacción.
  - Segundo principio de la termodinámica. Entropía. Aplicaciones.
  - Espontaneidad. Energía libre de Gibbs.
- Velocidad de reacción. Ecuación diferencial de velocidad. Orden y molecularidad. Factores que afectan a la velocidad de la reacción.
- Equilibrio químico.
  - Ley de Acción de Masas. Constantes de equilibrio  $K_c$  y  $K_p$  en reacciones homogéneas y heterogéneas. Cálculo y relación entre ambas.
  - Factores que afectan al equilibrio.

- Principales reacciones en equilibrio.
  - o Reacciones ácido-base. Teorías ácido-base. pH. Curvas de valoración.
  - o Reacciones de precipitación. Solubilidad molar y constante del producto de solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad. Principales reactivos precipitantes.
  - o Reacciones de oxidación-reducción. Oxidante y reductor. Ajustes en medio ácido y básico.
- Electroquímica. Pilas.
  - o Pilas electroquímicas. Electrolisis. Leyes de Faraday.
  - o Pilas Galvánicas. Fuerza electromotriz, relación con la constante de equilibrio y la Energía Libre de Gibbs. Construcción de una pila galvánica.

### **Caracterización de los procesos de producción química:**

- Química del laboratorio y química industrial. Diferencias y analogías. Estructuras organizativas y funcionales de la industria química. Características principales de la industria química. Industria química y medioambiente. Productos químicos más importantes.
- El proceso químico industrial. Procesos de fabricación más usuales en la industria química en Andalucía. Eficiencia energética (cogeneración). Calidad en la fabricación.
- Esquemmatización de procesos de fabricación química. Diagramas de flujo de un proceso productivo tipo (de bloque, con equipo, de instrumentación). Simbología de equipos e instrumentos. 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.

### **Temporalización.**

El módulo profesional tiene una duración de 224 horas, distribuidas en 7 horas semanales. La distribución semanal se hará en función del calendario escolar para el curso que se programa.

### **MUESTREO Y OPERACIONES UNITARIAS DE LABORATORIO**

Según la Orden 30 de julio de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, se establecen los siguientes contenidos básicos:

#### **Toma de muestras**

- Problema analítico. Etapas.
- Muestra. Muestra representativa. Características de una muestra para el análisis. Representatividad y homogeneidad.
- Consideraciones estadísticas. Tamaño y número de muestras.
- Plan de muestreo por variables y por atributos.
- Tipos de muestreo. Simple, doble y múltiple.
- Toma de muestras. Técnicas de toma de muestras. Equipos y preparación de material.

- Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra.
- Registro, etiquetado y marcado de las muestras.
- Fuentes de error en la toma y manipulación de muestra.
- Ensayos in situ. Definición y características.

### **Acondicionamiento de la muestra**

- Molienda. - Reducción del tamaño de sólidos. Compresión, impacto, fricción y escisión.
- Equipos de molienda. Aspectos prácticos.
- Homogeneización. Mezcladoras. Aspectos prácticos.
- Disolución. Elección y secuenciación de disolventes para muestras orgánicas e inorgánicas.
- Disgregación.
- Mineralización por vías seca y húmeda.

### **Realización de operaciones mecánicas en la muestra**

- Separaciones mecánicas en función de las características de la mezcla.
- Tamizado. Tipos. Parámetros del tamiz. Análisis granulométrico.
- Filtración en el laboratorio. Tipos de filtros. Ultrafiltración.
- Decantación. Tipos y equipos. – Centrifugación. Tipos y equipos.
- Floculación. Disolución coloidal. Agentes floculantes. Peptización.

### **Realización de operaciones térmicas en la muestra**

- Destilación.
- Ley de Raoult, disoluciones ideales y reales. Azeótropos. Diagramas.
- Tipos de destilación, criterios de selección y montajes.
- Evaporación. Ebullición. Aplicaciones y montajes.
- Secado. Tipos, equipos y aplicaciones.
- Cristalización. Factores que influyen en la cristalización. Influencia de la sobresaturación relativa en los fenómenos de nucleación y crecimiento del cristal. Aplicaciones.
- Liofilización. Factores que influyen en la liofilización. Equipos. Aplicaciones.

### **Realización de operaciones difusionales:**

- Operaciones difusionales. Definición y clasificación.
- Extracción. Elección del disolvente. Tipos. Constante de reparto. Rendimiento. Equipos. Aplicaciones en procesos continuos y discontinuos.
- Adsorción. Elección de adsorbente. Isotermas de adsorción. Equipos. Aplicaciones.
- Absorción. Tipos. Ley de Henry. Equipos. Aplicaciones.
- Intercambio iónico. Capacidad de intercambio. Resina intercambiadora de origen natural y sintético. Recuperación. Aplicaciones.
- Ósmosis. Tipos. Equipos. Mecanismos. Aplicaciones

## **Temporalización.**

El módulo profesional tiene una duración de 192 horas, distribuidas en 6 horas semanales. La distribución semanal se hará en función del calendario escolar para el curso que se programa.

## **PRUEBAS FISICOQUÍMICAS**

Según la Orden 30 de julio de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, se establecen los siguientes contenidos básicos:

### **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.
- Estructura de la materia. Estados de agregación. Propiedades.
- 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

### **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 la densidad de gases. Leyes generales de los gases ideales: determinación experimental. Cálculo teórico en condiciones normales y experimentales.
- Determinación de propiedades térmicas: definición, sistemas de medida y unidades. Procedimientos normalizados para la determinación experimental.
- Propiedades eléctricas: conductividad y resistividad. Unidades. Clasificación de los materiales según su resistencia.
- Métodos de determinación de la 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.
- Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

### **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.
- Obtención experimental del diagrama de cambios de estado del agua a distintas presiones y de las propiedades derivadas.
- 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.

### **Determinación de las propiedades coligativas de la materia:**

- 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 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.

### **Medición de propiedades de líquidos:**

- Características y propiedades de los líquidos:
  - o Viscosidad. Definición, unidades y tipos. Variación con la temperatura.
  - o Tensión superficial: Definición, unidades y ecuaciones de aplicación. Ecuación de Young-Laplace.
- Leyes de la viscosidad.
- Aplicación experimental de métodos de determinación de viscosidades: técnicas de ensayo según las características de los líquidos.
- Determinación de la tensión superficial: técnicas de determinación. Procedimientos normalizados. Equipo.
- Variación de la tensión superficial con la temperatura.
- Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

### **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.
- Luz polarizada. Sustancias ópticamente activas.



- Polarímetros: componentes y tipos.
- Medida del índice de rotación específica. Variación con la temperatura.
- Opacidad: conceptos básicos. Tipos de opacímetros. Aplicaciones. Medida de la opacidad.
- Turbidimetría y nefelometría: conceptos básicos. Diferencias. Medida de la turbidez del agua.
- Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

### **Temporalización.**

El módulo profesional tiene una duración de 147 horas, distribuidas en 7 horas semanales. La distribución semanal se hará en función del calendario escolar para el curso que se programa.

## **SERVICIOS AUXILIARES EN EL LABORATORIO**

Según la Orden 30 de julio de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, se establecen los siguientes contenidos básicos:

### **Caracterización de equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio:**

- Servicios auxiliares en un laboratorio. Importancia.
- Descripción de los equipos, instrumentos, elementos constituyentes 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.
- Normativa y medidas de seguridad, y medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el laboratorio.

### **Operación con los equipos e instalaciones de agua:**

- El agua en la naturaleza. Ciclo del agua. Consumo sostenible.
- Necesidad del agua en los procesos de laboratorio.
- Tipos de aguas para el laboratorio. Desionizada, destilada, bidestilada. Usos.
- Tratamiento de aguas en el laboratorio. Desmineralización, electrodesionización, destilación, nanofiltración, ósmosis inversa, otros.
- Determinación de parámetros físicos, químicos, fisicoquímicos y microbiológicos. Unidades. Técnicas e instrumentos de medida.
- Equipos e instalaciones de tratamiento de aguas. Elementos constituyentes. Puesta en marcha, seguimiento 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.

### **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. Unidades.
- Equipos e instalaciones de suministro de gases. Compresores. Tipos.
- Puesta en marcha, seguimiento 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.

#### **Operaciones con las instalaciones de producción de vacío:**

- Sistemas de vacío. Producción de vacío.
- Determinación de parámetros. Instrumentos de medida. Unidades.
- Equipos e instalaciones de producción de vacío. Bombas de vacío.
- Puesta en marcha, seguimiento 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.

#### **Operaciones con los sistemas de calefacción y refrigeración:**

- Conceptos y unidades de calor y temperatura. Instrumentos de medida. Transmisión de calor por conducción, convección y radiación.
- Sistemas de generación y transmisión de calor en un laboratorio. Equipos, instalaciones y elementos constituyentes. Parámetros a controlar.
- Sistemas de refrigeración. Equipos, instalaciones y elementos constituyentes. Parámetros a controlar.
- Puesta en marcha, seguimiento 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.

#### **Temporalización.**

El módulo profesional tiene una duración de 64 horas, distribuidas en 2 horas semanales. La distribución semanal se hará en función del calendario escolar para el curso que se programa.

#### **SEGURIDAD Y ORGANIZACIÓN EN EL LABORATORIO**

Según la Orden 30 de julio de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, se establecen los siguientes contenidos básicos:

#### **Realización de actuaciones en casos de riesgo o emergencia simulada:**

- Normativa de prevención de riesgos.

- Accidentes en el laboratorio. Riesgos y daños derivados.
- Primeros auxilios en caso de accidente en el laboratorio.
- Contenido básico de un botiquín de laboratorio.
- Manipulación de cargas.
- Ficha de seguridad (FDS).
- Características del fuego. Prevención y medios de extinción.
- Explosiones.
- Planes de emergencia. Simulaciones.

### **Aplicación de normas de seguridad:**

- Normas de obligado cumplimiento para el trabajo en el laboratorio. Normas de seguridad en los PNT. Identificación de los puntos críticos de los equipos del laboratorio.
- Vestimenta y hábitos de trabajo.
- Equipos de protección individual (EPI). Gafas, guantes y bata.
- Equipos de protección colectiva. Verificación y uso de los mismos.
- Clasificación de sustancias y preparados. Precauciones en relación a su estado.
- Pictogramas.
- Frases de peligro H y prudencia P.
- Aplicación de normas de seguridad en el laboratorio.

### **Identificación de contaminantes ambientales:**

- Normas de protección ambiental.
- Evaluación de la exposición a agentes químicos.
- Efectos sobre la salud de los contaminantes.
- Identificación de los contaminantes.
- Tipos de contaminantes. Influencia de la concentración.
- Contaminación de la atmósfera de un laboratorio. Principales sistemas de detección de contaminantes.
- Medida de contaminantes ambientales en el laboratorio. Localización de equipos. Funcionamiento y mantenimiento. Técnicas de minimización de emisión de contaminantes.

### **Gestión de los residuos del laboratorio:**

- Normativa sobre residuos y documentos de gestión.
- Clasificación general de los residuos.
- Clasificación de los residuos químicos.
- Gestión de residuos. Minimización y técnicas de eliminación.
- Almacenamiento y manipulación de residuos.
- Transporte interno de residuos.
- Recogida selectiva en el laboratorio. Pautas de un plan de recogida selectiva.

- Efectos y riesgos de las fugas.
- Tratamiento de fugas.
- Procedimientos generales para sustancias inflamables, ácidos, bases y otras.
- Procedimientos específicos para metales pesados. Mercurio y otros.
- Simulación de fugas.

#### **Aplicación de protocolos de gestión de calidad:**

- Normas de calidad. Normas ISO 9001, 14001, 17025 18001 y otras posibles.
- Documentos de referencia ENAC.
- Buenas prácticas en el laboratorio. Control de calidad de los equipos, ensayos, residuos y ambiental.
- Documentos del sistema de calidad.
- Auditoría y evaluación de calidad. Certificación y acreditación.

#### **Registro de documentación del laboratorio:**

- Información de laboratorio.
- Documentación de la actividad del laboratorio. Registros, manuales y protocolos.
- Sistemas informáticos de gestión de datos, materiales y reactivos.
- Sistemas informáticos de tratamiento y comunicación de datos teniendo en cuenta la evidencia de los resultados.
- Metodología de elaboración de un informe.
- Protocolos de confidencialidad.

#### **Temporalización.**

El módulo profesional tiene una duración de 96 horas, distribuidas en 3 horas semanales. La distribución semanal se hará en función del calendario escolar para el curso que se programa.

### **TÉCNICAS BÁSICAS DE MICROBIOLOGÍA Y BIOQUÍMICA**

Según la Orden 30 de julio de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, se establecen los siguientes contenidos básicos:

#### **Caracterización de microorganismos según su estructura y comportamiento:**

- Introducción al estudio de la Microbiología. Concepto de microbiología y antecedentes históricos.
- Concepto de microbio. Tipos de microorganismos. Composición celular y clasificación.
- Concepto de bacteria. Clasificación. Principales familias bacterianas.
  - o Morfología bacteriana.
  - o Fisiología bacteriana. Metabolismo, anabolismo y relación.
- Influencia ambiental. Agentes físicos, químicos y biológicos.
- Bacterias patógenas. Parasitismo, infección y enfermedad.
  - o Mecanismo de transmisión de las enfermedades infecciosas.

- Factores que favorecen las enfermedades infecciosas.
- Bacterias de interés industrial. Campos de aplicación.
- Hongos. Mohos y levaduras.
  - Composición celular.
  - Morfología y fisiología.
  - Aplicaciones en el campo agroalimentario y en la medicina.
- Virus. Estructura. Clasificación. Ciclos reproductores.

### **Caracterización de instalaciones y equipos:**

- El laboratorio de microbiología.
- Limpieza del material de microbiología.
  - Asepsia y antisepsia.
  - Desinfección. Tipos.
  - Esterilización. Tipos.
- Aparatos, instrumentos y productos de uso más frecuente en el laboratorio de microbiología. Puesta a punto, utilización y mantenimiento.
- Riesgos biológicos. Estudio de los niveles de riesgo y de las barreras de contención. Protocolos en la utilización de muestras microbiológicas.
- Normas legales vigentes de seguridad para eliminar los residuos de materiales biológicos.

### **Manejo del microscopio:**

- Microscopía. Aplicaciones. El microscopio óptico compuesto.
- Tipos de lupas y microscopios.
- Equipos y materiales de laboratorio utilizados en microscopía.
- Normas, uso, mantenimiento y partes fundamentales de la lupa binocular.
- Normas, uso, mantenimiento y partes fundamentales del microscopio óptico. Sistema mecánico. Sistema óptico.
- Manejo del microscopio. Aumentos, contrastes y resoluciones.
- Técnicas de observación microscópica.
- Identificación y clasificación de los microorganismos, en función del tamaño y la morfología, mediante el microscopio.
- Aplicaciones de las nuevas tecnologías en el campo de la microscopía.

### **Preparación de muestras microbiológicas:**

- Material utilizado en la toma de muestras microbiológicas.
- Técnicas de limpieza, desinfección y esterilización.
- Técnicas de toma de muestra microbiológicas y etiquetado de la misma.
- Transporte, conservación y almacenamiento de la muestra. Protocolos establecidos.

- Preparaciones de las muestras para su observación en el microscopio.
  - o Preparación en fresco.
  - o Preparación mediante fijación.
- Técnicas de uso de un micrótopo.
- Preparación de medios de cultivo.
  - o Componentes básicos de los medios de cultivo.
  - o Clasificación de los medios de cultivo.
  - o Etapas en la preparación.

### **Aplicación de técnicas de observación:**

- Técnicas de siembra e inoculación y aplicaciones.
  - o En medio de cultivo sólido en placa. Por gravedad, en superficie, en profundidad y técnica de Barry.
  - o En medio de cultivo sólido en tubo. Siembra por picadura.
  - o En medio de cultivo líquido. Enriquecimiento selectivo y no selectivo.
  - o En medio de cultivo semisólido.
  - o Siembra de filtros.
- Observación de la morfología colonial como medio de identificación de microorganismos.
- Aislamiento en tubo inclinado, en tubo pico de flauta, en placa y por diluciones seriadas.
- Incubación. Influencia de la temperatura y el tiempo en el crecimiento de los microorganismos.
- Crecimiento en los medios de cultivo. Factores que afectan al crecimiento de los microorganismos.
- Tipos de tinciones. Influencia del crecimiento bacteriano en la tinción. Tinción negativa. Tinción simple. Tinción diferencial. Tinciones especiales.
- Recuento de microorganismos.
  - o Recuento total directo. Microscópico y electrónico.
  - o Recuento total indirecto. Turbidez y peso seco.
  - o Recuento de viables directos. En placa, filtración y número más probable (NMP).
  - o Recuento de viables indirecto. Tasa de utilización de sustrato. Tasa de formación de producto metabólico. Tasa de reducción de colorante.
- Sistemas comerciales de identificación de microorganismos.
- Antibiograma. Objetivos. Concentración mínima inhibitoria.
  - o Método de difusión en agar.
  - o Método de dilución en caldo y medio sólido.
- Registro y soporte de informes.

### **Caracterización de ensayos en biomoléculas:**

- Biomoléculas esenciales. Hidratos de carbono, lípidos, aminoácidos, péptidos, proteínas, enzimas y ácidos nucleicos.

- Características y clasificación de las biomoléculas.
  - o Hidratos de carbono. Monosacáridos. Oligosacáridos. Polisacáridos.
  - o Lípidos. Saponificables. No saponificables. Otros.
  - o Aminoácidos. Proteicos codificables. Proteicos modificados. No proteicos.
  - o Proteínas. Clasificaciones. Desnaturalización.
  - o Enzimas. Cinética enzimática.
  - o Ácido nucleico. DNA y RNA.
- Estructura de las biomoléculas.
- Funciones de las biomoléculas.
- Ensayos de caracterización biomolecular. Reactivos y equipos.

### **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. Rotura celular. Purificación. Cuantificación.
- Técnicas de extracción de proteínas. Métodos cromatográficos y electroforéticos. Inmunodifusión. Nefelometría.
- Fases del proceso en la extracción de ácidos nucleicos. Disgregación o fragmentación del tejido. Lisis celular. Clarificación. Purificación. Análisis.
- Materiales y reactivos necesarios para la extracción. Mantenimiento y puesta a punto de equipos.
- Contaminantes en la extracción de proteínas y ácidos nucleicos.
- Técnicas para la determinación de proteínas y ácidos nucleicos.
  - o Determinación de proteínas. Cuantificación por los métodos Bradford y Kjeldahl. Precipitación. Turbidimetría. Absorción UV. Técnicas de inmunoprecipitación.
  - o Técnicas de visualización y determinación de ácidos nucleicos. Análisis ADN-ARN mediante amplificación por PCR y variantes.
- Determinación de antígenos y anticuerpos. Contraelectroforesis. Aglutinación. Inmunocromatografía. Enzimoanálisis. Inmunofluorescencia.
- Registro, etiquetado y conservación de los productos extraídos.

### **Temporalización.**

El módulo profesional tiene una duración de 160 horas, distribuidas en 5 horas semanales. La distribución semanal se hará en función del calendario escolar para el curso que se programa.

### **OPERACIONES DE ANÁLISIS QUÍMICO**

Según la Orden 30 de julio de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, se establecen los siguientes contenidos básicos:

#### **Identificación de técnicas para análisis químico:**

- Diferencia entre análisis químico y química analítica.
- Etapas del problema analítico. Competencias del Técnico en operaciones de laboratorio en la resolución del problema analítico.
- Tipos de análisis. Cualitativo. Cuantitativo clásico e instrumental.
- Exactitud, precisión, sensibilidad y selectividad en análisis químicos.
  - o Forma de expresar el resultado analítico (valor, intervalo y unidad).
  - o Errores sistemáticos y aleatorios. Precisión, exactitud y veracidad.
  - o Teoría de rechazo («t» de Student y otras).
- Limpieza del material.
- Planificación en la realización de los análisis químicos para rentabilizar el tiempo. Elaboración del esquema de trabajo. Selección de material y reactivos.
- Medidas de masas y volúmenes para la preparación de reactivos. Cálculos.
- Calibración de aparatos volumétricos. Comprobación.
- Valoración de disoluciones.
- Parámetros instrumentales. Curvas de calibrado.
  - o Calibración del instrumento.
  - o Calibración de la técnica. Estándar, adición de un patrón y adición de un patrón interno.
  - o Obtención de la ecuación de la recta de calibrado. Representación gráfica. Parámetros que la definen.
- Interpolación. Extrapolación.
- Metodología de elaboración de informes. Diferencias con el cuaderno de laboratorio.

### **Realización de volumetrías:**

- Procedimiento general. Etapas y cálculos.
- Volumetrías ácido-base. Indicadores.
  - o Acidimetría en medios acuoso y no acuoso.
  - o Alcalimetría en medios acuoso y no acuoso.
- Volumetrías de precipitación. Argentometría. Métodos de Möhr, Volhard y Fajans.
- Volumetrías complexométricas. Agente quelante. Indicadores metalocrómicos.
- Volumetrías redox. Indicadores redox.
  - o Volumetrías oxidantes. Permanganimetría. Dicromatometría y otras.
  - o Volumetría reductora. Yodometría.
- Aplicaciones de las diferentes volumetrías.

### **Realización de determinaciones gravimétricas:**

- Diferencia entre volumetrías de precipitación y gravimetrías de precipitación.
- Tipos de gravimetrías. Clasificación y aplicaciones.



- Conceptos generales de gravimetría. Cálculos y etapas del análisis gravimétrico. Coprecipitación y post-precipitación. Purificación de los precipitados.
- Técnicas de separación de precipitados cristalinos, coagulados y gelatinosos.
- Aplicaciones de los análisis gravimétricos.

#### **Aplicación de técnicas electroquímicas:**

- Características y clasificación de las técnicas electroquímicas.
- Potenciometría.
  - o Potencial y su relación con el pH. Ecuación de Nernst.
  - o Características de un potenciómetro. Calibrado, puesta a punto y mantenimiento.
  - o Electrodo de referencia y electrodos indicadores. Tipos.
  - o Potenciometrías directas.
  - o Valoraciones potenciométricas. Ventajas frente a las valoraciones clásicas.
- Conductimetría.
  - o Concepto de resistencia, conductividad, conductividad específica y conductividad a dilución infinita. Factores que afectan a la conductividad de una disolución.
  - o Características de un conductímetro. Calibrado, puesta a punto y mantenimiento.
  - o Conductimetrías directas y curvas de valoración.
- Cuidados de los electrodos.
- Aplicaciones.

#### **Aplicación de técnicas espectrofotométricas:**

- Técnicas ópticas. Tipo de interacción con la materia. Clasificación.
- Radiaciones electromagnéticas. Características. Espectro electromagnético.
- Transmitancia y absorbancia. Relación entre ambas.
- Ley de Beer.
  - o Medidas cuantitativas de la absorción.
  - o Limitaciones de la ley de Beer.
  - o Ley de Beer para varios componentes.
- Equipos instrumentales y componentes para la medida de la absorción. Diferencias entre colorímetro, fotómetro y espectrofotómetro.
- Espectrofotometría.
  - o Determinación del espectro de absorción.
  - o Etapas de una determinación espectrofotométrica.
- Aplicaciones de los métodos ópticos según el tipo de analito. Ventajas e inconvenientes frente a otras técnicas.

#### **Aplicación de técnicas de separación:**

- Cromatografía. Tipos.
  - o Cromatograma, fases móvil y estacionaria, eluyente y tiempo de retención.
  - o Cromatografías plana en papel y en capa fina. Etapas. Revelado y cuantificación.
  - o Cromatografías en columna de líquidos, de gases y de fluidos supercríticos. Etapas. Revelado y cuantificación. Regeneración de la fase estacionaria.
- La elución. Elución isocrática y con gradiente. Detección del analito por comparación con patrones.
- Electroforesis. De frente móvil. Zonal. Continua.
- Aplicaciones de las técnicas de separación con fines separativos, cualitativos y cuantitativos.

### **Temporalización.**

El módulo profesional tiene una duración de 189 horas, distribuidas en 9 horas semanales. La distribución semanal se hará en función del calendario escolar para el curso que se programa.

### **ENSAYOS DE MATERIALES**

Según la Orden 30 de julio de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, se establecen los siguientes contenidos básicos:

#### **Caracterización de materiales:**

- Materiales. Ciencia e ingeniería.
- Clasificación de los materiales.
- Composición, características y aplicaciones de materiales: metálicos, poliméricos (plásticos), cerámicos, compuestos (fibras, hormigón, asfaltos, madera y papel) y electrónicos.
- Enlace y estructura de los materiales.
- Propiedades químicas, mecánicas, metalográficas y físicas de los materiales. Influencia de los factores ambientales.
- Aleaciones. Tipos y características.
- Aceros inoxidables. Clasificación.
- Procesado de materiales. Métodos.
- Normas UNE. Interpretación y utilización en función de las características de los materiales.
- Tendencia y competencia en el uso de materiales.

#### **Preparación de los medios:**

- El laboratorio de ensayos. Equipos e instalaciones.
- Documentación, organización y métodos de trabajo.
- Mantenimiento de primer nivel y funcionamiento de instalaciones y equipos básicos de uso general.
- Calibración y uso de los equipos.
- Riesgos asociados al manejo del equipo básico e instalaciones.
- Normas ambientales del laboratorio. Gestión de residuos.

- Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento, mantenimiento y preparación de ensayos.

### **Determinación de propiedades mecánicas en los materiales, mediante ensayos destructivos:**

- Clasificación de los ensayos de materiales. Normas UNE de ensayos.

- 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 normalizadas en función del tipo de ensayo.

- Puntos relevantes del diagrama de deformaciones. Parámetros obtenidos.

- Cálculos 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.

- Realización de ensayos mecánicos de resistencia a la rotura en materiales. Tracción, compresión, flexión y pandeo, resiliencia, fluencia y fatiga.

- Aplicación de normas de ensayos de dureza a diversos materiales. Fundamento. Campo de aplicación y estudio comparativo. Ensayos Rockwell, Brinell, Vickers, Shore y otros.

- 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.

### **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.

- Técnicas de ensayo. Etapas en la aplicación de los ensayos.

○ Ensayos con líquidos penetrantes.

○ Ensayos magnéticos.

○ Ensayos con corriente inducida.

○ Ensayos de ultrasonido.

○ Ensayos radiológicos.

- Utilización de medidores de campo.

- Equipo utilizado en los ensayos no destructivos. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

### **Realización de ensayos metalográficos y de corrosión:**

- Metalografía. Tipos. Técnica operativa.

- Preparación de probetas metalográficas. Corte. Empastillado. Desbastado. Pulido mecánico y electrolítico.

- Microscopio metalográfico. Partes fundamentales. Funcionamiento. Mantenimiento. Resolución y profundidad de campo.

- Aplicación de técnicas macroscópicas.
- Preparación y observación de ensayos metalográficos.
  - o Preparación de reactivos y ataque químico.
  - o Métodos de observación. Microscopio electrónico. Observación de micro estructuras. Determinación del tamaño de grano.
- Corrosión y oxidación. Tipos de corrosión. Prevención y control de la corrosión. Velocidad de corrosión. Polarización y pasivación.
- Ensayos de corrosión. Etapas. Preparación de probetas. Preparación de agentes corrosivos. Observación de resultados.
- Equipo utilizado en los ensayos. Técnicas de ensayo. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

### **Temporalización.**

El módulo profesional tiene una duración de 84 horas, distribuidas en 4 horas semanales. La distribución semanal se hará en función del calendario escolar para el curso que se programa.

## **ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN EN EL LABORATORIO**

Según la Orden 30 de julio de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, se establecen los siguientes contenidos básicos:

### **Caracterización de instalaciones de almacenamiento:**

- Normativa de almacenamiento. Salas de almacenamiento.
- Características generales de un almacén de productos químicos y microbiológicos. Áreas de almacenamiento.
- Normas básicas de organización y distribución del almacén. Reducción de existencias, separación, aislamiento, confinamiento y caducidad de productos almacenados.
- Tipos de almacenamiento. Estantes, baldas y armarios.
- Tipos de armarios.
- Elementos de seguridad en un almacén de laboratorio.

### **Clasificación de productos químicos:**

- Clasificación de los agentes químicos.
- Clasificación de productos químicos en función de su peligrosidad. Productos explosivos, comburentes, inflamables, tóxicos, corrosivos, nocivos, irritantes, sensibilizantes, carcinogénicos, mutagénicos, teratogénicos, tóxicos para la reproducción, peligrosos para el medio ambiente, agentes biológicos peligrosos, y otros posibles.
- Incompatibilidades entre productos. Cantidades máximas de almacenamiento.
- Normas de seguridad en función de las características del producto almacenado.

### **Realización de la recepción y expedición:**

- Operaciones y comprobaciones generales. Fichas de seguridad de los productos.
- Documentación de entrada.
- Documentación de salida.
- Registros de entrada y salida.
- Sistemas de codificación.
- Sistemas de protección de mercancías.

### **Normas de seguridad en la recepción y expedición de productos. Realización del almacenamiento de productos:**

- Código de colores para almacenamiento.
- Criterios de almacenamiento. Etiquetas adecuadas, fichas de seguridad, registro, clasificación por peligrosidad, stock, tamaño, utilidad, otros.
- Condiciones de almacenamiento.
  1. Sólidos. Temperatura, humedad, nivel, altura.
  2. Líquidos. Temperatura, presión de vapor, nivel, estabilidad.
  3. Gases. Presión máxima, relación presión-temperatura, gases licuados.
- Condiciones de conservación. Aislamiento y confinamiento de productos.
- Señalización.
- Apilado de materiales. Paletizado.
- Inventario. Control de existencias. Caducidad de productos almacenados.
- Aplicaciones informáticas. Hoja de cálculo y programas específicos de gestión de almacenes.
- Medidas de seguridad en el almacenamiento. Caídas de productos, derrames, fugas, otros.

### **Envasado y etiquetado de productos químicos:**

- Envases. Tipos y propiedades. Incompatibilidades con el producto químico.
- Procedimiento de envasado. Llenado, cerrado y precintado. Tipos de cierres.
- Limpieza y reutilización. Esterilización. Tratamiento de residuos del envasado.
- Técnicas y maquinaria de envasado. Medida y control de variables en el envasado.
- Etiquetado. Sistemas de generación y pegado de etiquetas.
- Clasificación y codificación de la etiqueta. Etiquetas ecológicas.
- Materiales de embalaje.
- Técnicas y maquinaria de embalaje.
- Normas de seguridad en el envasado, etiquetado y embalaje de productos químicos.

### **Temporalización.**

El módulo profesional tiene una duración de 64 horas, distribuidas en 2 horas semanales. La distribución semanal se hará en función del calendario escolar para el curso que se programa.

## **DIGITALIZACIÓN APLICADA AL SECTOR PRODUCTIVO (GM)**

Debido a que no hay normativa vigente en cuanto a los contenidos curriculares, el profesorado que imparte este módulo ha diseñado cinco unidades de trabajo asociadas a los cinco resultados de aprendizaje. Éstas son:

- UT 1. Digitalización y sostenibilidad.
- UT 2. La industria
- UT 3. La computación en la nube
- UT 4. Tecnologías habilitadoras digitales
- UT 5. El plan de transformación digital

### **Temporalización.**

El módulo profesional tiene una duración de 32 horas, distribuidas en 1 hora semanal. La distribución semanal se hará en función del calendario escolar para el curso que se programa.

### **3.2. DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

#### **PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO.**

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

**RA 1. Identifica los elementos mecánicos de equipos, máquinas e instalaciones, describiendo la función que realizan y su influencia en el conjunto.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los mecanismos principales que constituyen los grupos mecánicos de los equipos e instalaciones.
- b) Se ha descrito la función que realizan y las características técnicas básicas de los elementos.
- c) Se han descrito los elementos mecánicos transmisores y transformadores del movimiento, reconociendo su presencia en los diferentes equipos de proceso.
- d) Se han clasificado los elementos mecánicos en función de la transformación que realizan.
- e) Se han descrito las relaciones funcionales de los elementos y piezas de los grupos.
- f) Se han identificado las propiedades y características de los materiales empleados en los mecanismos.
- g) Se han identificado las partes o puntos críticos de los elementos y piezas donde pueden aparecer desgastes razonando las causas que los originan.
- h) Se han analizado las medidas de prevención y seguridad a tener en cuenta en el funcionamiento de los elementos mecánicos.

**RA 2. Reconoce los elementos que intervienen en las instalaciones neumáticas, analizando la función que realizan y su influencia en el conjunto de la instalación.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los usos de la neumática como técnica de aplicación del aire comprimido.
- b) Se han definido las propiedades del aire comprimido.
- c) Se han identificado los circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido, describiendo las misiones de sus elementos principales.
- d) Se han identificado las redes de distribución del aire comprimido y sus elementos de protección.
- e) Se han identificado los elementos neumáticos de regulación y control, reconociendo su presencia en las instalaciones.
- f) Se han descrito los elementos neumáticos de accionamiento o de trabajo, identificando su presencia en equipos de proceso.
- g) Se ha descrito el funcionamiento de esquemas de circuitos neumáticos simples manuales, semiautomáticos y automáticos.
- h) Se han enumerado las anomalías más frecuentes de las instalaciones neumáticas y sus medidas correctoras.
- i) Se ha valorado la utilidad del aire comprimido en la automatización de los procesos del sector.

**RA 3. Reconoce los elementos de las instalaciones hidráulicas, describiendo la función que realizan.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los sistemas hidráulicos como medios de producción y transmisión de energía.
- b) Se han enumerado los principios físicos fundamentales de la hidráulica.
- c) Se han enumerado los fluidos hidráulicos y sus propiedades.
- d) Se han relacionado los elementos hidráulicos con su simbología.
- e) Se ha identificado la unidad hidráulica y sus elementos funcionales y de protección.
- f) Se han relacionado los elementos hidráulicos de trabajo con el tipo de mantenimiento que hay que realizar.
- g) Se ha descrito el funcionamiento de esquemas de circuitos hidráulicos simples.
- h) Se han valorado las ventajas e inconvenientes del empleo de instalaciones hidráulicas en la automatización de procesos del sector.
- i) Se han citado las anomalías más frecuentes de las instalaciones hidráulicas y sus medidas correctoras.

**RA 4. Identifica los elementos de las instalaciones eléctricas, describiendo la misión que realizan en el conjunto de la instalación.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la estructura básica de las instalaciones eléctricas de interior.
- b) Se han reconocido los elementos de protección, maniobra y conexión de los circuitos eléctricos.
- c) Se ha relacionado el funcionamiento de instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos industriales con su esquema unifilar.

- d) Se ha relacionado los elementos de protección y maniobra con el correcto funcionamiento y protección de las instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos del sector.
- e) Se han calculado magnitudes eléctricas (tensión, intensidad, potencia y caída de tensión, entre otros) en instalaciones básicas aplicadas del sector.
- f) Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del Reglamento eléctrico de baja tensión (REBT) en las instalaciones eléctricas aplicadas del sector.
- g) Se han reconocido los elementos eléctricos de control y maniobra y su función.
- h) Se han relacionado las características eléctricas de los dispositivos de protección con las líneas y receptores eléctricos que deben proteger.
- i) Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se deben aplicar en la manipulación de los distintos componentes eléctricos/electrónicos.

**RA 5. Identifica las máquinas eléctricas y los elementos constructivos que intervienen en el acoplamiento de los equipos industriales del sector, describiendo su funcionamiento y aplicaciones.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las máquinas eléctricas utilizadas en los equipos e instalaciones del sector.
- b) Se han clasificado las máquinas eléctricas por su tipología y función.
- c) Se ha descrito el funcionamiento así como las características de las máquinas eléctricas y su aplicación en el sector.
- d) Se ha relacionado la información de la placa de características con las magnitudes eléctricas y mecánicas de la instalación.
- e) Se ha representado el esquema de conexionado (arranque e inversión de giro) de las máquinas eléctricas y sus protecciones mediante su simbología.
- f) Se ha relacionado el consumo de las máquinas con su régimen de funcionamiento de vacío y carga y sus protecciones eléctricas.
- g) Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del RE BT en las instalaciones de alimentación de las máquinas eléctricas.
- h) Se han identificado los sistemas de acoplamiento de las máquinas eléctricas a los equipos industriales del sector.
- i) Se han relacionado los sistemas de sujeción de las máquinas eléctricas al equipo (tipo de movimiento, potencia de transmisión, ruido, vibraciones, entre otros).
- j) Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se deben aplicar en la manipulación de los circuitos y máquinas eléctricas en funcionamiento.

**RA 6. Aplica el mantenimiento de primer nivel, relacionando los procedimientos utilizados con los equipos e instalaciones implicados.**

Criterios de evaluación:



- a) Se han descrito los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento de primer nivel que deben ser realizadas sobre los equipos.
- b) Se han identificado los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo/correctivo de primer nivel.
- c) Se han indicado las averías más frecuentes que se producen en los equipos e instalaciones.
- d) Se han identificado los equipos y herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento de primer nivel.
- e) Se han determinado las condiciones requeridas del área de trabajo para intervenciones de mantenimiento.
- f) Se han puesto en marcha o invertido el sentido de giro de motores eléctricos midiendo las magnitudes fundamentales durante el proceso.
- g) Se han aplicado técnicas de mantenimiento o sustitución de elementos básicos en los equipos e instalaciones.
- h) Se han registrado en el soporte adecuado las operaciones de mantenimiento realizadas.
- i) Se han descrito las operaciones de limpieza, engrase y comprobación del estado de la instalación y equipos en el mantenimiento de primer nivel.
- j) Se ha analizado la normativa vigente sobre prevención y seguridad relativas al mantenimiento de equipos e instalaciones.

## **QUÍMICA APLICADA.**

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

#### **RA 1. Caracteriza los elementos y compuestos químicos, relacionando sus propiedades con el tipo de enlace.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado el número de moles de una sustancia, relacionándolos con su masa o volumen.
- b) Se han detallado los criterios de ordenación de los elementos químicos, atendiendo a su naturaleza.
- c) Se han determinado las configuraciones electrónicas de elementos e iones.
- d) Se ha relacionado la configuración electrónica de un elemento con el periodo, bloque y grupo al que pertenece en la tabla periódica.
- e) Se ha aplicado la nomenclatura y la formulación de los compuestos químicos inorgánicos.
- f) Se han descrito los tipos de enlaces químicos y sus propiedades.
- g) Se han clasificado los productos y compuestos químicos en función de sus propiedades.
- h) Se han identificado los elementos constituyentes de una muestra inorgánica, aplicando las técnicas correspondientes.
- i) Se han identificado los riesgos específicos asociados a los compuestos químicos.

- j) Se han tenido en cuenta las medidas de prevención de riesgos en la manipulación de productos químicos.

**RA 2. Clasifica los compuestos orgánicos, reconociendo sus propiedades y comportamiento químico.**

Criterios de evaluación

- a) Se ha identificado la estructura de los compuestos orgánicos, relacionándola con las propiedades que les confiere.
- b) Se han reconocido los grupos funcionales orgánicos, determinando sus propiedades físicas y químicas.
- c) Se han relacionado los tipos de enlaces que forman los compuestos orgánicos con sus propiedades.
- d) Se ha aplicado la nomenclatura, formulación e isomería de los compuestos químicos orgánicos.
- e) Se han relacionado los tipos de reacciones orgánicas con sus características.
- f) Se han identificado los elementos constituyentes de una muestra orgánica mediante análisis elemental, aplicando las técnicas correspondientes.
- g) Se han identificado grupos funcionales, siguiendo los procedimientos establecidos.
- h) Se han identificado los riesgos específicos asociados a los compuestos químicos orgánicos.
- i) Se han seleccionado las medidas de prevención de riesgos en la manipulación de materiales y productos necesarios.

**RA 3. Prepara mezclas y disoluciones con la concentración requerida, seleccionando los compuestos orgánicos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han diferenciado las disoluciones de otros tipos de mezclas.
- b) Se han calculado las masas y las concentraciones de los reactivos implicados en la preparación de una disolución.
- c) Se han medido masas y volúmenes con exactitud, precisión y limpieza.
- d) Se han seleccionado los materiales volumétricos y los reactivos necesarios en la determinación de disoluciones de concentración requeridas.
- e) Se ha preparado la disolución con la precisión requerida, a partir de los procedimientos normalizados de laboratorio.
- f) Se ha expresado la concentración de las disoluciones en distintas unidades.
- g) Se han identificado y etiquetado las disoluciones preparadas.
- h) Se ha comprobado la concentración deseada en la disolución, comparándola con un patrón primario.
- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental en todo el proceso de preparación de disoluciones.

**RA 4. Define las reacciones químicas describiendo sus aplicaciones analíticas.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los reactivos, atendiendo a su naturaleza química y a su pureza.
- b) Se han clasificado las reacciones químicas en función de sus características.
- c) Se han ajustado y efectuado los cálculos estequiométricos en las reacciones químicas.
- d) Se ha determinado el calor de reacción o el generado en la preparación de disoluciones.
- e) Se ha distinguido la espontaneidad en distintas reacciones químicas.
- f) Se han determinado los factores que afectan a la velocidad de reacción.
- g) Se han determinado los factores que afectan al equilibrio químico de una reacción y calculado los valores de las constantes de equilibrio.
- h) Se ha distinguido entre ácido, base y anfótero, y calculado el pH de distintas disoluciones.
- i) Se han elegido los disolventes adecuados para la disolución de distintas sales, y calculado la solubilidad molar de sales de distinta estequiometría.
- j) Se han ajustado reacciones de oxidación-reducción en medio ácido y en medio básico.
- k) Se han calculado el número de equivalentes y los gramos depositados en los cátodos de cubas electrolíticas conectadas en serie.
- l) Se han construido pilas galvánicas a partir de los potenciales normales.
- m) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental en todas las reacciones químicas.

**RA 5. Caracteriza los procesos básicos de producción química, distinguiendo la reacción que los produce.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las estructuras organizativa y funcional de la industria química, sus características y el impacto ambiental que produce.
- b) Se han definido los principales productos de la industria química, relacionando sus características con sus materias primas.
- c) Se han identificado y descrito los procesos de fabricación más comunes en la industria química, relacionándolos con las transformaciones químicas en que se basan.
- d) Se ha valorado la importancia de la eficiencia energética en los procesos de la industria química.
- e) Se ha valorado la calidad como factor para obtener productos finales concordantes con las especificaciones.
- f) Se ha definido la combinación de operaciones básicas y de reacción química en diversos procesos químicos mediante esquemas básicos y diagramas de flujo.
- g) Se ha identificado la simbología de equipos e instrumentos utilizada en los diagramas de proceso de química industrial.
- h) Se han identificado las características y diferencias entre proceso continuo y discontinuo y sus aplicaciones.

- i) Se han identificado los principales equipos de proceso químico y sus elementos constituyentes, relacionándolos con sus aplicaciones.
- j) Se ha obtenido alguna sustancia tipo mediante operaciones sencillas, relacionándolas con el proceso industrial correspondiente.

## **MUESTREO Y OPERACIONES UNITARIAS DE LABORATORIO.**

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

#### **RA 1. Toma muestras, aplicando procedimientos normalizados de trabajo.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los puntos de muestreo, el número de muestras y su tamaño.
- b) Se han preparado los equipos de muestreo y de ensayo in situ indicados en el procedimiento.
- c) Se han preparado los envases de recogida, en función de la muestra y el parámetro que se ha de determinar.
- d) Se ha ejecutado la técnica de muestreo, siguiendo el procedimiento normalizado.
- e) Se han utilizado los materiales, utensilios y equipos codificados, controlando las condiciones de asepsia y evitando contaminaciones y alteraciones.
- f) Se ha realizado el registro, etiquetado, transporte y almacenamiento de la muestra, siguiendo procedimientos que aseguren su trazabilidad.
- g) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad.
- h) Se ha realizado el trabajo, cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.
- i) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los procedimientos.

#### **RA 2. Acondiciona muestras para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado los fundamentos de las técnicas de pretratamiento.
- b) Se han esquematizado y secuenciado las operaciones a realizar.
- c) Se han identificado los equipos necesarios.
- d) Se han preparado los equipos y las disoluciones precisas.
- e) Se ha realizado el tratamiento de la muestra siguiendo el procedimiento establecido.
- f) Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra. 00075827
- g) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto.
- h) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad.
- i) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- j) Se ha realizado el trabajo cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.

### **RA 3. Realiza operaciones mecánicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos establecidos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la operación mecánica necesaria en función de las características de la mezcla.
- b) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones mecánicas de tratamiento de muestras.
- c) Se han esquematizado y secuenciado las operaciones a realizar.
- d) Se han identificado los equipos necesarios para las operaciones mecánicas.
- e) Se han seleccionado los medios y reactivos necesarios para el procedimiento.
- f) Se ha realizado la operación siguiendo el procedimiento establecido y obtenido las gráficas pertinentes, expresando los resultados en las unidades requeridas.
- g) Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra.
- h) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto.
- i) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad.
- j) Se ha realizado el trabajo, cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.
- k) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los procedimientos.

### **RA 4. Realiza operaciones térmicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos normalizados.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones térmicas de tratamiento de muestras.
- b) Se han esquematizado y secuenciado las operaciones a realizar.
- c) Se han caracterizado los equipos necesarios para las operaciones térmicas.
- d) Se han seleccionado los medios y reactivos necesarios para el procedimiento.
- e) Se han preparado los equipos, los montajes y las disoluciones precisas, respetando los parámetros de solidez, simplicidad, simetría y estanqueidad.
- f) Se ha realizado el tratamiento de la muestra siguiendo el procedimiento establecido y se han expresado correctamente los resultados.
- g) Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra.
- h) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto.
- i) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad.
- j) Se ha realizado el trabajo cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.

### **RA 5. Realiza operaciones difusionales, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones difusionales de tratamiento de muestras.
- b) Se han esquematizado y secuenciado las operaciones a realizar.
- c) Se han caracterizado los equipos necesarios para las operaciones difusionales.

- d) Se han preparado los equipos y las disoluciones precisas.
- e) Se ha realizado el tratamiento de la muestra, evitando contaminaciones o alteraciones de la misma.
- f) Se ha determinado la ecuación que mejor se ajusta a los datos experimentales expresando correctamente los resultados.
- g) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto.
- h) Se han recuperado los disolventes, siguiendo los procedimientos establecidos.
- i) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- j) Se ha realizado el trabajo cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.
- k) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los procedimientos.

## **PRUEBAS FISICOQUÍMICAS**

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

#### **RA 1. Caracteriza la materia identificando sus propiedades fisicoquímicas.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las instalaciones, equipos, materiales y documentación técnica del laboratorio de ensayos fisicoquímicos.
- b) Se ha efectuado el mantenimiento de las instalaciones y de los equipos, comprobando su funcionamiento.
- c) Se han definido las propiedades físicas y fisicoquímicas de la materia, relacionándolas con su estructura y estado de agregación.
- d) Se han relacionado las propiedades físicas con los parámetros que hay que determinar en los ensayos de laboratorio.
- e) Se han definido las propiedades derivadas del diagrama de cambios de estado.
- f) Se han identificado las propiedades coligativas de las disoluciones.
- g) Se han identificado las propiedades ópticas, relacionándolas con los parámetros que hay que medir.
- h) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos, de protección ambiental y de clasificación de residuos.

#### **RA 2. Determina propiedades físicas de la materia, aplicando pruebas estandarizadas.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principios que rigen las técnicas de determinación de las propiedades térmicas, eléctricas, magnéticas y de la densidad.
- b) Se han definido los parámetros físicos que se han de determinar en la materia, relacionándolos con sus propiedades.
- c) Se ha comprobado si los equipos e instrumentos están disponibles, calibrados y limpios para la realización del ensayo.

- d) Se ha preparado la muestra, de acuerdo con el tipo de prueba y el equipo que hay que utilizar.
- e) Se han realizado pruebas para determinar la densidad y el peso específico.
- f) Se han realizado pruebas para determinar propiedades térmicas, eléctricas y magnéticas.
- g) Se han registrado los resultados obtenidos con las unidades de medida apropiadas.
- h) Se ha procedido a la limpieza y ordenación de los materiales y de los equipos.

**RA 3. Determina propiedades de la materia asociadas a los cambios de estado, aplicando procedimientos normalizados.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principios que rigen los cambios de estado de la materia, las técnicas de ensayo y los parámetros que hay que determinar.
- b) Se han relacionado los valores de las propiedades de cambio de estado de una sustancia con su pureza.
- c) Se ha acondicionado la muestra según sus características y los parámetros que se van a determinar.
- d) Se ha preparado la prueba, identificando cada una de sus etapas y seleccionado el equipo según el parámetro que se va a medir.
- e) Se han realizado pruebas para determinar puntos de fusión y purificación de sustancias por sublimación.
- f) Se han realizado ensayos de puntos de congelación, ebullición y determinación de calores de vaporización.
- g) Se ha comprobado la influencia de la presión en la temperatura de ebullición.
- h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades apropiadas.

**RA 4. Determina propiedades coligativas de las disoluciones, aplicando procedimientos normalizados.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principios que rigen las técnicas de ensayo en la aplicación de las propiedades coligativas.
- b) Se han identificado los parámetros que hay que medir en función, de las propiedades que se van a determinar.
- c) Se ha preparado y acondicionado la muestra, de acuerdo con el ensayo que se va a realizar.
- d) Se han preparado los equipos, utilizando las instalaciones necesarias.
- e) Se han obtenido pesos moleculares por aplicación de la presión osmótica, ebulloscopia y crioscopia.
- f) Se ha determinado el punto de ebullición de disoluciones concentradas y se han aplicado las leyes correspondientes
- g) Se han establecido cada una de las etapas del ensayo.
- h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades de medida apropiadas.

**RA 5. Mide propiedades de líquidos, aplicando procedimientos normalizados.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las propiedades de viscosidad, fluidez y tensión superficial.
- b) Se han definido los tipos de viscosidad, relacionándolos con los métodos de determinación.
- c) Se han definido los métodos de determinación de la tensión superficial, identificando sus unidades.
- d) Se han definido las ecuaciones de aplicación práctica, identificando los parámetros que se van a determinar.
- e) Se ha preparado la muestra, de acuerdo con el tipo de prueba y con el equipo que hay que utilizar.
- f) Se han realizado ensayos para la determinación de viscosidades de líquidos, aplicando distintos métodos.
- g) Se han realizado ensayos para la determinación de la tensión superficial, aplicando distintos métodos.
- h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades apropiadas.

#### **RA 6. Mide propiedades ópticas, aplicando procedimientos normalizados.**

Criterios de evaluación

- a) Se han aplicado los fundamentos de la refracción y reflexión de la luz.
- b) Se ha relacionado la luz polarizada con las sustancias ópticamente activas.
- c) Se han caracterizado las constantes físicas (índice de refracción, refracción molar, reflectividad y rotación específica).
- d) Se han relacionado las características de los tipos de refractómetros y sus componentes con el recorrido óptico.
- e) Se han definido los componentes básicos de sacarímetros y polarímetros.
- f) Se ha acondicionado la muestra según sus características y los parámetros que se van a medir.
- g) Se han determinado constantes físicas, utilizando refractómetros y polarímetros.
- h) Se han medido la opacidad y la turbidez, utilizando los equipos apropiados en cada caso.

## **SERVICIOS AUXILIARES EN EL LABORATORIO**

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

#### **RA 1. Caracteriza los equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio, describiendo la función que realizan.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principales servicios auxiliares que conforman un laboratorio.
- b) Se ha valorado la importancia de los equipos e instalaciones auxiliares en un laboratorio.
- c) Se han identificado los instrumentos, equipos, instalaciones auxiliares y sus elementos constituyentes.
- d) Se ha definido la funcionalidad de los equipos e instalaciones auxiliares.
- e) Se ha identificado la simbología utilizada en los diagramas de los equipos e instalaciones que constituyen los servicios auxiliares.



- f) Se han identificado la normativa y medidas de seguridad, las medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el laboratorio.

**RA 2. Opera con equipos e instalaciones de agua para el laboratorio, controlando los parámetros de funcionamiento establecidos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las necesidades del agua requeridas en el laboratorio.
- b) Se han identificado los usos del agua como servicio auxiliar para el laboratorio químico.
- c) Se han relacionado los problemas asociados por el uso del agua en el laboratorio con la necesidad de su tratamiento.
- d) Se han caracterizado las impurezas presentes en el agua, relacionándolas con los procesos de purificación requeridos para su uso, expresando cada parámetro de medida con sus unidades correspondientes.
- e) Se han caracterizado los diferentes equipos de tratamiento de aguas y sus elementos constituyentes, en función de los requerimientos del proceso.
- f) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, seguimiento y parada en los equipos e instalaciones de tratamiento de aguas.
- g) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o ajenos.
- h) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos e instalaciones auxiliares de tratamiento de aguas.
- i) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

**RA 3. Opera con instalaciones de suministro de gases, cumpliendo la normativa vigente.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los gases más comunes requeridos en los procesos de un laboratorio químico, relacionándolos con su funcionalidad.
- b) Se han determinado los parámetros que se deben controlar en los gases utilizados en el laboratorio y sus unidades correspondientes.
- c) Se han definido los diferentes equipos de suministro de gases y sus elementos constituyentes, en función de los requerimientos del proceso.
- d) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, seguimiento y parada en los equipos e instalaciones de suministro de gases.
- e) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o ajenos.
- f) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos e instalaciones auxiliares de suministro de gases.

- g) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

**RA 4. Opera con instalaciones de producción de vacío, siguiendo los procedimientos normalizados de trabajo.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los parámetros que se han de controlar en las instalaciones de vacío utilizadas en el laboratorio, con sus unidades correspondientes.
- b) Se han definido los diferentes equipos de vacío y los elementos constituyentes, en función de los requerimientos del proceso.
- c) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, seguimiento y parada en los equipos e instalaciones de producción de vacío.
- d) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o ajenos.
- e) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos e instalaciones auxiliares de producción de vacío.
- f) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

**RA 5. Opera con sistemas de calefacción y refrigeración, relacionando las condiciones ambientales con las requeridas para el desarrollo de los procesos en el laboratorio.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los distintos mecanismos de transmisión de calor.
- b) Se han identificado los equipos e instalaciones de producción y transmisión de calor.
- c) Se han caracterizado los equipos, instalaciones y elementos constituyentes para la producción de calor.
- d) Se han identificado los equipos e instalaciones de producción de frío.
- e) Se han caracterizado los equipos, instalaciones y elementos constituyentes para la producción de frío.
- f) Se han determinado los parámetros que se han de controlar en las instalaciones de frío y calor.
- g) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, seguimiento y parada en los equipos e instalaciones de producción de calor y frío.
- h) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o ajenos.
- i) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos e instalaciones de producción de calor y frío.
- j) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

## **SEGURIDAD Y ORGANIZACIÓN EN EL LABORATORIO**

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

#### **RA 1. Realiza actuaciones en casos de riesgo o emergencia simulada, seleccionando la normativa de prevención de riesgos relativa a las operaciones de laboratorio.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la normativa de prevención de riesgos aplicable en el laboratorio.
- b) Se han identificado los riesgos asociados a las operaciones de laboratorio y los daños derivados de los mismos.
- c) Se han definido las áreas de riesgo en el laboratorio mediante las señalizaciones adecuadas.
- d) Se han descrito las técnicas básicas de primeros auxilios que se deben aplicar en caso de accidente en el laboratorio.
- e) Se ha comprobado el contenido básico, que por normativa debe tener un botiquín.
- f) Se ha interpretado la información de la ficha de seguridad de los productos químicos.
- g) Se han descrito las características del fuego, así como los medios de extinción en función del tipo de fuego.
- h) Se han interpretado los planes de emergencia aplicados al laboratorio.
- i) Se han simulado las acciones que se deben realizar en caso de emergencia, indicando los equipos y medios utilizados.

#### **RA 2. Aplica normas de seguridad, relacionándolas con los factores de riesgo en el laboratorio.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado las normas de seguridad en la realización de los PNT.
- b) Se han identificado los puntos críticos en la puesta en marcha, funcionamiento y parada de los equipos de laboratorio.
- c) Se ha definido la vestimenta, los comportamientos y las actitudes susceptibles de disminuir el riesgo químico en el laboratorio.
- d) Se han seleccionado los equipos de protección individual y de protección colectiva, según el riesgo que se va a cubrir.
- e) Se ha comprobado el buen estado de los equipos de protección individual y colectiva.
- f) Se han clasificado los productos químicos en función de sus efectos nocivos.
- g) Se han identificado los pictogramas y las frases de peligro H y prudencia P de los productos químicos.
- h) Se han aplicado las medidas de prevención y protección en las operaciones con equipos presurizados y gases a presión.
- i) Se han aplicado las medidas de prevención y protección en las operaciones con radiaciones ionizantes y no ionizantes.

**RA 3. Identifica los posibles contaminantes ambientales en el laboratorio, seleccionando la normativa establecida.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa de protección ambiental aplicable en el laboratorio.
- b) Se han relacionado los efectos sobre el organismo de los contaminantes con su naturaleza y composición.
- c) Se han identificado los efectos sobre la salud que pueden provocar los diferentes tipos de contaminantes.
- d) Se han identificado las concentraciones mínimas permitidas de cada uno de los contaminantes.
- e) Se han caracterizado los principales sistemas de detección de contaminantes.
- f) Se han caracterizado los equipos de medida de contaminantes y su localización en el laboratorio.
- g) Se ha medido la concentración de los posibles contaminantes del laboratorio.
- h) Se han identificado las técnicas de minimización de emisión de contaminantes.

**RA 4. Gestiona los residuos del laboratorio, identificando sus características y peligrosidad.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa relativa al tratamiento de residuos producidos en el laboratorio.
- b) Se han identificado los residuos producidos en el laboratorio.
- c) Se han seleccionado los procedimientos para recuperar productos químicos utilizados en el laboratorio.
- d) Se han aplicado los procedimientos para minimizar el uso de reactivos químicos en el laboratorio.
- e) Se han aplicado las técnicas de eliminación de residuos.
- f) Se han aplicado los procedimientos de almacenamiento, manipulación y transporte de residuos de laboratorio.
- g) Se ha aplicado el plan de recogida selectiva de los residuos generados en el laboratorio.
- h) Se han identificado los efectos, riesgos y posibles áreas donde se puede producir una fuga de productos químicos.
- i) Se han aplicado técnicas de tratamiento de fugas en casos simulados.

**RA 5. Aplica protocolos de gestión de la calidad, relacionándolos con los procedimientos de trabajo.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los objetivos de las normas de competencia técnica, explicando su campo de aplicación en los diferentes tipos de laboratorio y teniendo en cuenta los documentos de referencia ENAC.
- b) Se ha valorado la importancia de las buenas prácticas de laboratorio (BPL) para conseguir un sistema de calidad en el laboratorio.
- c) Se han interpretado de forma correcta y precisa los procedimientos de operación y utilización de los equipos según las BPL.
- d) Se han seguido los procedimientos de control de calidad de los equipos y ensayos.

- e) Se han identificado los documentos básicos del sistema de calidad asignados a cada proceso.
- f) Se han seleccionado los procedimientos para certificar la calidad del laboratorio.
- g) Se ha diferenciado la certificación y acreditación de un laboratorio.

**RA 6 Registra la documentación del laboratorio, valorando su utilidad en la organización del laboratorio.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha organizado la documentación y bibliografía del laboratorio.
- b) Se ha seleccionado la documentación asociada a la actividad del laboratorio.
- c) Se han aplicado técnicas de registro de datos en los soportes apropiados.
- d) Se han utilizado sistemas informáticos para la comunicación y tratamiento de datos y resultados.
- e) Se han utilizado sistemas informáticos para organizar la documentación del laboratorio.
- f) Se ha respetado la evidencia de los resultados obtenidos en el análisis.
- g) Se han generado informes siguiendo el procedimiento establecido.
- h) Se han aplicado los protocolos de confidencialidad del laboratorio.

## **TÉCNICAS BÁSICAS DE MICROBIOLOGÍA Y BIOQUÍMICA.**

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

**RA 1. Caracteriza microorganismos según su estructura y comportamiento, interpretando las técnicas de detección de los mismos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el concepto de las células procarióticas a partir de la estructura bacteriana.
- b) Se han clasificado los microorganismos según su forma y su tamaño
- c) Se han descrito el metabolismo y reproducción de las bacterias
- d) Se han caracterizado los microorganismos procariotas
- e) Se han caracterizado los virus
- f) Se han identificado técnicas de nutrición y respiración de microorganismos para el enriquecimiento y crecimiento
- g) Se han valorado los peligros asociados a las bacterias patógenas
- h) Se han identificado microorganismos con aplicaciones bacterianas en el campo de la química, la agricultura y ganadería, la industria y la medicina

**RA 2. Caracteriza instalaciones y equipos para ensayos microbiológicos, relacionándolos con su uso o aplicación.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las instalaciones de un laboratorio de microbiología

- b) Se han seleccionado los aparatos e instrumentos de uso más frecuentes en un laboratorio de microbiología
- c) Se han identificado los protocolos de trabajo establecidos para el manejo de muestras microbiológicas
- d) Se ha realizado el mantenimiento de equipos y materiales de laboratorio
- e) Se han identificado las barreras de contención de microorganismo, para proteger al personal y evitar su difusión
- f) Se han aplicado los procedimientos de eliminación de los residuos de ensayos microbiológicos

**RA 3. Maneja el microscopio para la identificación de microorganismos en muestras biológicas, describiendo su funcionamiento.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tipos de lupas y microscopios que se utilizan según el tipo de muestra
- b) Se han descrito las partes del microscopio que se utiliza en la identificación de microorganismos en muestras biológicas
- c) Se han manejado el microscopio en el estudio de muestras biológicas estándar, aplicando diferentes aumentos, contrastes y resoluciones
- d) Se han observado los microorganismos mediante el microscopio, para su identificación y clasificación
- e) Se han seleccionado diferentes técnicas de observación microscópica, para aplicar según el tipo de muestra
- f) Se han realizado la puesta a punto y el mantenimiento del microscopio
- g) Se han descrito las aplicaciones microscópicas
- h) Se han valorado la importancia de los accesorios aplicados a la microscopia (fotografía y TIC, entre otros)

**RA 4. Prepara muestras microbiológicas, relacionándolas con las técnicas que se van a utilizar.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las condiciones de asepsia y limpieza requeridas
- b) Se ha preparado el material utilizado en la toma de muestras, en condiciones de limpieza y esterilidad establecidas
- c) Se han aplicado diferentes técnicas de toma de muestra, según su origen
- d) Se ha realizado el transporte, conservación y almacenamiento de la muestra en condiciones que preserven su identidad y autenticidad
- e) Se han aplicado métodos físicos y químicos de desinfección y esterilización, para la realización de los ensayos
- f) Se han preparado los medios de cultivo y sus constituyentes
- g) Se han preparado las muestras para su observación en el microscopio, en fresco y mediante fijación

**RA 5. Aplica técnicas de observación y registra los datos de los ensayos, aplicando los procedimientos establecidos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado diversos tipos de tinciones para la identificación de microorganismos
- b) Se han realizado la siembra e inoculación para la identificación de microorganismos
- c) Se ha realizado la incubación para la identificación de microorganismos
- d) Se ha realizado el crecimiento y aislamiento en medios de cultivo
- e) Se ha realizado la observación de las colonias identificando su morfología
- f) Se ha realizado el recuento de microorganismos siguiendo el procedimiento
- g) Se han utilizado sistemas comerciales de identificación de microorganismos
- h) Se han realizado antibiogramas para determinar la actividad, resistencia y sensibilidad de un microorganismos frente a diversos antibióticos
- i) Se han registrado los datos obtenidos de los ensayos en los soportes apropiados

**RA 6. Caracteriza ensayos en biomoléculas, interpretando las técnicas de ensayo.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las biomoléculas esenciales
- b) Se han descrito las estructuras de las biomoléculas
- c) Se han identificado las funciones de las biomoléculas
- d) Se han preparado los reactivos para los ensayos con biomoléculas
- e) Se han seleccionado y puesto a punto los equipos para la realización de ensayos
- f) Se han realizado los ensayos de identificación de biomoléculas, aplicando procedimientos normalizados
- g) Se han aplicado las normas de protección ambiental y de seguridad en la realización de los ensayos

**RA 7. Aplica técnicas bioquímicas en la determinación de proteínas y ácidos nucleicos, siguiendo los procedimientos establecidos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado la muestra, los materiales y los reactivos conforme el material biológico que se va a extraer
- b) Se han caracterizado los materiales y los reactivos necesarios para la extracción
- c) Se ha realizado el calibrado y mantenimiento de equipos
- d) Se han descrito las fases del proceso de extracción de proteínas y ácidos nucleico
- e) Se ha determinado la concentración de proteínas y ácidos nucleicos
- f) Se ha determinado la presencia de antígenos y anticuerpos
- g) Se han identificado las fuentes de contaminación en la extracción de proteínas y ácidos nucleicos
- h) Se ha efectuado el registro, etiquetaje y conservación de los productos extraídos

- i) Se han aplicado las pautas de prevención frente a riesgos biológicos
- j) Se han aplicado las condiciones de asepsia, manipulación y eliminación de residuos

## **OPERACIONES DE ANÁLISIS QUÍMICO**

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

#### **RA 1. Identifica las técnicas para el análisis químico, describiendo sus principios básicos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha diferenciado el análisis cualitativo del cuantitativo.
- b) Se han relacionado los tipos de análisis con las escalas de trabajo.
- c) Se han preparado los reactivos en la concentración indicada.
- d) Se han seleccionado las técnicas de limpieza del material.
- e) Se han identificado los datos y las diversas operaciones, secuenciando y organizando su trabajo bajo la supervisión del jefe inmediato.
- f) Se ha utilizado la hoja de cálculo para obtener los resultados del análisis.
- g) Se ha aplicado la teoría de rechazo a los resultados y se han expresado correctamente.
- h) Se ha comprobado la calibración de los aparatos.
- i) Se ha diferenciado entre calibrado del instrumento y de la técnica.
- j) Se ha obtenido la ecuación de la recta de calibrado valorando su veracidad mediante el coeficiente de correlación.
- k) Se han determinado cualitativamente diversos iones.
- l) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los análisis.
- m) Se han elaborado los informes en tiempo y forma.

#### **RA 2. Realiza análisis volumétricos, aplicando el procedimiento establecido.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el procedimiento general de una volumetría.
- b) Se han diferenciado los distintos tipos de volumetrías.
- c) Se han diferenciado los distintos tipos de Indicadores.
- d) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación, realizando correctamente el montaje.
- e) Se han determinado los puntos de equivalencia de la valoración.
- f) Se han anotado los volúmenes consumidos durante el análisis y se ha realizado el cálculo indicado en el procedimiento.
- g) Se han aplicado las indicaciones de los métodos analíticos establecidos en la determinación del parámetro y producto.
- h) Se ha expresado el resultado en las unidades adecuadas y se ha registrado en los soportes establecidos.



- i) Se ha comunicado cualquier resultado que no corresponda con las previsiones.
- j) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

**RA 3. Realiza determinaciones gravimétricas, siguiendo el procedimiento normalizado de trabajo.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los distintos tipos de gravimetrías.
- b) Se han caracterizado las formas de separar un precipitado.
- c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.
- d) Se han seguido las indicaciones del procedimiento.
- e) Se ha diferenciado entre secado, calcinado y los distintos tipos de precipitación, determinando correctamente el factor gravimétrico correspondiente.
- f) Se ha obtenido la concentración final del analito en las unidades adecuadas, a partir de los cálculos correspondientes.
- g) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- h) Se ha respetado la consistencia de los resultados obtenidos en el análisis.
- i) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

**RA 4. Aplica técnicas electroquímicas, utilizando los procedimientos establecidos de trabajo.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los fundamentos de las potenciometrías y conductimetrías.
- b) Se ha descrito el procedimiento general que hay que seguir en las potenciometrías y conductimetrías.
- c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.
- d) Se han calibrado los equipos.
- e) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.
- f) Se ha obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes.
- g) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- h) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- i) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

**RA 5. Aplica técnicas espectrofotométricas, siguiendo los procedimientos establecidos de trabajo.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han diferenciado las distintas técnicas ópticas e identificado las bandas en que se divide el espectro electromagnético.
- b) Se ha descrito el fundamento de una espectrofotometría ultravioleta o visible.
- c) Se ha descrito el procedimiento que hay que seguir en una determinación espectrofotométrica.
- d) Se han seleccionado los materiales y los reactivos necesarios para su determinación.
- e) Se han calibrado los equipos.

- f) Se han preparado las diluciones apropiadas de los patrones.
- g) Se han obtenido el espectro y el coeficiente de extinción molar del patrón, seleccionando la longitud de ondas apropiada.
- h) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.
- i) Se ha obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes.
- j) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- k) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- l) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

**RA 6. Aplica técnicas de separación, utilizando el procedimiento establecido de trabajo.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el fundamento de las técnicas de separación.
- b) Se ha descrito el procedimiento de separación.
- c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para la determinación.
- d) Se ha preparado la columna o se ha elegido el soporte indicado en el procedimiento.
- e) Se han preparado los patrones.
- f) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.
- g) Se han aplicado métodos de revelado.
- h) Se ha detectado el analito por comparación con los patrones.
- i) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- j) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

## **ENSAYOS DE MATERIALES**

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

**RA 1. Caracteriza materiales, identificando sus propiedades y aplicaciones.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado materiales según sus características generales.
- b) Se ha identificado el tipo de material, relacionándolo con sus aplicaciones industriales.
- c) Se han definido las propiedades más representativas de los materiales metálicos.
- d) Se han definido las propiedades más importantes de los materiales poliméricos, relacionándolos con sus aplicaciones.
- e) Se han relacionado las propiedades de los materiales cerámicos con sus aplicaciones.
- f) Se han relacionado las propiedades de los materiales compuestos con sus aplicaciones.
- g) Se ha identificado el deterioro de las propiedades de los materiales en función de las condiciones ambientales.

h) Se han identificado las propiedades y aplicaciones de los materiales electrónicos.

**RA 2. Prepara los medios necesarios, relacionando las técnicas utilizadas con el tipo de ensayo que hay que realizar.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha organizado el laboratorio y se han revisado los equipos y métodos de trabajo, siguiendo las indicaciones de la documentación.
- b) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de primer nivel.
- c) Se ha descrito el funcionamiento de los equipos de laboratorio.
- d) Se han detectado posibles anomalías en equipos e instrumentos, informando a la persona oportuna.
- e) Se ha realizado la calibración de los equipos.
- f) Se ha comprobado que están disponibles todos los materiales, equipos e instrumentos de medida para el ensayo.
- g) Se han preparado los equipos en función de las propiedades del material, las características de la muestra y el tipo de ensayo que hay que realizar.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y protección ambiental, en la preparación y realización de los ensayos.

**RA 3. Determina las propiedades mecánicas de los materiales, aplicando ensayos destructivos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las propiedades mecánicas de los materiales con el tipo de ensayo y los parámetros físicos.
- b) Se ha preparado la muestra de acuerdo con el tipo de ensayo y el equipo que hay que utilizar.
- c) Se han utilizado de forma adecuada los equipos de preparación de muestras.
- d) Se ha preparado la documentación técnica del equipo para realizar el ensayo de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- e) Se han ajustado las probetas a las formas y dimensiones normalizadas.
- f) Se han realizado los ensayos y se han manejado los equipos, aplicando las normas de prevención de riesgos.
- g) Se han realizado ensayos mecánicos a distintos materiales, para su caracterización y diferenciación.
- h) Se ha ensayado el número de muestras adecuado y se han registrado los resultados en las unidades apropiadas.

**RA 4. Determina las propiedades mecánicas de los materiales aplicando ensayos no destructivos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y clasificado los ensayos físicos no destructivos o de defectos.
- b) Se han relacionado las propiedades de los materiales y los parámetros físicos, con los ensayos.
- c) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que hay que medir y el tipo de material.

- d) Se han identificado las etapas de aplicación de líquidos penetrantes y se han ensayado en distintos materiales.
- e) Se han realizado ensayos con partículas magnéticas, identificando las etapas del ensayo.
- f) Se han aplicado pruebas con corrientes inducidas a distintos materiales.
- g) Se han identificado técnicas de aplicación de ultrasonidos y se han aplicado a distintos materiales.
- h) Se han registrado los datos de forma adecuada y se han reflejado de la forma establecida en el laboratorio.

**RA 5. Realiza ensayos metalográficos y de corrosión, aplicando los procedimientos de ensayo establecidos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el equipo necesario para realizar la preparación de probetas metalográficas.
- b) Se han aplicado las diferentes etapas en la preparación de probetas metalográficas.
- c) Se han preparado los reactivos de ataque químico según el tipo de material.
- d) Se han identificado las partes fundamentales de un microscopio metalográfico, su resolución y la profundidad de campo.
- e) Se han aplicado métodos de observación microscópica a diversos materiales.
- f) Se han identificado las causas que originan la corrosión de los materiales, relacionándolos con sus propiedades.
- g) Se han seleccionado los métodos de protección frente a la corrosión.
- h) Se han aplicado métodos de medida de la corrosión en materiales y se ha descrito el equipo necesario.

## **ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN EN EL LABORATORIO**

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

**RA 1. Caracteriza las instalaciones de almacenamiento, interpretando la normativa establecida.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las medidas de seguridad que debe reunir el almacén, de acuerdo con la normativa.
- b) Se han identificado los diferentes tipos de salas de almacenamiento.
- c) Se han seleccionado las características generales de un almacén de productos químicos y microbiológicos.
- d) Se han identificado las áreas en que se divide el almacén de productos químicos y microbiológicos.
- e) Se han identificado las normas básicas que hay que aplicar en la organización del almacén de productos químicos y microbiológicos.
- f) Se han identificado los diferentes tipos de almacenamiento que se pueden encontrar en un laboratorio.
- g) Se han caracterizado los diferentes tipos de armarios.

h) Se han identificado los elementos de seguridad básicos en un almacén.

**RA 2. Clasifica los productos para su almacenaje, utilizando criterios de calidad y seguridad.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los modos de clasificar los productos químicos en su almacenamiento en el laboratorio.
- b) Se han clasificado los productos peligrosos en función de su grado de riesgo.
- c) Se han identificado los criterios de clasificación de los agentes biológicos para su almacenamiento.
- d) Se han identificado los criterios de clasificación de las muestras, para su almacenamiento.
- e) Se han relacionado los criterios de almacenamiento de productos químicos con sus incompatibilidades.
- f) Se han identificado las cantidades máximas de producto almacenado.
- g) Se han relacionado las normas de seguridad que se deben aplicar con las características del producto.

**RA 3. Realiza la recepción y expedición de productos y materiales, identificando la documentación asociada.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la documentación que acompaña al producto.
- b) Se ha comprobado que el producto recepcionado se corresponde con el solicitado.
- c) Se ha obtenido la ficha de seguridad de todos los productos que constituyen el lote que se ha de recibir o expedir.
- d) Se ha cumplimentado la documentación relacionada con la recepción y la expedición.
- e) Se han descrito los diferentes sistemas de codificación.
- f) Se han descrito los sistemas de protección de los productos en función de sus características.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad en las operaciones de recepción y expedición de productos químicos.

**RA 4. Realiza el almacenamiento de productos, justificando su distribución y organización en función de sus características.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el código de colores para el almacenamiento de reactivos y disoluciones.
- b) Se han identificado los criterios que se deben aplicar en el almacenamiento de productos químicos.
- c) Se han colocado los productos químicos en el lugar establecido.
- d) Se han asegurado las condiciones de almacenamiento, de acuerdo con las características del producto.
- e) Se han seguido las condiciones de conservación del producto, de acuerdo con la información de la etiqueta.
- f) Se han descrito el apilado y el paletizado como sistemas de manipulación mecánica de productos.
- g) Se ha realizado un inventario de los productos del almacén del laboratorio.
- h) Se han registrado las entradas y salidas de existencias, actualizando los archivos correspondientes.

- i) Se han detectado productos caducados o que presenten alguna circunstancia para su retirada.
- j) Se han utilizado sistemas informáticos de control de almacén.
- k) Se han aplicado las medidas de seguridad que se deben seguir durante el almacenamiento de productos químicos.

**RA 5. Envasa y etiqueta los productos y muestras, relacionando los requerimientos establecidos con las características de los envases.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los diferentes tipos de envases.
- b) Se han identificado los diferentes tipos de adhesivos utilizados en el cierre, precintado y etiquetado de los envases.
- c) Se han realizado las operaciones de limpieza y esterilización de envases.
- d) Se han determinado las variables que se deben controlar y medir en las operaciones de envasado.
- e) Se han identificado las distintas formas de etiquetado de productos, de acuerdo con su peligrosidad, riesgo químico, reactividad, caducidad y almacenamiento.
- f) Se han caracterizado los diferentes materiales de embalaje en función de su comportamiento para contener productos químicos.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad en las operaciones de envasado, etiquetado y embalaje de productos químicos.

## **DIGITALIZACIÓN APLICADA AL SECTOR PRODUCTIVO (GM)**

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

**RA 1: Establece las diferencias entre la Economía Lineal (EL) y la Economía Circular (EC), identificando las ventajas de la EC en relación con el medioambiente y el desarrollo sostenible.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las etapas «típicas» de los modelos basados en EL y modelos basados en EC.
- b) Se ha analizado cada etapa de los modelos EL y EC y su repercusión en el medio ambiente.
- c) Se ha valorado la importancia del reciclaje en los modelos económicos.
- d) Se han identificado procesos reales basados en EL.
- e) Se han identificado procesos reales basados en EC.
- f) Se han comparado los modelos anteriores en relación con su impacto medioambiental y los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible)

**RA 2: Caracteriza los principales aspectos de la 4.<sup>a</sup> Revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los sistemas ciber físicos con la evolución industrial.

- b) Se ha analizado el cambio producido en los sistemas automatizados.
- c) Se ha descrito la combinación de la parte física de las industrias con el software, IoT (Internet de las cosas), comunicaciones, entre otros.
- d) Se ha descrito la interrelación entre el mundo físico y el virtual.
- e) Se ha relacionado la migración a entornos 4.0 con la mejora de los resultados de las empresas.
- f) Se han identificado las ventajas para clientes y empresas.

**RA 3: Identifica la estructura de los sistemas basados en cloud/nube describiendo su tipología y campo de aplicación.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los diferentes niveles de la cloud/nube.
- b) Se han identificado las principales funciones de la cloud/nube (procesamiento de datos, intercambio de información, ejecución de aplicaciones, entre otros).
- c) Se ha descrito el concepto de edge computing y su relación con la cloud/nube.
- d) Se han definido los conceptos de fog y mist y sus zonas de aplicación en el conjunto.
- e) Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de la cloud/nube en los sistemas conectados.

**RA 4: Compara los sistemas de producción/prestación de servicios digitalizados con los sistemas clásicos identificando las mejoras introducidas**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las tecnologías habilitadoras (THD) actuales que definen un sistema digitalizado.
- b) Se han descrito las características y aplicaciones del IoT, IA (Inteligencia Artificial), Big Data, tecnología 5G, la robótica colaborativa, Blockchain, Ciberseguridad, fabricación aditiva, realidad virtual, gemelos digitales, entre otras.
- c) Se ha descrito la contribución de las THD a la mejora de la productividad y la eficiencia de los sistemas productivos o de prestación de servicios.
- d) Se ha relacionado la alineación entre las unidades funcionales de las empresas que conforman el sistema y el objetivo del mismo.
- e) Se ha relacionado la implantación de las tecnologías habilitadoras (sensórica, tratamiento de datos, automatización y comunicaciones, entre otras) con la reducción de costes y la mejora de la competitividad.
- f) Se han relacionado las tecnologías disruptivas con aplicaciones concretas en los sectores productivos.
- g) Se han definido los sistemas de almacenamiento de datos no convencionales y el acceso a los mismos desde cada unidad.
- h) Se han descrito las mejoras producidas en el sistema y en cada una de sus etapas.

**RA 5: Elabora un plan de transformación de una empresa clásica del sector en el que se enmarca el título, basada en una EL, al concepto 4.0, determinando los cambios a introducir en las principales fases del sistema e indicando como afectaría a los recursos humanos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido a nivel de bloques el diagrama de funcionamiento de la empresa clásica.
- b) Se han identificado las etapas susceptibles de ser digitalizadas.
- c) Se han definido las tecnologías implicadas en cada una de las etapas.
- d) Se ha establecido la conexión de las etapas digitalizadas con el resto del sistema.
- e) Se ha elaborado un diagrama de bloques del sistema digitalizado.
- f) Se ha elaborado un informe de viabilidad y de las mejoras introducidas.
- g) Se ha analizado la mejora en la producción y gestión de residuos, entre otras.
- h) Se ha elaborado un documento con la secuencia del plan de transformación y los recursos empleados.

## **FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO.**

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

**RA 1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándola con el tipo de servicio que presta.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- c) Se han relacionado las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

**RA 2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
  - La disponibilidad personal y temporal necesarias en el puesto de trabajo.
  - Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
  - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.



- Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
  - Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
  - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
  - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
  - c) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
  - d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
  - e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
  - f) Se ha responsabilizado del trabajo, asignado interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
  - g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
  - h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
  - i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
  - j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

**RA 3. Realiza las operaciones de almacenamiento, aplicando normas de calidad y seguridad.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las partes del almacén.
- b) Se han clasificado los productos utilizados en el laboratorio, siguiendo criterios de calidad y seguridad.
- c) Se ha realizado la recepción y expedición de productos y materiales, necesarios para los análisis.
- d) Se ha realizado el inventario del material y productos del almacén, siguiendo los protocolos establecidos.
- e) Se han envasado y etiquetado productos y muestras con el protocolo establecido.
- f) Se han almacenado los productos según las normas establecidas.
- g) Se han manejado los productos siguiendo las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.

**RA 4. Prepara muestras para el análisis, siguiendo los procedimientos de la empresa.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los procedimientos de toma de muestras para análisis.
- b) Se han tomado muestras, aplicando los procedimientos de la empresa.

- c) Se han etiquetado y almacenado las muestras según los procedimientos de la empresa.
- d) Se han transportado y conservado las muestras en las condiciones establecidas.
- e) Se ha tratado la muestra bruta para obtener la muestra de laboratorio, aplicando los métodos de la empresa.
- f) Se ha disuelto la muestra aplicando los procedimientos de la empresa.
- g) Se han eliminado las interferencias siguiendo los procedimientos normalizados.
- h) Se han preparado muestras microbiológicas relacionándolas con las técnicas que se van a utilizar.

**RA 5. Realiza ensayos o análisis, aplicando procedimientos de la empresa.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado diferentes tipos de materiales, relacionándolos con sus aplicaciones.
- b) Se han realizado ensayos destructivos y no destructivos con diferentes tipos de materiales presentes en el proceso de producción de la empresa.
- c) Se han realizado análisis químicos, aplicando los procedimientos establecidos.
- d) Se han realizado pruebas para determinar las constantes físicas y propiedades ópticas de diferentes productos.
- e) Se han identificado las instalaciones y equipos para ensayos microbiológicos, relacionándolos con su uso o aplicación.
- f) Se han realizado ensayos microbiológicos siguiendo los procedimientos de la empresa.
- g) Se han realizado ensayos en biomoléculas, interpretando las técnicas de ensayo.

**RA 6. Realiza el mantenimiento de los equipos y servicios auxiliares del laboratorio, aplicando procedimientos de la empresa.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado operaciones de engrasado de equipos y calibración de los instrumentos de medida.
- b) Se ha comprobado que las condiciones del área de trabajo sean las adecuadas para realizar las operaciones de mantenimiento.
- c) Se ha comprobado que los trabajos de mantenimiento se realizan siguiendo las condiciones establecidas en el permiso de trabajo.
- d) Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a prevención de riesgos y protección ambiental durante el mantenimiento.
- e) Se han caracterizado los principales equipos auxiliares y de seguridad de un laboratorio.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de las instalaciones de purificación de agua y de suministro de gases, siguiendo los protocolos establecidos.
- g) Se ha realizado el mantenimiento de las instalaciones de calor y frío, siguiendo los protocolos establecidos.
- h) Se ha realizado el mantenimiento de los equipos de producción de vacío.

- i) Se han realizado las operaciones de limpieza de los equipos.

### **3.3. PERIODO/S DE FORMACIÓN EN EMPRESA O EN FCT.**

#### **3.4.1. FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO**

##### **Temporalización.**

El módulo profesional FCT tendrá una duración de 410 horas, como ya se ha comentado con anterioridad, y se desarrollará en el horario comprendido entre las 7,00 y las 22,00 horas, de lunes a viernes, y en el período lectivo comprendido, con carácter general, entre la fecha de celebración de la sesión de evaluación de la segunda evaluación parcial y la fecha establecida para la sesión de evaluación final.

Se solicitarán en la Delegación provincial de educación los permisos necesarios para que los alumnos puedan desarrollar horarios en los centros de trabajo fuera de los períodos lectivos establecidos en caso de que sea necesario.

Se establece el siguiente calendario de desarrollo de la FCT en periodo ordinario:

- Fecha de inicio → Marzo.
- Fecha de fin → Junio.
- Número total de horas: 410.

Según la Orden de 28 de septiembre de 2011, por la que se regulan los módulos profesionales de Formación en Centros de Trabajo y de Proyecto para el alumnado matriculado en centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía, cada tutor laboral realizará un mínimo de 3 visitas presenciales de seguimiento al centro de trabajo de cada alumno, distribuidas a lo largo del período en el que el alumnado cursa el módulo profesional FCT. Se establecen un máximo de 10 visitas al centro de trabajo de cada estudiante. Considerando el número mínimo de visitas, la primera se realizará al comienzo del período de prácticas para la presentación del alumno-empresa-tutor laboral-tutor docente; la segunda visita se realizará aproximadamente a mitad del período de prácticas y, finalmente, se realizará una visita final para conocer la evaluación final del tutor laboral en persona. Si se considera necesario, se puede aumentar la frecuencia de estas visitas dependiendo de las circunstancias particulares de cada alumno y/o empresa.

El alumnado dispondrá durante la realización de la FCT de su correspondiente programa formativo. Asimismo, deberá anotar las actividades diarias que realice y sus horas de formación en las fichas semanales de seguimiento que se facilitarán a cada alumno y en las que se recogerán las actividades realizadas en el centro de trabajo y el tiempo empleado en las mismas, siendo responsabilidad del profesorado encargado del seguimiento y del alumnado su correcta cumplimentación.

##### **Horario en centros de trabajo.**

El horario de la FCT será, como máximo, igual al horario laboral del centro de trabajo, no pudiéndose superar en ningún caso la duración máxima de la jornada ordinaria de trabajo legalmente establecida. Si la empresa o entidad colaboradora tiene establecidos turnos de trabajo, el horario del alumnado se

adaptará a esos turnos. Se considera período no lectivo para la realización del módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo los meses de julio y agosto, los sábados y domingos, días festivos y demás periodos vacacionales establecidos en el calendario escolar.

### **Actividades formativas.**

Las actividades formativas del módulo de FCT serán las recogidas en el programa formativo de cada alumno que se consensuará con los responsables de la empresa colaboradora. Las actividades que constituyen el programa formativo deben cumplir los siguientes requisitos:

- Inspirarse en las situaciones de trabajo correspondientes al perfil profesional considerando los resultados de aprendizaje.
- Referirse a actividades reales.
- Permitir la utilización de documentación técnica.
- Permitir la utilización de medios e instalaciones propias del proceso productivo.
- Posibilitar la integración del alumnado en la estructura productiva.
- Acceder al conocimiento del sistema de relaciones laborales.
- Hacer posible la rotación por distintos puestos de trabajo. Evitar tareas repetitivas no relevantes.

Los departamentos de trabajo o puestos formativos donde el alumno desarrollará cada actividad son los recogidos en los acuerdos de colaboración suscritos entre el I.E.S Jaroso y las entidades colaboradoras (empresas, agrupaciones o asociaciones de empresas, instituciones u organismos públicos o privados). Además, las fichas de seguimiento semanal recopilan para cada alumno los distintos departamentos de trabajo o puestos formativos donde se han desarrollado las actividades formativas.

Se identificarán aquellas actividades formativas que por su naturaleza y las características del centro de trabajo puedan entrañar un riesgo especial para el alumnado, las instalaciones o el resto de personal y, por lo tanto, deban realizarse bajo la supervisión del tutor laboral. Este curso tiene la novedad que se va a dar de **alta en la seguridad social** al alumnado. Por este motivo, se prestará especial atención a la fecha de inicio y final de las prácticas y que éstas, una vez acordadas, serán inamovibles. El profesorado introducirá en Séneca todos los datos requeridos del acuerdo de colaboración en el apartado habilitado a tal efecto. Estos datos serán utilizados para el alta en la seguridad social, la cual será efectuada por la delegación de educación y formación profesional.

### **Programas formativos.**

Se adjunta en el **Anexo I**, al final de la presente programación, el modelo del programa formativo del módulo FCT. No obstante, en este curso todos los acuerdos serán adjuntados en Séneca.

### **Rescisión de los acuerdos de colaboración.**

Ajustándose a la Orden de 28 de septiembre de 2011, los acuerdos de colaboración formativa podrán ser rescindidos por mutuo acuerdo entre la dirección o el titular del centro docente y el representante legal del

centro de trabajo colaborador, o por denuncia de alguna de las partes, que lo comunicará a la otra con una antelación mínima de cinco días, si se da alguna de las siguientes causas:

- Cese de la actividad de alguna de las partes firmantes del convenio.
- Fuerza mayor que imposibilite el desarrollo de las actividades programadas.
- Incumplimiento de las cláusulas establecidas en el acuerdo de colaboración formativa, inadecuación pedagógica de las prácticas formativas o vulneración de las normas que estén en cada caso vigentes, en relación con la realización de las actividades programadas.
- Mutuo acuerdo adoptado entre la dirección o el titular del centro docente o entidad y el representante legal del centro de trabajo colaborador.

La rescisión del acuerdo de colaboración, supondrá la firma de un nuevo acuerdo de colaboración conforme a lo regulado en el artículo 27 de la referida Orden. No obstante, el artículo 30 manifiesta las posibles causas de exclusión del alumnado de un acuerdo de colaboración por decisión unilateral del centro docente o entidad, del centro de trabajo colaborador o conjunta de ambos, en los casos siguientes:

- Faltas reiteradas de asistencia o puntualidad no justificadas, previa audiencia del interesado.
- Actitud incorrecta o falta de aprovechamiento, previa audiencia del interesado.
- Incumplimiento del programa formativo en el centro de trabajo.

Cuando la causa de expulsión sea imputable al alumno o alumna, se actuará conforme a lo dispuesto en el Capítulo III del Título V del Real Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria. En este caso, las faltas reiteradas de asistencia o puntualidad no justificadas, la actitud incorrecta o falta de aprovechamiento, o el incumplimiento del programa formativo, deberán ser valoradas, previa audiencia del interesado, por el tutor docente, el tutor laboral, el jefe de Departamento y el director del IES Jaroso para determinar el nivel de gravedad y proceder por tanto conforme al Real Decreto y/u otras normativas aplicables e introducir las medidas disciplinarias correspondientes. Dicho esto, y si queda demostrado que el estudiante manifiesta actitudes incorrectas e incumplimientos notorios (desobediencia, no acatamiento del orden establecido en la empresa o entidad colaboradora, atención incorrecta a los clientes de la empresa o entidad, asistencia irregular, impuntualidad constante sin justificar, hurtos y robos, actitudes irrespetuosas con la protección de datos de la empresa o entidad, y otros de índole grave), sin menoscabar el derecho a la educación del estudiante, se considerará que no se alcanzan los resultados de aprendizaje del módulo profesional, ni la competencia general del título, ni los objetivos específicos. Dado el caso, el módulo profesional se calificará como no apto.

### **3.4.2. PERIODO DE FORMACIÓN EN EMPRESA.**

En este punto se tratarán las previsiones de los RA y CE que cada docente cree conveniente dualizar, así como una previsión del período en la empresa que cada alumno o alumna llevará a cabo. Debido a la im-

plantación de la modalidad Dual en el primer curso del ciclo formativo, el alumnado de primer curso realizará un período de formación en empresa, entre otras. Con esto, cada docente ha enviado una propuesta a jefatura de departamento. Durante el transcurso del curso académico y en sucesivas reuniones, se irá especificando el periodo teniendo en cuenta las características de la empresa y el alumnado. Estas funciones son propias del tutor docente dual.

Con respecto a la temporalización se han tenido en cuenta tres fases:

- Una formación inicial durante el primer trimestre. Durante este periodo se tratarán dos tipos de contenidos asociados a los RA y CE.
  - Contenidos relacionados a la PRL, esto es, asociados a los RA y CE de cada módulo en esta materia. Los RA y CE asociados a la PRL deberán ser superados por el alumnado para acceder a la formación en la empresa durante el segundo y tercer trimestre.
  - Contenidos asociados a los RA y CE que cada docente haya planificado para este periodo.
  - Los RA y CE de la formación inicial se muestran en las tablas del apartado 4.4.
- Una formación en la empresa y en el centro durante el segundo y tercer trimestre. Durante este periodo, el alumnado alternará su formación en el centro educativo y en la empresa asignada. Esta formación irá asociada a los RA y CE del módulo. Las tablas contenidas en este apartado muestran una previsión de los RA y CE para llevar a cabo en cada una de las formaciones.

Las siguientes tablas muestran una previsión de los periodos en los cuales el alumnado alternará su formación en el centro educativo y en la empresa. Las tablas siguientes son exclusivas, en cuanto a formato y contenido, del docente que imparte el módulo.

**- Propuesta del docente Manuel Calvo Caballero.**

PERIODO/SDE FORMACIÓN EN EMPRESA		
Régimen al que se acoge el alumno/a: Régimen General		
Periodo:	Fecha de inicio	Fecha de fin
<i>(Periodo 1). Enero 2025 a marzo 2025 1ª Operaciones laboratorio</i>	Todavía no concretada	Todavía no concretada
<i>(Periodo 2) marzo 2025 a mayo 2025 1ª Operaciones laboratorio</i>	Todavía no concretada	Todavía no concretada
....		
....		
TOTAL DE HORAS EN EMPRESA:		20% Horas

**- Propuesta de la docente Lorena Núñez Álvarez.**

IDENTIFICACIÓN DEL CICLO FORMATIVO:	1º G.D.C.F.G.M EN OPERACIONES DE LABORATORIO	CÓDIGO:
-------------------------------------	--	---------

PERIODO DE FORMACIÓN EN EMPRESA		
Régimen al que se acoge el alumno/a: General		Régimen General
Periodo:	Fecha de inicio	Fecha de fin
Tercer trimestre (Estas fechas son una previsión, no son las definitivas)	25/03/2025	28/03/2025
	01/04/2025	04/04/2025
	08/04/2025	11/04/2025
	22/04/2025	25/04/2025
	28/04/2025	30/04/2025
	06/05/2025	09/05/2025
	13/05/2025	16/05/2024
	20/05/2025	23/05/2025
	27/05/2025	30/05/2025

**- Propuesta del docente Jaime Usano Alemany.**

IDENTIFICACIÓN DEL CICLO FORMATIVO:	1º G.D.C.F.G.M EN OPERACIONES DE LABORATORIO	CÓDIGO:
-------------------------------------	--	---------

PERIODO DE FORMACIÓN EN EMPRESA		
Régimen al que se acoge el alumno/a: General		Régimen General
Periodo:	Fecha de inicio	Fecha de fin
Tercer trimestre (Estas fechas son una previsión, no son las definitivas)	25/03/2025	28/03/2025
	01/04/2025	04/04/2025
	08/04/2025	11/04/2025
	22/04/2025	25/04/2025
	28/04/2025	30/04/2025
	06/05/2025	09/05/2025
	13/05/2025	16/05/2024
	20/05/2025	23/05/2025
	27/05/2025	30/05/2025

Por otro parte, cada docente tomó la decisión, teniendo en cuenta las empresas del sector de la zona, de que RA y CE deberían dualizar para cada módulo de primer curso. Las tablas siguientes son exclusivas, en cuanto a formato y contenido, del docente que imparte el módulo.

**- Propuesta del docente Manuel Calvo Caballero.**

Módulo profesional	Código	Resultados de aprendizaje	Criterios de Evaluación	Desarrollo en empresa (marcar con x)	Desarrollo en el centro (marcar con x)
(QA. Química aplicada) Número de horas a desarrollar en la empresa: <u>20%</u>  Número de horas a desarrollar en el centro educativo: <u>80%</u>		RA 1:Caracteriza los elementos y compuestos químicos relacionando sus propiedades con el tipo de enlace	A, b, c, d, e, f, g, h, i, j	I, j	A, b, c, d, e, f, g, h
		RA 2:Clasifica los compuestos orgánicos, reconociendo propiedades y comportamiento químico	A, b, c, d, e, f, g, h, i	H, i	A, b, c, d, e, f, g
		RA 3:Prepara mezclas y disoluciones con la concentración requerida	A, b, c, d, e, f, g, h, i	A, b, c, d, e, f, g, h, i	A, b, c, d, e, f, g, h, i
		RA 4:Define las reacciones químicas describiendo sus aplicaciones analíticas	A, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m	A, b, c, d, e, g	A, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m
		RA 5. Caracteriza los procesos básicos de producción química distinguiendo la reacción que los produce	A, b, c, d, e, f, g, h, i, j	H, i, j	A, b, c, d, e, f, g
(Código: XXX. DENOMINACIÓN) Número de horas a desarrollar en la empresa: _____  Número de horas a desarrollar en el centro educativo: _____		RA 1:			
		RA 2:			
		RA 3:			
		RA 4:			

(Combinar las celdas de la tabla según necesidades)

**- Propuesta de la docente Lorena Núñez Álvarez:**

DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN					
Módulo profesional	Código	Resultados de aprendizaje	Criterios de Evaluación	Desarrollo en empresa (marcar con x)	Desarrollo en el centro (marcar con x)
ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN EN EL LABORATORIO (64 horas) Número de horas a desarrollar en la empresa: 16 horas  Número de horas a desarrollar en el centro educativo: 48 horas	1257	RA1. Caracteriza las instalaciones de almacenamiento, interpretando la normativa establecida.	a) Se han caracterizado las medidas de seguridad que debe reunir el almacén, de acuerdo con la normativa.		X
			b) Se han identificado los diferentes tipos de salas de almacenamiento.	X	
			c) Se han seleccionado las características generales de un almacén de productos químicos y microbiológicos.		X
			d) Se han identificado las áreas en que se divide el almacén de productos químicos y microbiológicos.		X
			e) Se han identificado las normas básicas que hay que aplicar en la organización del almacén de productos químicos y microbiológicos.		X
			f) Se han identificado los diferentes tipos de almacenamiento que se pueden encontrar en un laboratorio.		X
			g) Se han caracterizado los diferentes tipos de armarios.		X



			h) Se han identificado los elementos de seguridad básicos en un almacén.		X
		RA2. Clasifica los productos para su almacenaje, utilizando criterios de calidad y seguridad.	a) Se han identificado los modos de clasificar los productos químicos en su almacenamiento en el laboratorio.		X
			b) Se han clasificado los productos peligrosos en función de su grado de riesgo.		X
			c) Se han identificado los criterios de clasificación de los agentes biológicos para su almacenamiento.		X
			d) Se han identificado los criterios de clasificación de las muestras, para su almacenamiento.		X
			e) Se han relacionado los criterios de almacenamiento de productos químicos con sus incompatibilidades.		X
			f) Se han identificado las cantidades máximas de producto almacenado.		X
			g) Se han relacionado las normas de seguridad que se deben aplicar con las características del producto.		X
		RA3. Realiza la recepción y expedición de productos y materiales, identificando la	a) Se ha identificado la documentación que acompaña al producto.		X

		documentación asociada.	b) Se ha comprobado que el producto recepcionado se corresponde con el solicitado.		X
			c) Se ha obtenido la ficha de seguridad de todos los productos que constituyen el lote que se ha de recepcionar o expedir.		X
			d) Se ha cumplimentado la documentación relacionada con la recepción y la expedición.		X
			e) Se han descrito los diferentes sistemas de codificación.		X
			f) Se han descrito los sistemas de protección de los productos en función de sus características.		X
			g) Se han aplicado las normas de seguridad en las operaciones de recepción y expedición de productos químicos.		X
			RA4. Realiza el almacenamiento de productos, justificando su distribución y organización en función de sus características.	a) Se ha identificado el código de colores para el almacenamiento de reactivos y disoluciones.	X
		b) Se han identificado los criterios que se deben aplicar en el almacenamiento de productos químicos.			X
		c) Se han colocado los productos químicos en el lugar establecido.		X	X

			d) Se han asegurado las condiciones de almacenamiento, de acuerdo con las características del producto.	X	X
			d) Se han detectado los productos caducados o que presenten alguna circunstancia para su retirada.	X	X
			f) Se han descrito el apilado y el paletizado como sistemas de manipulación mecánica de productos.		X
			g) Se ha realizado un inventario de los productos del almacén del laboratorio.	X	X
			h) Se han registrado las entradas y salidas de existencias, actualizando los archivos correspondientes.		X
			i) Se han detectado los productos caducados o que presenten alguna circunstancia para su retirada.		X
			j) Se han utilizado sistemas informáticos de control de almacén.		X
			k) Se han aplicado las medidas de seguridad que se deben seguir durante el almacenamiento de productos químicos.	X	X
		RA5. Envasa y etiqueta los productos y muestras,	a) Se han clasificado los diferentes tipos de envases.		X

		relacionando los requerimientos establecidos con las características de los envases.	b) Se han identificado los diferentes tipos de adhesivos utilizados en el cierre, precintado y etiquetado de los envases.		X
			c) Se han realizado las operaciones limpieza y esterilización de envases.	X	X
			d) Se han determinado las variables que se deben controlar y medir en las operaciones de envasado.		X
			e) Se han identificado las distintas formas de etiquetado de productos, de acuerdo con su peligrosidad, riesgo químico, reactividad, caducidad y almacenamiento.		X
			f) Se han caracterizado los diferentes materiales de embalaje en función de su comportamiento para contener productos químicos.		X
			g) Se han aplicado las normas de seguridad en las operaciones de envasado, y etiquetado y embalaje de productos químicos.	X	X
TÉCNICAS BÁSICAS DE MICROBIOLOGÍA Y BIOQUÍMICA (160 horas) Número de horas a desarrollar en la empresa: 40 horas	1254	RA1. Caracteriza microorganismos según la estructura y comportamiento, interpretando las técnicas de detección de los mismos	a) Se ha definido el concepto de las células procarióticas a partir de la estructura bacteriana.		X
			b) Se han clasificado los microorganismos según su forma y su tamaño.		X

Número de horas a desarrollar en el centro educativo: 120 horas		c) Se ha descrito el metabolismo y reproducción de las bacterias.		X
		d) Se han caracterizado los microorganismos procariotas.		X
		e) Se han caracterizado los virus		X
		f) Se han identificado técnicas de nutrición y respiración de microorganismos para el enriquecimiento y crecimiento.		X
		g) Se han valorado los peligros asociados a las bacterias patógenas.		X
		h) Se han identificado microorganismos con aplicaciones bacterianas en el campo de la química, la agricultura y ganadería, la industria y la medicina.		X
	RA2. Caracteriza instalaciones equipos para ensayos microbiológicos, relacionándolos con su uso y aplicación	a) Se han caracterizado las instalaciones de un laboratorio de microbiología.		X
		b) Se han seleccionado los aparatos e instrumentos de uso más frecuente en un laboratorio de microbiología		X
		c) Se han identificado los protocolos de trabajo establecidos para el manejo de muestras microbiológicas.	X	X

		d) Se ha realizado el mantenimiento de equipos y materiales de laboratorio.		X
		e) Se han identificado las barreras de contención de microorganismos, para proteger al personal y evitar su difusión.		X
		f) Se han aplicado los procedimientos de eliminación de los residuos de ensayos microbiológicos.	X	X
	RA3. Maneja el microscopio para la identificación de microorganismos en muestras biológicas, describiendo su funcionamiento	a) Se han identificado los tipos de lupas y microscopios que se utilizan según el tipo de muestra.		X
		b) Se han descrito las partes del microscopio que se utiliza en la identificación de microorganismos en muestras biológicas.		X
		c) Se ha manejado el microscopio en el estudio de muestras biológicas estándar, aplicando diferentes aumentos, contraste y resoluciones.		X
		d) Se han observado los microorganismos mediante el microscopio, para su identificación y clasificación.		X
		e) Se han seleccionado diferentes técnicas de observación microscópica, para aplicar según el tipo de muestra.		X

			f) Se ha realizado la puesta a punto y el mantenimiento del microscopio.		X
			g) Se han descrito las aplicaciones de la microscopía.		X
			h) Se ha valorado la importancia de los accesorios aplicados a la microscopía (fotografía y TIC, entre otros).		X
		RA4. Prepara muestras microbiológicas, relacionándolas con las técnicas que se van a utilizar	a) Se han definido las condiciones de asepsia y limpieza requeridas.		X
			b) Se ha preparado el material utilizado en la toma de muestras, condiciones de limpieza y esterilidad establecidas.	X	X
			c) Se han aplicado diferentes técnicas de toma de muestra, según su origen.		X
			d) Se ha realizado el transporte, conservación y almacenamiento de la muestra en condiciones que preserven su identidad y autenticidad.	X	X
			e) Se han aplicado métodos físicos y químicos de desinfección y esterilización, para la realización de los ensayos.	X	X
			f) Se han preparado los medios de cultivo y sus constituyentes.	X	X

			g) Se han preparado las muestras para su observación en el microscopio, en fresco y mediante fijación.		X
		RA5. Aplica técnicas de observación y registra los datos de los ensayos, aplicando los procedimientos establecidos	a) Se han realizado diversos tipos de tinciones para la identificación de microorganismos.		X
			b) Se ha realizado la siembra e inoculación para la identificación de microorganismos.	X	X
			c) Se ha realizado la incubación para la identificación de microorganismos.	X	X
			d) Se ha realizado el crecimiento y aislamiento en medios de cultivo.	X	X
			e) Se ha realizado la observación de las colonias identificando su morfología.		X
			f) Se ha realizado el recuento de microorganismos siguiendo el procedimiento.	X	X
			g) Se han utilizado sistemas comerciales de identificación de microorganismos.		X
			h) Se han realizado antibiogramas para determinar la actividad, resistencia y sensibilidad de un microorganismo frente a diversos antibióticos.		X

			i) Se han registrado los datos obtenidos de los ensayos en los soportes apropiados.	X	X
	RA6. Caracteriza ensayos en biomoléculas, interpretando las técnicas de ensayo		a) Se han clasificado las biomoléculas esenciales.		X
			b) Se han descrito las estructuras de las biomoléculas.		X
			c) Se han identificado las funciones de las biomoléculas.		X
			d) Se han preparado los reactivos para los ensayos con biomoléculas.		X
			e) Se han seleccionado y puesto a punto los equipos para la realización de ensayos.		X
			f) Se han realizado los ensayos de identificación de biomoléculas, aplicando procedimientos normalizados.		X
			g) Se han aplicado las normas de protección ambiental y de seguridad en la realización de los ensayos.		X
		RA7. Aplica técnicas bioquímicas en la determinación de proteínas y ácidos nucleicos, siguiendo los procedimientos establecidos		a) Se ha preparado la muestra, los materiales y los reactivos conforme al material biológico que se va a extraer.	
			b) Se han caracterizado los materiales y los reactivos necesarios para la extracción.		X

			c) Se ha realizado el calibrado y mantenimiento de equipos.		X
			d) Se han descrito las fases del proceso de extracción de proteínas y ácidos nucleicos.		X
			e) Se ha determinado la concentración de proteínas y ácidos nucleicos.		X
			f) Se ha determinado la concentración de proteínas y ácidos nucleicos.		X
			g) Se han identificado las fuentes de contaminación en la extracción de proteínas y ácidos nucleicos.		X
			h) Se ha efectuado el registro, etiquetaje y conservación de los productos extraídos.		X
			i) Se han aplicado las pautas de prevención frente a riesgos biológicos.		X
			j) Se han aplicado las condiciones de asepsia, manipulación y eliminación de residuos.		X

- Propuesta del docente Jaime Usano Alemany:

DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN					
Módulo profesional	Código	Resultados de aprendizaje	Criterios de Evaluación	Desarrollo en empresa (marcar con x)	Desarrollo en el centro (marcar con x)
Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio (192 horas)  Número de horas a desarrollar en la empresa: 48  Número de horas a desarrollar en el centro educativo: 144	1250	RA 1: Toma muestras, aplicando procedimientos normalizados de trabajo.	a) Se ha identificado los puntos de muestreo, el número de muestras y su tamaño.		X
			b) Se han preparado los equipos de muestreo y de ensayo in situ indicados en el procedimiento.		X
			c) Se han preparado los envases de recogida, en función de la muestra y el parámetro que se ha de determinar.		X
			d) Se ha ejecutado la técnica de muestreo, siguiendo el procedimiento normalizado.		X
			e) Se han utilizado los materiales, utensilios y equipos codificados, controlando las condiciones de asepsia y evitando contaminaciones y alteraciones.		X
			f) Se ha realizado el registro, etiquetado, transporte y almacenamiento de la muestra, siguiendo procedimientos que aseguren su trazabilidad.		X
			g) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad.		X
			h) Se ha realizado el trabajo, cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de		X
		RA 2: Acondiciona muestras para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.	riesgos.		
			i) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los procedimientos.		X
			a) Se han aplicado los fundamentos de las técnicas de pretratamiento.		X
			b) Se han esquematizado y secuenciado las operaciones a realizar.		X
			c) Se han identificado los equipos necesarios.		X
			d) Se han preparado los equipos y las disoluciones precisas.		X
			e) Se ha realizado el tratamiento de la muestra siguiendo el procedimiento establecido.		X
			f) Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra.		X
			g) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto.		X
			h) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad.		X
			i) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.		X

			j) Se ha realizado el trabajo cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.		X
			k) Se ha valorado el orden y la limpieza en la realización de los procedimientos		X
		RA 3: Realiza operaciones mecánicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos establecidos.	a) Se ha seleccionado la operación mecánica necesaria en función de las características de la mezcla.		X
			b) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones mecánicas de tratamiento de muestras.		X
			c) Se han esquematizado y secuenciado las operaciones a realizar.		X
			d) Se han identificado los equipos necesarios para las operaciones mecánicas.		X
			e) Se han seleccionado los medios y reactivos necesarios para el procedimiento.		X
			f) Se ha realizado la operación siguiendo el procedimiento establecido y obtenido las gráficas pertinentes, expresando los resultados en las unidades requeridas.	X	
			g) Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra.	X	

			h) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto.	X	
			i) Se ha realizado el trabajo, cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.	X	
			j) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los procedimientos.	X	
			k) Se ha valorado el orden y la limpieza en la realización de los procedimientos	X	
		RA 4: Realiza operaciones térmicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos normalizados.	a) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones térmicas de tratamiento de muestras.		X
			b) Se han esquematizado y secuenciado las operaciones a realizar.		X
			c) Se han caracterizado los equipos necesarios para las operaciones térmicas, respetando los parámetros de solidez, simplicidad, simetría y estanqueidad.		X
			d) Se han seleccionado los medios y reactivos necesarios para el procedimiento.		X
			e) Se ha realizado el tratamiento de la muestra siguiendo el procedimiento establecido y se han expresado	X	

			correctamente los resultados.		
			f) Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra.	X	
			g) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto.	X	
			h) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad.	X	
			i) Se ha realizado el trabajo cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.	X	
			j) Se ha valorado el orden y la limpieza en la realización de los procedimientos.	X	
		RA 5. Realiza operaciones difusionales, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.	a) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones difusionales de tratamiento de muestras.		X
			b) Se han esquematizado y secuenciado las operaciones a realizar.		X
			c) Se han caracterizado los equipos necesarios para las operaciones difusionales.		X

			d) Se han seleccionado los medios y los reactivos necesarios para el procedimiento	X	
			e) Se ha realizado la operación siguiendo el procedimiento establecido.	X	
			f) Se ha determinado la ecuación que mejor se ajusta a los datos experimentales expresando correctamente los resultados.	X	
			g) Se han trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra	X	
			h) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto.	X	
			i) Se han recuperado los disolventes, siguiendo los procedimientos establecidos.	X	
			j) Se ha tratado o almacenado los residuos, siguiendo el procedimiento establecido.	X	
			k) Se han dispuesto los equipos de protección adecuados y se han comprobado las condiciones de seguridad.	X	
			l) Se ha realizado el trabajo cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.	X	



			m) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los procedimientos.	X	
Servicios auxiliares de laboratorio (64 horas) Número de horas a desarrollar en la empresa: 16 Número de horas a desarrollar en el centro educativo: 48	1252	RA 1: Caracteriza los equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio, describiendo la función que realizan.	a) Se han identificado los principales servicios auxiliares que conforman un laboratorio.		X
			b) Se ha valorado la importancia de los equipos e instalaciones auxiliares en un laboratorio.		X
			c) Se han identificado los instrumentos, equipos, instalaciones auxiliares y sus elementos constituyentes		X
			d) Se ha definido la funcionalidad de los equipos e instalaciones auxiliares.		X
			e) Se ha identificado la simbología utilizada en los diagramas de los equipos e instalaciones que constituyen los servicios auxiliares		X
			f) Se han identificado la normativa y medidas de seguridad, las medidas de prevención de riesgo laborales y de protección ambiental en el laboratorio.		X
			RA 2: Opera con equipos e instalaciones de agua para el laboratorio, controlando los parámetros de los equipos establecidos.		X
		a) Se han valorado las necesidades del agua requeridas en el laboratorio.		X	
		b) Se han identificado los usos del agua como servicio auxiliar para el laboratorio químico.		X	

			c) Se han relacionado los problemas asociados por el uso del agua en el laboratorio con la necesidad de su tratamiento		X
			d) Se han caracterizado las impurezas presentes en el agua, relacionándolas con los procesos de purificación requeridos para su uso, expresando cada parámetro de medida con sus unidades correspondientes		X
			e) Se han caracterizado los diferentes equipos de tratamiento de aguas y sus elementos constituyentes en función de los requerimientos del proceso		X
			f) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, seguimiento y parada en los equipos e instalaciones de tratamiento de aguas.	X	
			g) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o ajenos.	X	
			h) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos e instalaciones auxiliares de tratamiento de agua	X	
			i) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental	X	
		RA 3: Opera con instalaciones de suministro de gases, cumpliendo		X	
a) Se han identificado los gases más comunes requeridos en los procesos		X			

		la normativa vigente.	de un laboratorio químico, relacionándolos con su funcionalidad		
			b) Se han determinado los parámetros que se deben controlar en los gases utilizados en el laboratorio y sus unidades correspondientes		X
			c) Se han definido los diferentes equipos de suministro de gases y sus elementos constituyentes, en función de los requerimientos del proceso		X
			d) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, seguimiento y parada en los equipos e instalaciones de suministro de gases	X	
			e) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o ajenos.	X	
			f) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos e instalaciones auxiliares de suministro de gases	X	
			g) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental	X	
		RA 4: Opera con instalaciones de producción de vacío, siguiendo los procedimientos normalizados de trabajo.	a) Se han determinado los parámetros que se han de controlar en las instalaciones de vacío utilizadas en el laboratorio, con sus unidades correspondientes		X

			b) Se han definido los diferentes equipos de vacío y los elementos constituyentes, en función de los requerimientos del proceso		X
			c) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, seguimiento y parada en los equipos e instalaciones de producción de vacío	X	
			d) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o ajenos	X	
			e) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos e instalaciones auxiliares de producción de vacío	X	
			f) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental	X	
		RA5. Opera con sistemas de calefacción y refrigeración, relacionando las condiciones ambientales con las requeridas para el desarrollo de los procesos en el laboratorio.	a) Se han descrito los distintos mecanismos de transmisión de calor.		X
			b) Se han identificado los equipos e instalaciones de producción y transmisión de calor.		X
			c) Se han caracterizado los equipos, instalaciones y elementos constituyentes para la producción de calor.		X

			d) Se han identificado los equipos e instalaciones de producción de frío.		X
			e) Se han caracterizado los equipos, instalaciones y elementos constituyentes para la producción de frío.		X
			f) Se han determinado los parámetros que se han de controlar en las instalaciones de frío y calor.		X
			g) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, seguimiento y parada en los equipos e instalaciones de producción de calor y frío	X	
			h) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o ajenos.	X	
			i) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos e instalaciones de producción de calor y frío	X	
			j) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental	X	
Seguridad y organización en el laboratorio (96 horas)	1253	RA1. Realiza actuaciones en casos de riesgo o emergencia simulada, seleccionando la normativa de prevención de riesgos relativa a las operaciones en el laboratorio	a) Se ha seleccionado la normativa de prevención de riesgos aplicable en el laboratorio.		X
Número de horas a desarrollar en la empresa: 24			b) Se han identificado los riesgos asociados a las operaciones de laboratorio y los daños derivados de los mismos		X
Número de horas a desarrollar en el centro educativo: 72					

			c) Se han definido las áreas de riesgo en el laboratorio mediante las señalizaciones adecuadas.		X
			d) Se han descrito las técnicas básicas de primeros auxilios que se deben aplicar en caso de accidente en el laboratorio		X
			e) Se ha comprobado el contenido básico, que por normativa debe tener un botiquín.		X
			f) Se ha interpretado la información de la ficha de seguridad de los productos químicos.		X
			g) Se han descrito las características del fuego, así como los medios de extinción en función del tipo de fuego		X
			h) Se han interpretado los planes de emergencia aplicados al laboratorio.		X
			i) Se han simulado las acciones que se deben realizar en caso de emergencia, indicando los equipos y medios utilizados		X
		RA2. Aplica normas de seguridad, relacionándolas con los factores de riesgo en el laboratorio.	a) Se han aplicado las normas de seguridad en la realización de los PNT.		X
			b) Se han identificado los puntos críticos en la puesta en marcha, funcionamiento y parada de los equipos de laboratorio.		X

			c) Se ha definido la vestimenta, los comportamientos y las actitudes susceptibles de disminuir el riesgo químico en el laboratorio.		X
			d) Se han seleccionado los equipos de protección individual y de protección colectiva, según el riesgo que se va a cubrir.		X
			e) Se ha comprobado el buen estado de los equipos de protección individual y colectiva.		X
			f) Se han clasificado los productos químicos en función de sus efectos nocivos.		X
			g) Se han identificado los pictogramas y las frases de peligro H y prudencia P de los productos químicos.		X
			h) Se han aplicado las medidas de prevención y protección en las operaciones con equipos presurizados y gases a presión.		X
			i) Se han aplicado las medidas de prevención y protección en las operaciones con radiaciones ionizantes y no ionizantes.		X
		RA3. Identifica los posibles contaminantes ambientales en el laboratorio, seleccionando la normativa	a) Se ha identificado la normativa de protección ambiental aplicable en el laboratorio.		X
			b) Se han relacionado los efectos sobre el organismo de los		X

			contaminantes con su naturaleza y composición.		
			c) Se han identificado los efectos sobre la salud que pueden provocar los diferentes tipos de contaminantes.		X
			d) Se han identificado las concentraciones mínimas permitidas de cada uno de los contaminantes.		X
			e) Se han caracterizado los principales sistemas de detección de contaminantes.		X
			f) Se han caracterizado los equipos de medida de contaminantes y su localización en el laboratorio.		X
			g) Se ha medido la concentración de los posibles contaminantes del laboratorio.		X
			h) Se han identificado las técnicas de minimización de emisión de contaminantes.		X
		RA4. Gestiona los residuos del laboratorio, identificando sus características y peligrosidad.	a) Se ha identificado la normativa relativa al tratamiento de residuos producidos en el laboratorio.		X
			b) Se han identificado los residuos producidos en el laboratorio.	X	
			c) Se han seleccionado los procedimientos para recuperar productos químicos utilizados en el	X	

			laboratorio.		
			d) Se han aplicado los procedimientos para minimizar el uso de reactivos químicos en el laboratorio.	X	
			e) Se han aplicado las técnicas de eliminación de residuos.	X	
			f) Se han aplicado los procedimientos de almacenamiento, manipulación y transporte de residuos de laboratorio.	X	
			g) Se ha aplicado el plan de recogida selectiva de los residuos generados en el laboratorio.	X	
			h) Se han identificado los efectos, riesgos y posibles áreas donde se puede producir una fuga de productos químicos.	X	
			i) Se han aplicado técnicas de tratamiento de fugas en casos simulados.	X	
		RA5. Aplica protocolos de gestión de la calidad, relacionándolos con los procedimientos de trabajo.	a) Se han descrito los objetivos de las normas de competencia técnica, explicando su campo de aplicación en los diferentes tipos de laboratorio y teniendo en cuenta los documentos.		X
			b) Se ha valorado la importancia de las buenas prácticas de laboratorio (BPL) para conseguir un sistema de calidad en el laboratorio.		X

			c) Se han interpretado de forma correcta y precisa los procedimientos de operación y utilización de los equipos según las BPL.	X	
			d) Se han seguido los procedimientos de control de calidad de los equipos y ensayos.	X	
			e) Se han identificado los documentos básicos del sistema de calidad asignados a cada proceso.	X	
			f) Se han seleccionado los procedimientos para certificar la calidad del laboratorio.		X
			g) Se ha diferenciado la certificación y acreditación de un laboratorio.		X
		RA6. Registra la documentación del laboratorio, valorando su utilidad en la organización del laboratorio.	a) Se ha organizado la documentación y bibliografía del laboratorio.	X	
			b) Se ha seleccionado la documentación asociada a la actividad del laboratorio.	X	
			c) Se han aplicado técnicas de registro de datos en los soportes apropiados.	X	
			c) Se han interpretado de forma correcta y precisa los procedimientos de operación y utilización de los equipos según las BPL.	X	

		d) Se han utilizado sistemas informáticos para la comunicación y tratamiento de datos y resultados.	X	
		e) Se han utilizado sistemas informáticos para organizar la documentación del laboratorio.	X	
		f) Se ha respetado la evidencia de los resultados obtenidos en el análisis.	X	
		g) Se han generado informes siguiendo el procedimiento establecido.	X	
		h) Se han aplicado los protocolos de confidencialidad del laboratorio.	X	

## 4. EVALUACIÓN.

### 4.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

En los ciclos formativos, la evaluación del alumnado se hará por **módulos profesionales**. Para ello, en cada módulo se considerarán **los resultados de aprendizaje como expresión de los objetivos** que deben ser alcanzados por el alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y los **criterios de evaluación como referencia del nivel aceptable de esos resultados**. En este sentido, se determina la evaluación por criterios como la base para otorgar la calificación al alumnado.

En concreto, para el primer curso del Ciclo de Grado Medio en Operaciones de Laboratorio se tienen en cuenta los resultados de aprendizaje de la siguiente normativa:

- Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.
- Resolución de 26 de junio de 2024, de la Dirección General de Formación Profesional, por la que se dictan Instrucciones para regular aspectos relativos a la organización y al funcionamiento del curso 2024/2025 en la Comunidad Autónoma de Andalucía. En esta resolución se reflejan los RA y CE de los módulos considerados transversales.

Itinerario para la empleabilidad I
Digitalización aplicada al sistema productivo
Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.

Por otro lado, para el resto de los módulos de primer y segundo curso se tiene en cuenta la siguiente normativa:

- Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- ORDEN de 30 de julio de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, los criterios de evaluación en el ciclo formativo de grado

medio de Operaciones de Laboratorio son los descritos para cada uno de los módulos profesionales que componen el ciclo formativo.

Química Aplicada
Operaciones de Análisis Químico
Almacenamiento y Distribución en el Laboratorio
Técnicas Básicas de Microbiología y Bioquímica
Ensayos de Materiales
Horas de Libre Configuración
Muestreo y Operaciones Unitarias de Laboratorio
Seguridad y Organización en el Laboratorio
Servicios Auxiliares en el Laboratorio
Pruebas Fisicoquímicas
Principios de Mantenimiento Electromecánico
Empresa e Iniciativa Emprendedora

En la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado se tendrán en cuenta, FUNDAMENTALMENTE, los **criterios de evaluación** (asociados a los RA), las evidencias (técnicas, instrumentos y actividades específicas para la evaluación), los criterios de calificación (ponderación de los elementos curriculares para la evaluación) y los periodos de recuperación y pendientes. En definitiva, desarrollaremos la **evaluación criterial** de los módulos profesionales de la siguiente manera:

- Tendremos en cuenta los RA como referente de evaluación especialmente los CE que los conforman y que *son realmente los elementos que nos da la legislación para evaluar el nivel de logro de los RA*.
- Estableceremos mecanismos de calificación del alumnado que se basen principalmente en la ponderación de los RA a través de la medición de los CE.
- Diseñaremos actividades para cada una de las unidades didácticas que desarrollen los contenidos que establece el título, teniendo como referentes de evaluación los RA, a partir de sus criterios de evaluación.

#### 4.2. INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Antes de exponer los diferentes instrumentos y procedimientos de evaluación y, posteriormente, los criterios y sistemas de calificación y recuperación de los distintos módulos profesionales, conviene referir unas **consideraciones previas**.

Dado el carácter finalista que tiene la formación profesional en cuanto a los resultados de aprendizaje que tiene que adquirir el alumnado a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, los **contenidos**

**procedimentales** tienen gran importancia y abarcan mucho tiempo de trabajo en el aula. En este sentido, los **instrumentos de evaluación** como *pruebas prácticas, proyectos de trabajo, informes de laboratorio o cuaderno de laboratorio y observación de destrezas en los procedimientos a través de listas de comprobación, etc.*, son comunes a muchos módulos profesionales. No obstante, **cada uno de los módulos profesionales tiene sus propias particularidades** y se justifican diferentes estrategias para la evaluación de los diferentes resultados de aprendizaje asociados a los contenidos enunciados en el currículo. Los documentos destinados al registro de la **información obtenida en el proceso de evaluación serán propios de cada docente** aunque sí se determina la información mínima que debe ser recogida.

1. Identificación del alumnado.
2. RA y CE a evaluar.
3. Instrumentos de evaluación asociados a los Ce a evaluar.
4. Fórmulas de cálculo en base a los criterios de evaluación.

Se recogen a continuación los instrumentos y procedimientos para la evaluación en formación profesional que llevaremos a cabo:

<i><b>Evaluación</b></i>	<i><b>Objetivo</b></i>	<i><b>¿Con qué evaluar?</b></i>	<i><b>Momento</b></i>
<i><b>Evaluación inicial o de diagnóstico</b></i>	-Conocimientos previos, intereses y motivaciones. -Diagnóstico de dificultades. - Significatividad del aprendizaje.	-Debates, charlas. -Pequeñas pruebas escritas abiertas. -Cuestionarios. -Técnicas de dinámicas de grupo.	Al principio de curso. Posibles modificaciones de la programación. Al principio de cada unidad didáctica.
<i><b>Evaluación continua del alumnado</b></i>	-Recoger el interés, la participación, el trabajo y el esfuerzo diario. -Comprobar la consecución de los objetivos propuestos y la evolución del alumnado. -Orientar al alumnado en su progreso formativo.	-Observación -Cuaderno de seguimiento y asistencia. -Cuaderno de clase. -Pruebas o exámenes orales o escritos. -Cuaderno de Laboratorio. -Prácticas. -Rúbricas. -Cuaderno de seguimiento actividades FCT.	Observación continuada en el día a día.
<i><b>Evaluación final</b></i>	-Comprobar el grado de desarrollo y los resulta-	-Cualquiera de los anteriores. -Informe tutor laboral FCT	Al final de cada UT o del trimestre o curso.



	dos del proceso de aprendizaje.		
<b>Evaluación formativa</b>	-Estrechamente relacionada con la evaluación continua. -Carácter regulador	-Cuestionarios. -Entrevistas. -Encuestas. -Entrevista a la familia. -Entrevista tutor laboral. -Observación directa.	En cualquier momento del proceso de enseñanza.
<b>Autoevaluación</b>	-Hacerlos partícipes de su proceso de aprendizaje. -Grado de satisfacción con los frutos del proceso de enseñanza-aprendizaje.	-Debates finales. -Escala de autovaloración. -Entrevistas personales. -Preguntas o cuestionarios escritos. -Hoja de valoración de equipo.	Al final de cada trimestre y al final del curso.

#### **4.3. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL MÓDULO DE FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO (FCT)**

Con el alumnado se va a seguir un proceso de evaluación continua en virtud de lo estipulado en la Orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional del sistema educativo en la comunidad autónoma de Andalucía y, por lo tanto, se tendrá en cuenta la progresión del alumno o alumna a lo largo de todo el módulo profesional y la asimilación y puesta en práctica de las actividades formativas, considerándose los resultados de aprendizaje y sus respectivos criterios de evaluación.

##### **Evaluación del módulo profesional.**

El tutor laboral designado por el correspondiente centro de trabajo para el período de estancia y prácticas del alumno, colaborará con el tutor docente para la evaluación del módulo profesional FCT. La Orden del 28 de septiembre del 2011 establece que:

- La evaluación del módulo de FCT la realizará para cada alumno el profesor que haya realizado el seguimiento.
- Para el control y valoración de las actividades formativas se utilizará la ficha semanal de seguimiento que se facilitará a cada alumno y en la que se recogerán las actividades realizadas en el centro de trabajo y el tiempo empleado en las mismas, siendo responsabilidad del profesorado encargado del seguimiento y del alumno, su correcta cumplimentación. Estas fichas de seguimiento

semanales serán supervisadas por el tutor laboral y el profesorado responsable del seguimiento y se entregarán al alumnado, una vez evaluado el módulo profesional de FCT.

- La evaluación del módulo profesional se realizará teniendo en cuenta, además de la información recogida en las fichas semanales de seguimiento y en las visitas de seguimiento realizadas, el informe emitido por el tutor laboral.

### **Recuperación del módulo profesional.**

La recuperación del módulo FCT se realizará en el curso escolar siguiente a esta circunstancia. En este curso, el alumno afectado dispondrá de dos convocatorias en caso de que tenga pendiente este módulo solamente.

### **Evaluación final excepcional.**

La evaluación final excepcional es la que se realiza, para el alumnado que cumple los requisitos de obtener el título, fuera de los periodos establecidos para la evaluación final.

Al final de cada uno de los trimestres del curso académico se celebrará, si procede, una sesión de evaluación final excepcional en la que se evaluará y calificará al alumnado que esté realizando el módulo profesional de formación en centros de trabajo. En esta sesión se adoptará la decisión de propuesta de título para el alumnado que reúna los requisitos establecidos en la normativa vigente.

### **Calificación del módulo profesional.**

No será numérica. La calificación final del módulo profesional será, según proceda, apto o no apto.

### **Criterios de exención total o parcial.**

El módulo profesional que nos ocupa será susceptible de exención por su correspondencia con la experiencia laboral. La exención podrá ser total o parcial, dependiendo de la correspondencia que haya entre la experiencia acreditada y los resultados de aprendizaje del módulo profesional de formación en centros de trabajo. Se debe acreditar, tanto para la exención total como para la parcial, una experiencia laboral equivalente al trabajo a tiempo completo de, al menos, un año, que permita demostrar que la persona solicitante tiene adquiridos los resultados de aprendizaje del módulo profesional de formación en centros de trabajo. En el caso de contratos a tiempo parcial, los días de cotización deberán ser equivalentes a un año a tiempo completo. El alumno que por su experiencia laboral considere que tiene superados los objetivos, expresados en términos de resultados de aprendizaje, del módulo profesional de FCT, podrá solicitar su exención tras formalizar la matrícula del mismo o fuera del periodo de matrícula, siempre con una antelación mínima de 30 días hábiles al inicio previsto de las prácticas.

### **Documentación a presentar para solicitar la exención del módulo de FCT.**

La solicitud de exención, así como la documentación acreditativa, se presentará en la secretaría del centro. Si el alumnado realiza el módulo profesional de formación en centros de trabajo en el periodo establecido con carácter general, la solicitud de exención se presentará al menos un mes antes del inicio de las

actividades programadas para dicho módulo profesional. La justificación de la experiencia laboral se realizará con los siguientes documentos:

- Para trabajadores o trabajadoras asalariados: Certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social, del Instituto Social de la Marina o de la mutualidad a la que estuvieran afiliadas, donde conste la empresa, la categoría laboral (grupo de cotización) y el período de contratación. Contrato de trabajo o certificación de la empresa donde hayan adquirido la experiencia laboral, en la que conste específicamente la duración de los periodos de prestación del contrato, la actividad desarrollada y el intervalo de tiempo en el que se ha realizado dicha actividad.
- Para trabajadores o trabajadoras autónomos o por cuenta propia: Certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social o del Instituto Social de la Marina de los períodos de alta en la Seguridad Social en el régimen especial correspondiente. Descripción de la actividad desarrollada e intervalo de tiempo en el que se ha realizado la misma.
- Para trabajadores o trabajadoras voluntarios o becarios: Certificación de la organización donde se haya prestado la asistencia en la que consten, específicamente, las actividades y funciones realizadas, el año en el que se han realizado y el número total de horas dedicadas a las mismas.

#### **Consideraciones finales.**

El reparto de estudiantes para realizar el seguimiento por parte del profesorado será el que se determine en el Departamento en función de los horarios disponibles.

#### **4.4. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN**

Se ha establecido desde el departamento que el modelo de calificación tendrá un *enfoque criterial basado en determinar el nivel de logro de los RA a partir a su vez de la cuantificación del logro de los criterios de evaluación*. En este modelo de evaluación tomamos como referentes los criterios de evaluación, definimos los criterios de calificación en relación a la cuantificación de los mismos referentes a un RA. De esta manera, la CALIFICACIÓN del alumnado será el resultado de la CUANTIFICACIÓN de los resultados obtenidos según los referentes de evaluación que nos marca la normativa, y no por la mera valoración de la adquisición de una serie de contenidos. Destacamos que la ponderación de cada RA y cada CE ha sido establecida por cada profesor responsable de módulo profesional, en base a *su experiencia, criterio y coherencia* dentro de la contribución que cada módulo tiene a los objetivos profesionales, personales y sociales del título.

Se detallan a continuación los modelos de calificación criterial para los módulos profesionales del ciclo formativo:

MÓDULO PROFESIONAL: **ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN EN EL LABORATORIO**

Relaciones RA, UD, IE y CE

RA1. Caracteriza las instalaciones de almacenamiento, interpretando la normativa establecida.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han caracterizado las medidas de seguridad que debe reunir	2	2	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
b) Se han identificado los diferentes tipos de salas de	2	2	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
c) Se han seleccionado las características generales de un almacén	2	2	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
d) Se han identificado las áreas en que se divide el almacén de	2	2	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
e) Se han identificado las normas básicas que hay que aplicar en la	2	2	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
f) Se han identificado los diferentes tipos de almacenamiento que	3	2	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
g) Se han caracterizado los diferentes tipos de armarios.	3	2	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
h) Se han identificado los elementos de seguridad básicos en un	4	2	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 1 DEL</b>	<b>20,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
RA2. Clasifica los productos para su almacenaje, utilizando criterios de calidad y seguridad.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han identificado los modos de clasificar los productos	2	1	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
b) Se han clasificado los productos peligrosos en función de su	2	1	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
c) Se han identificado los criterios de clasificación de los agentes	4	1	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
d) Se han identificado los criterios de clasificación de las	5	1	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
e) Se han relacionado los criterios de almacenamiento de	2	1	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
f) Se han identificado las cantidades máximas de producto	3	1	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
g) Se han relacionado las normas de seguridad que se deben	2	1	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 2 DEL</b>	<b>20,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
RA3. Realiza la recepción y expedición de productos y materiales, identificando la documentación asociada.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se ha identificado la documentación que acompaña al producto.	1	4	ESCRITA	SOLUCIONARIO			X
b) Se ha comprobado que el producto recepcionado se corresponde	2	4	ESCRITA	SOLUCIONARIO			X
c) Se ha obtenido la ficha de seguridad de todos los productos que	1	4	ESCRITA	SOLUCIONARIO			X
d) Se ha cumplimentado la documentación relacionada con la	2	4	ESCRITA	SOLUCIONARIO			X
e) Se han descrito los diferentes sistemas de codificación.	1	4	ESCRITA	SOLUCIONARIO			X
f) Se han descrito los sistemas de protección de los productos en	2	4	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
g) Se han aplicado las normas de seguridad en las operaciones de	1	4	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 3 DEL</b>	<b>10,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
RA4. Realiza el almacenamiento de productos, justificando su distribución y organización en función de sus características.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se ha identificado el código de colores para el almacenamiento	2	3	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
b) Se han identificado los criterios que se deben aplicar en el	3	3	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
c) Se han colocado los productos químicos en el lugar establecido.	7	3	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
d) Se han asegurado las condiciones de almacenamiento, de	2	3	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
e) Se han detectado los productos caducados o que presenten	3	3	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
f) Se han descrito el apilado y el paletizado como sistemas de	2	3	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
g) Se ha realizado un inventario de los productos del almacén del	2	3	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
h) Se han registrado las entradas y salidas de existencias.	3	3	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
i) Se han detectado los productos caducados o que presenten	2	3	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
j) Se han utilizado sistemas informáticos de control de almacén.	2	3	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
k) Se han aplicado las medidas de seguridad que se deben seguir	2	3	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 4 DEL</b>	<b>30,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
RA5. Envasa y etiqueta los productos y muestras, relacionando los requerimientos establecidos con las características de los					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han clasificado los diferentes tipos de envases.	2	5	EJECUCIÓN	RÚBRICA			X
b) Se han identificado los diferentes tipos de adhesivos utilizados	2	5	EJECUCIÓN	RÚBRICA			X
c) Se han realizado las operaciones limpieza y esterilización de	7	5	EJECUCIÓN	RÚBRICA			X
d) Se han determinado las variables que se deben controlar y	2	5	EJECUCIÓN	RÚBRICA			X
e) Se han identificado las distintas formas de etiquetado de	2	5	EJECUCIÓN	RÚBRICA			X
f) Se han caracterizado los diferentes materiales de embalaje en	3	5	EJECUCIÓN	RÚBRICA			X
g) Se han aplicado las normas de seguridad en las operaciones de	2	5	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 5 DEL</b>	<b>20,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>						

MÓDULO PROFESIONAL: **TÉCNICAS BÁSICAS DE MICROBIOLOGÍA Y BIOQUÍMICA**

Relaciones RA, UD, IE y CE

<b>RA1. Caracteriza microorganismos según la estructura y comportamiento, interpretando las técnicas de detección de los mismos</b>					<b>Trimestre</b>		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
a) Se ha definido el concepto de las células procarióticas a partir	1,0%	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
b) Se han clasificado los microorganismos según su forma y su	1,2%	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
c) Se ha descrito el metabolismo y reproducción de las bacterias.	1,8%	2	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
d) Se han caracterizado los microorganismos procariotas.	1,2%	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
e) Se han caracterizado los virus	0,5%	3	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
f) Se han identificado técnicas de nutrición y respiración de	2,0%	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
g) Se han valorado los peligros asociados a las bacterias patógenas.	1,3%	2	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
h) Se han identificado microorganismos con aplicaciones	1,0%	2	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 1 DEL</b>		<b>10,0%</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				
<b>RA2. Caracteriza instalaciones equipos para ensayos microbiológicos, relacionándolos con su uso y aplicación</b>					<b>Trimestre</b>		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
a) Se han caracterizado las instalaciones de un laboratorio de	1,2%	4	ESCRITA	CUADERNO DE	X		
b) Se han seleccionado los aparatos e instrumentos de uso más	1,2%	4	ESCRITA	CUADERNO DE	X		
c) Se han identificado los protocolos de trabajo establecidos para	2,5%	7	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
d) Se ha realizado el mantenimiento de equipos y materiales de	1,1%	4	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
e) Se han identificado las barreras de contención de	1,5%	4	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
f) Se han aplicado los procedimientos de eliminación de los residuos	2,5%	5	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 2 DEL</b>		<b>10,0%</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				
<b>RA3. Maneja el microscopio para la identificación de microorganismos en muestras biológicas, describiendo su funcionamiento</b>					<b>Trimestre</b>		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
a) Se han identificado los tipos de lupas y microscopios que se	1,0%	6	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
b) Se han descrito las partes del microscopio que se utiliza en la	1,0%	6	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
c) Se ha manejado el microscopio en el estudio de muestras	1,5%	6	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
d) Se han observado los microorganismo mediante el microscopio.	2,0%	6	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
e) Se han seleccionado diferentes técnicas de observación	1,5%	6	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
f) Se ha realizado la puesta a punto y el mantenimiento del	1,0%	6	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
g) Se han descrito las aplicaciones de la microscopía.	1,0%	6	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
h) Se ha valorado la importancia de los accesorios aplicado a la	1,0%	6	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 3 DEL</b>		<b>10,0%</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				
<b>RA4. Prepara muestras microbiológicas, relacionándolas con las técnicas que se van a utilizar</b>					<b>Trimestre</b>		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
a) Se han definido las condiciones de asepsia y limpieza requeridas.	1,4%	5	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
b) Se ha preparado el material utilizado en la tomas de muestras.	1,4%	7	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
c) Se han aplicado diferentes técnicas de toma de muestra, según	1,4%	7	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		

d) Se ha realizado el transporte, conservación y almacenamiento de	1,4%	7	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
e) Se han aplicado métodos físicos y químicos de desinfección y	1,4%	7	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
f) Se han preparado los medios de cultivo y sus constituyentes.	2,0%	8	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
g) Se han preparado las muestras para su observación en el	1,0%	6	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 4 DEL</b>		<b>10,0%</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				
<b>RA5. Aplica técnicas de observación y registra los datos de los ensayos, aplicando los procedimientos establecidos</b>							
					<b>Trimestre</b>		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
a) Se han realizado diversos tipos de tinciones para la identificación	1,8%	9	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
b) Se ha realizado la siembra e inoculación para la identificación de	5,3%	9	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	X
c) Se ha realizado la incubación para la identificación de	3,5%	9	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	X
d) Se ha realizado el crecimiento y aislamiento en medios de cultivo.	3,5%	10	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	X
e) Se ha realizado la observación de las colonias identificando su	3,9%	10	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	X
f) Se ha realizado el recuento de microorganismos siguiendo el	5,6%	12	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	X
g) Se han utilizado sistemas comerciales de identificación de	3,5%	9	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	X
h) Se han realizado antibiogramas para determinar la actividad,	5,3%	11	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	X
i) Se han registrado los datos obtenidos de los ensayos en los	2,8%	9	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	X
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 5 DEL</b>		<b>35,0%</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				
<b>RA6. Caracteriza ensayos en biomoléculas, interpretando las técnicas de ensayo</b>							
					<b>Trimestre</b>		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
a) Se han clasificado las biomoléculas esenciales.	1,0%	13	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
b) Se han descritos las estructuras de las biomoléculas.	1,0%	13	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
c) Se han identificado las funciones de las biomoléculas.	1,0%	13	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
d) Se han preparado los reactivos para los ensayos con biomoléculas.	2,0%	13	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
e) Se han seleccionado y puesto a punto los equipos para la	2,0%	13	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
f) Se han realizado los ensayos de identificación de biomoléculas.	2,0%	13	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
g) Se han aplicado las normas de protección ambiental y de	1,0%	13	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 6 DEL</b>		<b>10,0%</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				
<b>RA7. Aplica técnicas bioquímicas en la determinación de proteínas y ácidos nucleicos, siguiendo los procedimientos establecidos</b>							
					<b>Trimestre</b>		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
a) Se ha preparado la muestra, los materiales y los reactivos	1,5%	14	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
b) Se han caracterizado los materiales y los reactivos necesarios	1,5%	14	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
c) Se ha realizado el calibrado y mantenimiento de equipos.	1,5%	14	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
d) Se han descrito las fases del proceso de extracción de proteínas	1,5%	14	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
e) Se ha determinado la concentración de proteínas y ácidos	1,5%	14	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
f) Se ha determinado la concentración de proteínas y ácidos	1,5%	14	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
g) Se han identificado las fuentes de contaminación en la	1,5%	14	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
h) Se ha efectuado el registro, etiquetaje y conservación de los	1,5%	14	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
i) Se han aplicado las pautas de prevención frente a riesgos	1,5%	14	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
j) Se han aplicado las condiciones de asepsia, manipulación y	1,5%	14	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 7 DEL</b>		<b>15,0%</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>						

#### UNIDADES DIDÁCTICAS

1. Microbiología. Conceptos generales. Tipos de microorganismos.
2. Bacterias
3. Hongos y virus.
4. El laboratorio de microbiología
5. Limpieza, desinfección, esterilización
6. Tinciones
7. Toma de muestras microbiológicas
8. Medios de cultivo
9. Biotipado. Pruebas de identificación
10. Técnicas de siembra e incubación
11. Antibiogramas
12. Técnicas de recuento
13. Glúcidos, lípidos, ácidos nucleicos y proteínas
14. Análisis de biomoléculas

MÓDULO PROFESIONAL: DIGITALIZACIÓN APLICADA AL SECTOR PRODUCTIVO

Relaciones RA, UD, IE y CE

RA1. Establece las diferencias entre la Economía Lineal (EL) y la Economía Circular (EC), identificando las ventajas de la EC en relación con la EL.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han identificado las etapas "típicas" de los modelos basados en EL.	3,33	1	ESCRITA	RESUMEN	X		
b) Se ha analizado cada etapa de los modelos EL y EC y su relación con la economía.	3,33	1	ESCRITA	RESUMEN	X		
c) Se ha valorado la importancia del reciclaje en los modelos basados en EL.	3,33	1	ESCRITA	RESUMEN	X		
d) Se han identificado procesos reales basados en EL.	3,33	1	ESCRITA	RESUMEN	X		
e) Se han identificado procesos reales basados en EC.	3,33	1	ESCRITA	RESUMEN	X		
f) Se han comparado los modelos anteriores en relación con su impacto ambiental.	3,33	1	ESCRITA	RESUMEN	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 1 DEL</b>	<b>20,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
RA2. Caracteriza los principales aspectos de la 4.ª Revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto en la industria como en la sociedad.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han relacionado los sistemas ciberfísicos con la evolución de la industria.	3,33	2	EJECUCIÓN	PRESENTACIÓN/E	X		
b) Se ha analizado el cambio producido en los sistemas de producción.	3,33	2	EJECUCIÓN	PRESENTACIÓN/E	X		
c) Se ha descrito la combinación de la parte física de las industrias con la digital.	3,33	2	ESCRITA	PRESENTACIÓN/E	X		
d) Se ha descrito la interrelación entre el mundo físico y el virtual.	3,33	2	EJECUCIÓN	PRESENTACIÓN/E	X		
e) Se ha relacionado la migración a entornos 4.0 con la mejora de la productividad.	3,33	2	EJECUCIÓN	PRESENTACIÓN/E	X		
f) Se han identificado las ventajas para clientes y empresas.	3,33	2	EJECUCIÓN	PRESENTACIÓN/E	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 2 DEL</b>	<b>20,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
RA3. Identifica la estructura de los sistemas basados en cloud/nube describiendo su tipología y campo de aplicación.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han identificado los diferentes niveles de la cloud/nube.	4	3	ESCRITA	ESQUEMA		X	
b) Se han identificado las principales funciones de la cloud/nube.	4	3	EJECUCIÓN	ESQUEMA		X	
c) Se ha descrito el concepto de edge computing y su relación con la cloud/nube.	4	3	EJECUCIÓN	ESQUEMA		X	
d) Se han definido los conceptos de fog y mist y sus zonas de aplicación.	4	3	EJECUCIÓN	ESQUEMA		X	
e) Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de la cloud/nube.	4	3	EJECUCIÓN	ESQUEMA		X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 3 DEL</b>	<b>20,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
RA4. Compara los sistemas de producción/prestación de servicios digitalizados con los sistemas clásicos identificando las mejoras introducidas.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han identificado las tecnologías habilitadoras (THD) actuales.	2,5	4	ESCRITA	RESUMEN		X	
b) Se han descrito las características y aplicaciones del IoT, IA y Big Data.	2,5	4	ESCRITA	RESUMEN		X	
c) Se ha descrito la contribución de las THD a la mejora de la productividad.	2,5	4	ESCRITA	RESUMEN		X	
d) Se ha relacionado la alineación entre las unidades funcionales de la empresa y las tecnologías habilitadoras.	2,5	4	EJECUCIÓN	RESUMEN		X	
e) Se ha relacionado la implantación de las tecnologías habilitadoras con la mejora de la productividad.	2,5	4	EJECUCIÓN	RESUMEN		X	
f) Se han relacionado las tecnologías disruptivas con aplicaciones de la industria.	2,5	4	EJECUCIÓN	RESUMEN		X	
g) Se han definido los sistemas de almacenamiento de datos no estructurados.	2,5	4	EJECUCIÓN	RESUMEN		X	
h) Se han descrito las mejoras producidas en el sistema y en cada una de sus partes.	2,5	4	EJECUCIÓN	RESUMEN		X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 4 DEL</b>	<b>20,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
RA5. Elabora un plan de transformación de una empresa clásica del sector en el que se enmarca el título, basada en una EL, al concepto de Economía Circular.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se ha definido a nivel de bloques el diagrama de funcionamiento de la empresa.	2,5	5	EJECUCIÓN	PRESENTACIÓN/E			X
b) Se han identificado las etapas susceptibles de ser digitalizadas.	2,5	5	EJECUCIÓN	PRESENTACIÓN/E			X
c) Se han definido las tecnologías implicadas en cada una de las etapas.	2,5	5	EJECUCIÓN	PRESENTACIÓN/E			X
d) Se ha establecido la conexión de las etapas digitalizadas con el sistema de producción.	2,5	5	EJECUCIÓN	PRESENTACIÓN/E			X
e) Se ha elaborado un diagrama de bloques del sistema digitalizado.	2,5	5	EJECUCIÓN	PRESENTACIÓN/E			X
f) Se ha elaborado un informe de viabilidad y de las mejoras a introducir.	2,5	5	ESCRITA	PRESENTACIÓN/E			X
g) Se ha analizado la mejora en la producción y gestión de residuos.	2,5	5	ESCRITA	PRESENTACIÓN/E			X
h) Se ha elaborado un documento con la secuencia del plan de transformación.	2,5	5	EJECUCIÓN	PRESENTACIÓN/E			X
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 5 DEL</b>	<b>20,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>						

UNIDADES DIDÁCTICAS

- Digitalización y sostenibilidad
- La industria 4,0
- La computación en la nube
- Tecnologías habilitadoras digitales
- El plan de transformación digital

**MÓDULO PROFESIONAL: QUIMICA APLICADA**  
Relaciones RA, UD, IE y CE

<b>RA1. Caracteriza los elementos y compuestos químicos, relacionando sus propiedades con el tipo de enlace.</b>						Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º	
a) Se ha determinado el número de	11,11	1 2 3 4 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de	X			
b) Se han detallado los criterios de	11,11	1 2 3 4 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de	X			
c) Se han determinado las	11,11	1 2 3 4 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de	X			
d) Se ha relacionado la configuración	11,11	1 2 3 4 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de	X			
e) Se ha aplicado la nomenclatura y la	11,11	1 2 3 4 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de	X			
f) Se han descrito los tipos de	11,11	1 2 3 4 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de	X			
g) Se han clasificado los productos y	11,11	1 2 3 4 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de	X			
h) Se han identificado los elementos	11,11	1 2 3 4 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de	X			
i) Se han identificado los riesgos	11,12	1 2 3 4 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de	X			
j) Se han tenido en cuenta las	11,12	1 2 3 4 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de	X			
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 1 DEL</b>	<b>100,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>						

<b>RA2. Clasifica los compuestos orgánicos, reconociendo sus propiedades y comportamiento químico.</b>						Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º	
Se ha identificado la estructura de lo	11,11	11, 12	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
Se han reconocido los grupos funcion	11,11	11, 12	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
Se han relacionado los tipos de enlace	11,11	11, 12	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
Se ha aplicado la nomenclatura, formu	11,11	11, 12	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
Se han relacionado los tipos de reacci	11,11	11, 12	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
Se han identificado los elementos con	11,11	11, 12	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
Se han identificado grupos funcionale	11,11	11, 12	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
Se han identificado los riesgos especí	11,11	11, 12	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
Se han seleccionado las medidas de pr	11,12	11, 12	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 2 DEL</b>	<b>100,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>						

<b>RA3. Prepara mezclas y disoluciones con la concentración requerida, seleccionando los compuestos orgánicos.</b>						Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º	
Se han diferenciado las disoluciones d	11,11	4, 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X		
Se han calculado las masas y las conce	11,11	4, 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X		
Se han medido masas y volúmenes con	11,11	4, 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X		
Se han seleccionado los materiales vo	11,11	4, 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X		
Se ha preparado la disolución con la p	11,11	4, 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X		
Se ha expresado la concentración de	11,11	4, 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X		
Se han identificado y etiquetado las d	11,11	4, 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X		
Se ha comprobado la concentración d	11,11	4, 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X		
Se han aplicado las normas de preven	11,12	4, 5	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 3 DEL</b>	<b>100,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>						

<b>RA4. Define las reacciones químicas describiendo sus aplicaciones analíticas.</b>						Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º	
Se han determinado los reactivos, ate	7,69	6, 7, 8, 9, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X	X	
Se han clasificado las reacciones quí	7,69	6, 7, 8, 9, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X	X	
Se han ajustado y efectuado los cálcu	7,69	6, 7, 8, 9, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X	X	
Se ha determinado el calor de reacci	7,69	6, 7, 8, 9, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X	X	
Se ha distinguido la espontaneidad en	7,69	6, 7, 8, 9, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X	X	
Se han determinado los factores que	7,69	6, 7, 8, 9, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X	X	
Se han determinado los factores que	7,69	6, 7, 8, 9, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X	X	
Se ha distinguido entre ácido, base y	7,69	6, 7, 8, 9, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X	X	
Se han elegido los disolventes adecua	7,69	6, 7, 8, 9, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X	X	
Se han ajustado reacciones de oxidac	7,69	6, 7, 8, 9, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X	X	
Se han calculado el número de equival	7,70	6, 7, 8, 9, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X	X	
Se han construido pilas galvánicas a p	7,70	6, 7, 8, 9, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X	X	
Se han aplicado las normas de preven	7,70	6, 7, 8, 9, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de		X	X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 4 DEL</b>	<b>100,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>						

<b>RA5. Caracteriza los procesos básicos de producción química, distinguiendo la reacción que los produce.</b>						Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º	
Se han reconocido las estructuras org	10,00	8, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
Se han definido los principales produ	10,00	8, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
Se han identificado y descrito los pro	10,00	8, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
Se ha valorado la importancia de la ef	10,00	8, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
Se ha valorado la calidad como factor	10,00	8, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
Se ha definido la combinación de oper	10,00	8, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
Se ha identificado la simbología de eq	10,00	8, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
Se han identificado las característic	10,00	8, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
Se han identificado los principales eq	10,00	8, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
Se ha obtenido alguna sustancia tipo	10,00	8, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de	Exámenes escritos y elaboración de informes de			X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 5 DEL</b>	<b>100,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>						
<b>TOTAL</b>	<b>500,00</b>							



MÓDULO PROFESIONAL: Muestreo y Operaciones Unitarias de Laboratorio

Relaciones RA, UD, IE y CE

RA1. Toma muestras, aplicando procedimientos normalizados de trabajo.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han identificado los puntos de muestreo, el número de	6	1	Técnicas escritas	Prueba escrita con	X		
b) Se han preparado los equipos de muestreo y de ensayo in situ	3	2	Técnicas basadas	Procedimiento de	X		
c) Se han preparado los envases de recogida, en función de la	3	2	Técnicas basadas	Procedimiento de	X		
d) Se ha ejecutado la técnica de muestreo, siguiendo el	3	2	Técnicas basadas	Procedimiento de	X		
e) Se han utilizado los materiales, utensilios y equipos codificados.	2	2	Técnicas basadas	Lista de	X		
f) Se han realizado el registro, etiquetado, transporte y	2	2	Técnicas basadas	Lista de	X		
g) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y	2	2	Técnicas basadas	Lista de	X		
h) Se ha realizado el trabajo, cumpliendo las normas de calidad.	2	2	Técnicas basadas	Lista de	X		
i) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los	2	2	Técnicas basadas	Lista de	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 1 DEL</b>	<b>25,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
RA2. Acondiciona muestras para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han aplicado los fundamentos de las técnicas de	3	3	Técnicas escritas	Prueba escrita	X		
b) Se han esquematizado y secuenciado las operaciones a realizar.	3	3	Técnicas escritas	Prueba escrita	X		
c) Se han identificado los equipos necesarios.	2	3	Técnicas escritas	Prueba escrita	X		
d) Se han preparado los equipos y las disoluciones precisas.	2	3	Técnicas basadas	Procedimiento de	X		
e) Se ha realizado el tratamiento de la muestra siguiendo el	2	3	Técnicas basadas	Procedimiento de	X		
f) Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la	1	3	Técnicas basadas	Procedimiento de	X		
g) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento	0,5	3	Técnicas basadas	Procedimiento de	X		
h) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios	0,5	3	Técnicas basadas	Lista de	X		
i) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los	0,5	3	Técnicas basadas	Lista de	X		
j) Se ha realizado el trabajo cumpliendo las normas de calidad.	0,5	3	Técnicas basadas	Lista de	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 2 DEL</b>	<b>15,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
RA3. Realiza operaciones mecánicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos establecidos.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se ha seleccionado la operación mecánica necesaria en función de	2	4	Técnicas escritas	Prueba escrita		X	
b) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones mecánicas de	2	4	Técnicas escritas	Prueba escrita		X	
c) Se han esquematizado y secuenciado las operaciones a realizar.	2	4	Técnicas escritas	Prueba escrita		X	
d) Se han identificado los equipos necesarios para las operaciones	2	4	Técnicas escritas	Prueba escrita		X	
e) Se han seleccionado los medios y reactivos necesarios para el	2	4	Técnicas escritas	Prueba escrita		X	
f) Se ha realizado la operación siguiendo el procedimiento	2	4	Técnicas basadas	Procedimiento de		X	

g) Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la	2	4	Técnicas basadas	Procedimiento de		X	
h) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento	2	4	Técnicas basadas	Lista de		X	
i) Se ha realizado el trabajo, cumpliendo las normas de calidad,	2	4	Técnicas basadas	Lista de		X	
j) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los	2	4	Técnicas basadas	Lista de		X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 3 DEL</b>	<b>20,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
<b>RA4. Realiza operaciones térmicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos normalizados.</b>							<b>Trimestre</b>
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
a) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones térmicas de	2,5	5	Técnicas escritas	Prueba escrita			X
b) Se han esquematizado y secuenciado las operaciones a realizar.	2,5	5	Técnicas escritas	Prueba escrita			X
c) Se han caracterizado los equipos necesarios para las operaciones	2,5	5	Técnicas escritas	Prueba escrita			X
d) Se han seleccionado los medios y reactivos necesarios para el	2,5	5	Técnicas escritas	Prueba escrita			X
e) Se han preparado los equipos, los montajes y las disoluciones	2	5	Técnicas basadas	Procedimiento de			X
f) Se ha realizado el tratamiento de la muestra siguiendo el	2	5	Técnicas basadas	Procedimiento de			X
g) Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la	1,5	5	Técnicas basadas	Lista de			X
h) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento	1,5	5	Técnicas basadas	Lista de			X
i) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y	1,5	5	Técnicas basadas	Lista de			X
j) Se ha realizado el trabajo cumpliendo las normas de calidad,	1,5	5	Técnicas basadas	Lista de			X
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 4 DEL</b>	<b>20,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
<b>RA5. Realiza operaciones difusionales, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.</b>							<b>Trimestre</b>
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
a) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones difusionales	3	6	Técnicas escritas	Prueba escrita			X
b) Se han esquematizado y secuenciado las operaciones a realizar.	3	6	Técnicas escritas	Prueba escrita			X
c) Se han caracterizado los equipos necesarios para las operaciones	3	6	Técnicas escritas	Prueba escrita			X
d) Se han preparado los equipos y las disoluciones precisas.	1,5	6	Técnicas basadas	Procedimiento de			X
e) Se ha realizado el tratamiento de la muestra, evitando	1,5	6	Procedimiento de	Procedimiento de			X
f) Se ha determinado la ecuación que mejor se ajusta a los datos	1,5	6	Procedimiento de	Procedimiento de			X
g) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento	1,5	6	Técnicas basadas	Lista de			X
h) Se han recuperado los disolventes, siguiendo los procedimientos	1,5	6	Técnicas basadas	Lista de			X
i) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los	1,5	6	Técnicas basadas	Lista de			X
j) Se ha realizado el trabajo cumpliendo las normas de calidad,	1	6	Técnicas basadas	Lista de			X
k) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los	1	6	Técnicas basadas	Lista de			X
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 5 DEL</b>	<b>20,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>						

MÓDULO PROFESIONAL: **SERVICIOS AUXILIARES DE LABORATORIO**

Relaciones RA, UD, IE y CE

RA1. Caracteriza los equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio, describiendo la función que realizan.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UT	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han identificado los principales servicios auxiliares que	2,5	1	Técnicas escritas	Prueba escrita	x		
b) Se ha valorado la importancia de los equipos e instalaciones	1,5	1	técnicas escritas	Prueba escrita	x		
c) Se han identificado los instrumentos, equipos, instalaciones	1,5	1	técnicas escritas	Prueba escrita	x		
d) Se ha definido la funcionalidad de los equipos e instalaciones	1,5	1	técnicas escritas	prueba escrita	x		
e) Se ha identificado la simbología utilizada en los diagramas de los	1,5	1	técnicas escritas	prueba escrita	x		
f) Se han identificado la normativa y medidas de seguridad, las	1,5	1	técnicas escritas	prueba escrita	x		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 1 DEL</b>	<b>10,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					

RA2. Opera con equipos e instalaciones de agua para el laboratorio, controlando los parámetros de los equipos establecidos					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han valorado las necesidades del agua requeridas en el	4	2	técnicas escritas	prueba escrita	x		
b) Se han identificado los usos del agua como servicio auxiliar para	4	2	técnicas escritas	prueba escrita	x		
c) Se han relacionado los problemas asociados por el uso del agua en	4	2	técnicas escritas	prueba escrita	x		
d) Se han caracterizado las impurezas presentes en el agua.	1,5	2	Técnicas basadas	Práctica de	x		
e) Se han caracterizado los diferentes equipos de tratamiento de	2	2	técnicas escritas	prueba escrita	x		
f) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha.	2	2	Técnicas basadas	Práctica de	x		
g) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del	2	2	Técnicas basadas	Práctica de	x		
h) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los	1,5	2	Técnicas basadas	Práctica de	x		
i) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención de	1,5	2	Técnicas basadas	Lista de	x		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 2 DEL</b>	<b>22,50</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					

RA3. Opera con instalaciones de suministro de gases, cumpliendo la normativa vigente.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han identificado los gases más comunes requeridos en los	5	3	técnicas escritas	prueba escrita		x	
b) Se han determinado los parámetros que se deben controlar en los	5	3	técnicas escritas	prueba escrita		x	
c) Se han definido los diferentes equipos de suministro de gases y	5	3	técnicas escritas	prueba escrita		x	
d) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha.	2	3	Técnicas basadas	Práctica de		x	
e) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del	2	3	Técnicas basadas	Práctica de		x	
f) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los	2	3	Técnicas basadas	Práctica de		x	
g) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención	1,5	3	Técnicas basadas	Lista de		x	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 3 DEL</b>	<b>22,50</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					

RA4. Opera con instalaciones de producción de vacío, siguiendo los procedimientos normalizados de trabajo.					Trimestre		
--	--	--	--	--	-----------	--	--

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han determinado los parámetros que se han de controlar en	7	4	técnicas escritas	prueba escrita		x	
b) Se han definido los diferentes equipos de vacío y los elementos	7	4	técnicas escritas	prueba escrita		x	
c) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha.	2,5	4	Técnicas basadas	Práctica de		x	
d) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del	2	4	Técnicas basadas	Práctica de		x	
e) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los	2	4	Técnicas basadas	Práctica de		x	
f) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención	2	4	Técnicas basadas	Lista de		x	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 4 DEL</b>	<b>22,50</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					

RA5. Opera con sistemas de calefacción y refrigeración, relacionando las condiciones ambientales con las requeridas para el desarrollo					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han descrito los distintos mecanismos de transmisión de calor.	3	5	técnicas escritas	prueba escrita			x
b) Se han identificado los equipos e instalaciones de producción y	3	5	técnicas escritas	prueba escrita			x
c) Se han caracterizado los equipos, instalaciones y elementos	3	5	técnicas escritas	prueba escrita			x
d) Se han identificado los equipos e instalaciones de producción de	3	5	técnicas escritas	prueba escrita			x
e) Se han caracterizado los equipos, instalaciones y elementos	3	5	técnicas escritas	prueba escrita			x
f) Se han determinado los parámetros que se han de controlar en	3	5	técnicas escritas	prueba escrita			x
g) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha.	1,5	5	Técnicas basadas	Práctica de			x
h) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del	1	5	Técnicas basadas	Práctica de			x
i) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los	1	5	Técnicas basadas	Práctica de			x
j) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención	1	5	Técnicas basadas	Lista de			x
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 5 DEL</b>	<b>22,50</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					

<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>						
--------------	---------------	--	--	--	--	--	--

MÓDULO PROFESIONAL: **SEGURIDAD Y ORGANIZACIÓN EN EL LABORATORIO**

Relaciones RA, UD, IE y CE

<b>RA1. Realiza actuaciones en casos de riesgo o emergencia simulada, seleccionando la normativa de prevención de riesgos relativa a la</b>					<b>Trimestre</b>		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
a) Se ha seleccionado la normativa de prevención de riesgos	2	2	Técnica escritas	Prueba escrita	x		
b) Se han identificado los riesgos asociados a las operaciones de	2	2	Técnica escritas	Prueba escrita	x		
c) Se han definido las áreas de riesgo en el laboratorio mediante las	2	2	Técnica escritas	Prueba escrita	x		
d) Se han descrito las técnicas básicas de primeros auxilios que se	2	2	Técnica escritas	Prueba escrita	x		
e) Se ha comprobado el contenido básico, que por normativa debe	2	2	Técnicas basadas	Práctica en el aula.	x		
f) Se ha interpretado la información de la ficha de seguridad de los	2	2	Técnicas basadas	Práctica en el aula.	x		
g) Se han descrito las características del fuego, así como los	2	2	Técnica escritas	Prueba escrita	x		
h) Se han interpretado los planes de emergencia aplicados al	2	2	Técnicas basadas	Práctica en el aula.	x		
i) Se han simulado las acciones que se deben realizar en caso de	2	2	Técnicas basadas	Práctica en el aula.	x		
<b>medios utilizados.</b>	<b>18,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
<b>RA2. Aplica normas de seguridad, relacionándolas con los factores de riesgo en el laboratorio.</b>					<b>Trimestre</b>		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
a) Se han aplicado las normas de seguridad en la realización de los	2	1	Técnica escritas	Prueba escrita	x		
b) Se han identificado los puntos críticos en la puesta en marcha,	2	1	Técnica escritas	Prueba escrita	x		
c) Se ha definido la vestimenta, los comportamientos y las actitudes	2	1	Técnica escritas	Prueba escrita	x		
d) Se han seleccionado los equipos de protección individual y de	2	1	Técnicas basadas	Práctica en el aula.	x		
e) Se ha comprobado el buen estado de los equipos de protección	2	1	Técnicas basadas	Práctica en el aula.	x		
f) Se han clasificado los productos químicos en función de sus	2	1	Técnica escritas	Prueba escrita	x		
g) Se han identificado los pictogramas y las frases de peligro H y	2	1	Técnica escritas	Prueba escrita	x		
h) Se han aplicado las medidas de prevención y protección en las	2	1	Técnicas basadas	Práctica en el aula.	x		
i) Se han aplicado las medidas de prevención y protección en las	2	1	Técnicas basadas	Práctica en el aula.	x		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 2 DEL</b>	<b>18,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
<b>RA3. Identifica los posibles contaminantes ambientales en el laboratorio, seleccionando la normativa establecida.</b>					<b>Trimestre</b>		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
a) Se ha identificado la normativa de protección ambiental aplicable	2	3	Técnica escritas	Prueba escrita		x	
b) Se han relacionado los efectos sobre el organismo de los	2	3	Técnica escritas	Prueba escrita		x	
c) Se han identificado los efectos sobre la salud que pueden	2	3	Técnica escritas	Prueba escrita		x	
d) Se han identificado las concentraciones mínimas permitidas de	2	3	Técnica escritas	Prueba escrita		x	
e) Se han caracterizado los principales sistemas de detección de	2	3	Técnica escritas	Prueba escrita		x	
f) Se han caracterizado los equipos de medida de contaminantes y	2	3	Técnica escritas	Prueba escrita		x	
g) Se ha medido la concentración de los posibles contaminantes del	2	3	Técnicas basadas	Práctica en el aula.		x	

h) Se han identificado las técnicas de minimización de emisión de	2	3	Técnica escritas	Técnica escritas		x	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 3 DEL</b>		<b>16,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				
<b>RA4. Gestiona los residuos del laboratorio, identificando sus características y peligrosidad.</b>					<b>Trimestre</b>		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
a) Se ha identificado la normativa relativa al tratamiento de	2	4	Técnica escritas	Prueba escrita		x	
b) Se han identificado los residuos producidos en el laboratorio.	2	4	Técnica escritas	Prueba escrita		x	
c) Se han seleccionado los procedimientos para recuperar productos	2	4	Técnicas basadas	Lista de		x	
d) Se han aplicado los procedimientos para minimizar el uso de	2	4	Técnicas basadas	Práctica en el aula.		x	
e) Se han aplicado las técnicas de eliminación de residuos.	2	4	Técnicas basadas	Práctica en el aula.		x	
f) Se han aplicado los procedimientos de almacenamiento.	2	4	Técnicas basadas	Práctica en el aula.		x	
g) Se ha aplicado el plan de recogida selectiva de los residuos	2	4	Técnicas basadas	Práctica en el aula.		x	
h) Se han identificado los efectos, riesgos y posibles áreas donde	2	4	Técnica escritas	Prueba escrita		x	
i) Se han aplicado técnicas de tratamiento de fugas en casos	2	4	Técnicas basadas	Práctica en el aula.		x	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 4 DEL</b>		<b>18,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				
<b>RA5. Aplica protocolos de gestión de la calidad, relacionándolos con los procedimientos de trabajo.</b>					<b>Trimestre</b>		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
a) Se han descrito los objetivos de las normas de competencia	3	5	Técnica escritas	Prueba escrita			x
b) Se ha valorado la importancia de las buenas prácticas de	2	5	Técnica escritas	Prueba escrita			x
c) Se han interpretado de forma correcta y precisa los	2	5	Técnicas basadas	Práctica en el aula.			x
d) Se han seguido los procedimientos de control de calidad de los	2	5	técnicas basadas	Práctica en el aula.			x
e) Se han identificado los documentos básicos del sistema de	4	5	Técnica escritas	Prueba escrita			x
f) Se han seleccionado los procedimientos para certificar la calidad	4	5	Técnica escritas	Prueba escrita			x
g) Se ha diferenciado certificación y acreditación de un	4	5	Técnica escritas	Prueba escrita			x
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 5 DEL</b>		<b>21,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				
<b>RA6. Registra la documentación del laboratorio, valorando su utilidad en la organización del laboratorio.</b>					<b>Trimestre</b>		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
a) Se ha organizado la documentación y bibliografía del laboratorio.	1	6	Técnicas basadas	Lista de			x
b) Se ha seleccionado la documentación asociada a la actividad del	1	6	Técnicas basadas	Lista de			x
c) Se han aplicado técnicas de registro de datos en los soportes	1	6	Técnicas basadas	Lista de			x
c) Se han interpretado de forma correcta y precisa los	1	6	técnicas basadas	Práctica en el aula.			x
d) Se han utilizado sistemas informáticos para la comunicación y	1	6	técnicas basadas	Práctica en el aula.			x
e) Se han utilizado sistemas informáticos para organizar la	1	6	técnicas basadas	Práctica en el aula.			x
f) Se ha respetado la evidencia de los resultados obtenidos en el	1	6	técnicas basadas	Práctica en el aula.			x
g) Se han generado informes siguiendo el procedimiento	1	6	técnicas basadas	Lista de			x
h) Se han aplicado los protocolos de confidencialidad del	1	6	técnicas basadas	Práctica en el aula.			x
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 6 DEL</b>		<b>9,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>						

MÓDULO PROFESIONAL: ENSAYOS DE MATERIALES

Relaciones RA, UD, IE y CE

RA1. Caracteriza materiales, identificando sus propiedades y aplicaciones.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han clasificado materiales según sus características generales.	3	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
b) Se ha identificado el tipo de material, relacionándolo con sus	2	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
c) Se han definido las propiedades más representativas de los materiales	5	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
d) Se han definido las propiedades más importantes de los materiales	1	2	ESCRITA	CUADERNO DE	X		
e) Se han relacionado las propiedades de los materiales cerámicos con sus	1	2	ESCRITA	CUADERNO DE	X		
f) Se han relacionado las propiedades de los materiales compuestos con sus	1	2	ESCRITA	CUADERNO DE	X		
g) Se ha identificado el deterioro de las propiedades de los materiales en	1	2	ESCRITA	CUADERNO DE	X		
h) Se han identificado las propiedades y aplicaciones de los materiales	1	2	ESCRITA	CUADERNO DE	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 1 DEL</b>		<b>15,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				

RA2. Prepara los medios necesarios, relacionando las técnicas utilizadas con el tipo de ensayo que hay que realizar.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se ha organizado el laboratorio y se han revisado los equipos y métodos	1	4,5,6,7	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X	X	
b) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de primer nivel.	1	4,5,6,7	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X	X	
c) Se ha descrito el funcionamiento de los equipos de laboratorio.	2	4,5,6,7	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X	X	
d) Se han detectado posibles anomalías en equipos e instrumentos,	1	4,5,6,7	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X	X	
e) Se ha realizado la calibración de los equipos.	1	4,5,6,7	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X	X	
f) Se ha comprobado que están disponibles todos los materiales, equipos e	1	4,5,6,7	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X	X	
g) Se han preparado los equipos en función de las propiedades del material,	2	4,5,6,7	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X	X	
h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y protección	1	4,5,6,7	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X	X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 2 DEL</b>		<b>10,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				

RA3. Determina las propiedades mecánicas de los materiales, aplicando ensayos destructivos.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han relacionado las propiedades mecánicas de los materiales con el	3	6	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
b) Se ha preparado la muestra de acuerdo con el tipo de ensayo y el equipo	3	6	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
c) Se han utilizado de forma adecuada los equipos de preparación de	3	6	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
d) Se ha preparado la documentación técnica del equipo para realizar el	3	6	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
e) Se han ajustado las probetas a las formas y dimensiones normalizadas.	3	6	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
f) Se han realizado los ensayos y se han manejado los equipos, aplicando las	4	6	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
g) Se han realizado ensayos mecánicos a distintos materiales, para su	3	6	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
h) Se ha ensayado el número de muestras adecuado y se han registrado los	3	6	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 3 DEL</b>		<b>25,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				

RA4. Determina las propiedades mecánicas de los materiales aplicando ensayos no destructivos.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han identificado y clasificado los ensayos físicos no destructivos o de	3	7	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
b) Se han relacionado las propiedades de los materiales y los parámetros	3	7	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
c) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que hay que	3	7	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
d) Se han identificado las etapas de aplicación de líquidos penetrantes y se	4	7	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
e) Se han realizado ensayos con partículas magnéticas, identificando las	3	7	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
f) Se han aplicado pruebas con corrientes inducidas a distintos materiales.	3	7	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
g) Se han identificado técnicas de aplicación de ultrasonidos y se han	3	7	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
h) Se han registrado los datos de forma adecuada y se han reflejado de la	3	7	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 4 DEL</b>		<b>25,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				

RA5. Realiza ensayos metalográficos y de corrosión, aplicando los procedimientos de ensayo establecidos.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se ha identificado el equipo necesario para realizar la preparación de	5	4	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
b) Se han aplicado las diferentes etapas en la preparación de probetas	5	4	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
c) Se han preparado los reactivos de ataque químico según el tipo de	5	4	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
d) Se han identificado las partes fundamentales de un microscopio	2	4	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
e) Se han aplicado métodos de observación microscópica a diversos	5	4	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
f) Se han identificado las causas que originan la corrosión de los	1	5	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
g) Se han seleccionado los métodos de protección frente a la corrosión.	1	5	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
h) Se han aplicado métodos de medida de la corrosión en materiales y se ha	1	5	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 5 DEL</b>		<b>25,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				

**TOTAL 100,00**

UNIDADES DIDÁCTICAS

- Propiedades de los materiales. Estructura de los materiales sólidos
- Clasificación de los materiales
- Materiales férreos. Estudio micrográfico, tratamientos térmicos y termoquímicos, diagramas TTT. Metalografía
- Corrosión
- Ensayos destructivos
- Ensayos no destructivos

MÓDULO PROFESIONAL: **PRUEBAS FÍSICOQUÍMICAS**

Relaciones RA, UD, IE y CE

RA1. Caracteriza la materia identificando sus propiedades fisicoquímicas					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UT	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han identificado las instalaciones, equipos, materiales y documentación técnica del laboratorio de	3	1	Técnicas escritas	Prueba escrita	X		
b) Se ha efectuado el mantenimiento de las instalaciones y de los equipos, comprobando su	2	1	Técnicas basadas	Lista de	X		
c) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos, de protección ambiental y de clasificación de	3	1	Técnicas escritas	Prueba escrita	X		
d) Se ha determinado el error cometido en la medida de espesores.	2	1	Técnicas basadas	Práctica de	X		
e) Se han definido las propiedades físicas y fisicoquímicas de la materia, relacionándolas con su	1	2	Técnicas escritas	prueba escrita	X		
f) Se han relacionado las propiedades físicas con los parámetros que hay que determinar en los ensayos	1	2	Técnicas escritas	prueba escrita	X		
g) Se han definido las propiedades derivadas del diagrama de cambios de estado.	1	2	Técnicas escritas	prueba escrita	X		
h) Se han identificado las propiedades coligativas de las disoluciones.	1	2	Técnicas escritas	prueba escrita	X		
	1	2	Técnicas escritas	prueba escrita	X		

CONTRIBUCIÓN DEL RA 1 DEL 15,00 A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP

RA2. Determina propiedades físicas de la materia, aplicando pruebas estandarizadas.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han identificado los principios que rigen las técnicas de determinación de las propiedades	4	3 y 4	Técnicas escritas	Prueba escrita	x		
b) Se han definido los parámetros físicos que se han de determinar en la materia, relacionándolos con	4	3 y 4	técnicas escritas	Prueba escrita	x		
c) Se ha comprobado si los equipos e instrumentos están disponibles, calibrados y limpios para la	0,5	3 y 4	Técnicas basadas	Lista de	x		
d) Se ha preparado la muestra, de acuerdo con el tipo de prueba y el equipo que hay que utilizar.	1	3 y 4	Técnicas basadas	Práctica de	x		
e) Se ha acondicionado la muestra según sus características y los parámetros que se van a determinar.	3	3	Técnicas basadas	Práctica de	x		
f) Se han realizado pruebas para determinar propiedades térmicas, eléctricas y magnéticas.	3	4	Técnicas basadas	Práctica de	x		
g) Se han registrado los resultados obtenidos con las unidades de medida apropiadas.	1	3 y 4	Técnicas basadas	Práctica de	x		
h) Se ha procedido a la limpieza y ordenación de los materiales y de los equipos.	0,5	3 y 4	Técnicas basadas	Lista de	x		

CONTRIBUCIÓN DEL RA 2 DEL 17,00 A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP

RA3. Determina propiedades de la materia asociadas a los cambios de estado, aplicando procedimientos normalizados.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han identificado los principios que rigen los cambios de estado de la materia, las técnicas de	4	5	Técnicas escritas	Prueba escrita	x		
b) Se han relacionado los valores de las propiedades de cambio de estado de una sustancia con su pureza.	4	5	Técnicas escritas	Prueba escrita	x		
c) Se ha acondicionado la muestra según sus características y los parámetros que se van a determinar.	0,5	5	Técnicas basadas	Lista de	x		
d) Se ha preparado la prueba, identificando cada una de sus etapas y seleccionado el equipo según el	1	5	Técnicas basadas	Práctica de	x		
e) Se han realizado ensayos de puntos de fusión, congelación, ebullición y determinación de calores de	3	5	Técnicas basadas	Práctica de	x		
f) Se han realizado pruebas para purificar sustancias por sublimación.	2	5	Técnicas basadas	Práctica de	x		
g) Se ha comprobado la influencia de la presión en la temperatura de ebullición.	2	5	Técnicas basadas	Lista de	x		
h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades apropiadas.	0,5	5	Técnicas basadas	Práctica de	x		

CONTRIBUCIÓN DEL RA 3 DEL 17,00 A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP

RA4. Determina propiedades coligativas de las disoluciones, aplicando procedimientos normalizados.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han identificado los principios que rigen las técnicas de ensayo en la aplicación de las propiedades	4	6	Técnicas escritas	Prueba escrita	x		
b) Se han identificado los parámetros que hay que medir en función, de las propiedades que se van a	4	6	Técnicas escritas	Prueba escrita	x		
c) Se ha preparado y acondicionado la muestra, de acuerdo con el ensayo que se va a realizar.	0,5	6	Técnicas basadas	Lista de	x		
d) Se han preparado los equipos, utilizando las instalaciones necesarias.	0,5	6	Técnicas basadas	Lista de	x		
e) Se ha determinado el punto de ebullición de disoluciones concentradas y se han aplicado las leyes	2	6	Técnicas basadas	Práctica de	x		
f) Se han obtenido experimentalmente diagramas de equilibrio y solubilidad.	2	6	Técnicas basadas	Práctica de	x		
g) Se han obtenido pesos moleculares por aplicación de la presión osmótica, ebulloscopia y crioscopia.	2	6	Técnicas basadas	Práctica de	x		
h) Se han establecido cada una de las etapas del ensayo.	1	6	Técnicas basadas	Técnicas basadas en	x		
i) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades de medida apropiadas.	1	6	Técnicas basadas	Práctica de	x		

CONTRIBUCIÓN DEL RA 4 DEL 17,00 A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP

RA5. Mide propiedades de líquidos, aplicando procedimientos normalizados.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han definido las propiedades de viscosidad, fluidez y tensión superficial.	2	7	Técnicas escritas	Prueba escrita	x		
b) Se han definido los tipos de viscosidad, relacionándolos con los métodos de determinación.	2	7	Técnicas escritas	Prueba escrita	x		
c) Se han definido los métodos de determinación de la tensión superficial, identificando sus unidades.	2	7	Técnicas escritas	Prueba escrita	x		
d) Se han definido las ecuaciones de aplicación práctica, identificando los parámetros que se van a	2	7	Técnicas escritas	Prueba escrita	x		
e) Se ha preparado la muestra, de acuerdo con el tipo de prueba y con el equipo que hay que utilizar.	1,5	7	Técnicas basadas	Práctica de	x		
f) Se han realizado ensayos para la determinación de viscosidades de líquidos, aplicando distintos	3	7	Técnicas basadas	Práctica de	x		
g) Se han realizado ensayos para la determinación de la tensión superficial, aplicando distintos métodos.	3	7	Técnicas basadas	Práctica de	x		
h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades apropiadas.	1,5	7	Técnicas basadas	Práctica de	x		

CONTRIBUCIÓN DEL RA 5 DEL 17,00 A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP

RA6. Mide propiedades ópticas, aplicando procedimientos normalizados.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han aplicado los fundamentos de la refracción y reflexión de la luz.	2	8	Técnicas escritas	Prueba escrita	x		
b) Se han caracterizado las constantes físicas (Índice de refracción, refracción molar, reflectividad y	2	8	Técnicas escritas	Prueba escrita	x		
c) Se ha relacionado la luz polarizada con las sustancias ópticamente activas.	1	8	Técnicas basadas	Práctica de	x		
d) Se han relacionado las características de los tipos de refractómetros y sus componentes con el	2	8	Técnicas escritas	Prueba escrita	x		
e) Se han definido los componentes básicos de sacarlmetros y polarímetros.	2	8	Técnicas escritas	Prueba escrita	x		
f) Se ha acondicionado la muestra según sus características y los parámetros que se van a medir.	2	8	Técnicas basadas	Lista de	x		
g) Se han determinado constantes físicas, utilizando refractómetros y polarímetros.	3	8	Técnicas basadas	Práctica de	x		
h) Se han medido la opacidad y la turbidez, utilizando los equipos apropiados en cada caso.	3	8	Técnicas basadas	Práctica de	x		

CONTRIBUCIÓN DEL RA 6 DEL 17,00 A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP

TOTAL 100,00

MÓDULO PROFESIONAL: OPERACIONES DE ANÁLISIS QUÍMICO

Relaciones RA, UD, IE y CE

RA1. <i>Identifica las técnicas para el análisis químico, describiendo sus principios básicos.</i>					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
Se ha diferenciado el análisis cualitativo	7,69	1	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se han relacionado los tipos de análisis	7,69	1	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se han preparado los reactivos en la práctica	7,69	1	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se han seleccionado las técnicas de análisis	7,69	1	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se han diferenciado los datos y las conclusiones	7,69	1	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se ha utilizado la hoja de cálculo para el análisis	7,69	1	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se ha aplicado la teoría de rechazo de hipótesis	7,69	1	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se ha comprobado la calibración de los instrumentos	7,69	1	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se ha diferenciado entre calibrado y control de calidad	7,69	1	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se ha obtenido la ecuación de la recta de calibración	7,69	1	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se han determinado cualitativamente los componentes	7,70	1	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se ha valorado el orden y limpieza de los laboratorios	7,70	1	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se han elaborado los informes en tiempo y forma	7,70	1	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 1 DEL</b>	<b>100,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
RA2. <i>Realiza análisis volumétricos, aplicando el procedimiento establecido.</i>					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
Se ha descrito el procedimiento general de análisis	10,00	2, 3, 4	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se han diferenciado los distintos tipos de análisis	10,00	2, 3, 4	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se han diferenciado los distintos tipos de reactivos	10,00	2, 3, 4	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se han seleccionado los materiales y reactivos	10,00	2, 3, 4	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se han determinado los puntos de equivalencia	10,00	2, 3, 4	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se han anotado los volúmenes consumidos	10,00	2, 3, 4	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se han aplicado las indicaciones de los reactivos	10,00	2, 3, 4	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se ha expresado el resultado en las unidades correspondientes	10,00	2, 3, 4	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se ha comunicado cualquier resultado anómalo	10,00	2, 3, 4	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
Se han aplicado las normas de calidad	10,00	2, 3, 4	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 2 DEL</b>	<b>100,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
RA3. <i>Realiza determinaciones gravimétricas, siguiendo el procedimiento normalizado de trabajo.</i>					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
Se han caracterizado los distintos tipos de análisis	11,11	5, 6	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	x		
Se han caracterizado las formas de análisis	11,11	5, 6	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	x		
Se han seleccionado los materiales y reactivos	11,11	5, 6	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	x		
Se han seguido las indicaciones de los reactivos	11,11	5, 6	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	x		
Se ha diferenciado entre secado, calcinación y deshidratación	11,11	5, 6	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	x		
Se ha obtenido la concentración final de los componentes	11,11	5, 6	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	x		



Se han registrado los datos en los s	11.11	5, 6	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	x		
Se ha respetado la consistencia de l	11.11	5, 6	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	x		
Se han aplicado las normas de calida	11.12	5, 6	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio	x		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 3 DEL</b>	<b>100,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
<b>RA4. Aplica técnicas electroquímicas, utilizando los procedimientos establecidos de trabajo.</b>							<b>Trimestre</b>
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
Se han descrito los fundamentos de	11.11	0, 7, 8, 0,	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se ha descrito el procedimiento gen	11.11	0, 7, 10,	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han seleccionado los materiales y	11.11	0, 7, 10,	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han calibrado los equipos.	11.11	0, 7, 10,	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han aplicado las indicaciones del	11.11	0, 7, 10,	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se ha obtenido la concentración fina	11.11	0, 7, 10,	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han registrado los datos en los s	11.11	0, 7, 10,	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han tratado o almacenado los res	11.11	0, 7, 10,	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han aplicado las normas de calida	11.12	0, 10	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 4 DEL</b>	<b>100,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
<b>RA5. Aplica técnicas espectrofotométricas, siguiendo los procedimientos establecidos de trabajo.</b>							<b>Trimestre</b>
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
Se han diferenciado las distintas té	8.33	8	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se ha descrito el fundamento de una	8.33	8	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se ha descrito el procedimiento que	8.33	8	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han seleccionado los materiales y	8.33	8	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han calibrado los equipos.	8.33	8	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han preparado las diluciones apr	8.33	8	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han obtenido el espectro y el coe	8.33	8	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han aplicado las indicaciones del	8.33	8	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se ha obtenido la concentración fina	8.34	8	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han registrado los datos en los s	8.34	8	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han tratado o almacenado los res	8.34	8	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han aplicado las normas de calida	8.34	8	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 5 DEL</b>	<b>100,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
<b>RA6. Aplica técnicas de separación, utilizando el procedimiento establecido de trabajo.</b>							<b>Trimestre</b>
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>
Se ha descrito el fundamento de las	10,00	9	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se ha descrito el procedimiento de	10,00	9	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han seleccionado los materiales y	10,00	9	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se ha preparado la columna o se ha	10,00	9	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han preparado los patrones.	10,00	9	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han aplicado las indicaciones del	10,00	9	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han aplicado métodos de revelad	10,00	9	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se ha detectado el analito por comp	10,00	9	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han registrado los datos en los s	10,00	9	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
Se han aplicado las normas de calida	10,00	9	Observación cuaderno del alumno y prácticas de laboratorio	Exámenes escritos y elaboración de informes de laboratorio		X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 6 DEL</b>	<b>100,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					

MÓDULO PROFESIONAL: PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

Relaciones RA, UD, IE y CE

RA1. Identifica los elementos mecánicos de equipos, máquinas e instalaciones, describiendo la función que realizan y su influencia en					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han identificado los mecanismos principales que constituyen	3	2	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
b) Se ha descrito la función que realizan y las características	3	2	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
c) Se han descrito los elementos mecánicos transmisores y	3	2	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
d) Se han clasificado los elementos mecánicos en función de la	3	2	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
e) Se han descrito las relaciones funcionales de los elementos y	2	3	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
f) Se han identificado las propiedades y características de los	2	4	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
g) Se han identificado las partes o puntos críticos de los elementos	2	3	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
h) Se han analizado las medidas de prevención y seguridad a tener	2	5, 10	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 1 DEL</b>	<b>20,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
RA2. Reconoce los elementos que intervienen en las instalaciones neumáticas, analizando la función que					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han descrito los usos de la neumática como técnica de	2	6	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
b) Se han definido las propiedades del aire comprimido.	2	6	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
c) Se han identificado los circuitos de producción y tratamiento del	2	6	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
d) Se han identificado las redes de distribución del aire comprimido	2	6	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
e) Se han identificado los elementos neumáticos de regulación y	2	6	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
f) Se han descrito los elementos neumáticos de accionamiento o de	2	6	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
g) Se han descrito el funcionamiento de esquemas de circuitos	1	6	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
h) Se han enumerado las anomalías más frecuentes de las	1	6	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
i) Se ha valorado la utilidad del aire comprimido en la	1	6	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 2 DEL</b>	<b>15,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
RA3. Reconoce los elementos de las instalaciones hidráulicas, describiendo la función que realizan.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han descrito los sistemas hidráulicos como medios de	2	7	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
b) Se han enumerado los principios físicos fundamentales de la	2	7	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
c) Se han enumerado los fluidos hidráulicos y sus propiedades.	2	7	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
d) Se han relacionado los elementos hidráulicos con su simbología.	2	7	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
e) Se ha identificado la unidad hidráulica y sus elementos	2	7	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
f) Se han relacionado los elementos hidráulicos de trabajo con el	2	7	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
g) Se han descrito el funcionamiento de esquemas de circuitos	1	7	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
h) Se han valorado las ventajas e inconvenientes del empleo de	1	7	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
i) Se han citado las anomalías más frecuentes de las instalaciones	1	7	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 3 DEL</b>	<b>15,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					

RA4. Identifica los elementos de las instalaciones eléctricas, describiendo la misión que realizan en el conjunto de la instalación.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han descrito la estructura básica de las instalaciones	3	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
b) Se han reconocido los elementos de protección, maniobra y	2	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
c) Se han relacionado el funcionamiento de instalaciones eléctricas	2	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
d) Se ha relacionado los elementos de protección y maniobra con el	2	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
e) Se han calculado magnitudes eléctricas (tensión, intensidad,	3	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
f) Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del	2	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
g) Se han reconocido los elementos eléctricos de control y maniobra	2	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
h) Se han relacionado las características eléctricas de los	2	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
i) Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se	2	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 4 DEL</b>	<b>20,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
RA5. Identifica las máquinas eléctricas y los elementos constructivos que intervienen					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han identificado las máquinas eléctricas utilizadas en los	2	9	EJECUCIÓN	RÚBRICA		X	
b) Se han clasificado las máquinas eléctricas por su tipología y	2	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
c) Se ha descrito el funcionamiento así como las características de	2	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
d) Se ha relacionado la información de la placa de características	2	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
e) Se ha representado el esquema de conexiones (arranque e	2	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
f) Se ha relacionado el consumo de las máquinas con su régimen de	1	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
g) Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del	1	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
h) Se han identificado los sistemas de acoplamiento de las máquinas	1	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
i) Se han relacionado los sistemas de sujeción de las máquinas	1	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
j) Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se	1	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 5 DEL</b>	<b>15,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
RA6. Aplica el mantenimiento de primer nivel, relacionando los procedimientos utilizados con los equipos e instalaciones implicados.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º	3º
a) Se han descrito los procedimientos de cada una de las	2	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
b) Se han identificado los elementos sobre los que se deben realizar	2	1	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
c) Se han indicado las averías más frecuentes que se producen en	2	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
d) Se han identificado los equipos y herramientas necesarias para	2	1	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
e) Se han determinado las condiciones requeridas del área de	2	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
f) Se han puesto en marcha o invertido el sentido de giro de	1	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
g) Se han aplicado técnicas de mantenimiento o sustitución de	1	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
h) Se han registrado en el soporte adecuado las operaciones de	1	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
i) Se han descrito las operaciones de limpieza, engrase y	1	1	EJECUCIÓN	RÚBRICA	X		
j) Se ha analizado la normativa vigente sobre prevención y	1	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 6 DEL</b>	<b>15,00</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>						

Tema 1. Principios de mantenimiento

Tema 2. Elementos Mecánicos Transformadores de Movimiento  
Tema 3. Elementos Mecánicos de Unión  
Tema 4. Elementos Mecánicos Auxiliares  
Tema 5. Sistemas de Lubricación  
Tema 6. Instalaciones Neumáticas.  
Tema 7. Instalaciones Hidráulicas  
Tema 8. Instalaciones Eléctricas  
Tema 9. Identificación de Máquinas Eléctricas  
Tema 10. Normas de prevención y seguridad en el manejo de elementos mecánicos

RA4. Identifica los elementos de las instalaciones eléctricas, describiendo la misión que realizan en el conjunto de la instalación.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UB	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1°	2°	3°
a) Se han descrito la estructura básica de las instalaciones eléctricas de	3	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
b) Se han reconocido los elementos de protección, maniobra y conexión de	2	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
c) Se han relacionado el funcionamiento de instalaciones eléctricas	2	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
d) Se ha relacionado los elementos de protección y maniobra con el	2	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
e) Se han calculado magnitudes eléctricas (tensión, intensidad, potencia y	3	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
f) Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del	2	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
g) Se han reconocido los elementos eléctricos de control y maniobra y su	2	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
h) Se ha relacionado las características eléctricas de los dispositivos de	2	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
i) Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se deben	2	8	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
CONTRIBUCIÓN DEL RA 4 DEL		20,00	A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP				
RA5. Identifica las máquinas eléctricas y los elementos constructivos que intervienen					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UB	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1°	2°	3°
a) Se han identificado las máquinas eléctricas utilizadas en los equipos e	2	9	EJECUCIÓN	RUBRICA		X	
b) Se han clasificado las máquinas eléctricas por su tipología y función.	2	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
c) Se ha descrito el funcionamiento así como las características de las	2	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
d) Se ha relacionado la información de la placa de características con las	2	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
e) Se ha representado el esquema de conexiónado (arranque e inversión de	2	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
f) Se ha relacionado el consumo de las máquinas con su régimen de	1	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
g) Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del REBT en	1	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
h) Se han identificado los sistemas de acoplamiento de las máquinas	1	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
i) Se han relacionado los sistemas de sujeción de las máquinas eléctricas al	1	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
j) Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se deben	1	9	ESCRITA	SOLUCIONARIO		X	
CONTRIBUCIÓN DEL RA 5 DEL		15,00	A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP				
RA6. Aplica el mantenimiento de primer nivel, relacionando los procedimientos utilizados con los equipos e instalaciones implicados.					Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UB	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1°	2°	3°
a) Se han descrito los procedimientos de cada una de las operaciones de	2	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
b) Se han identificado los elementos sobre los que se deben realizar las	2	1	EJECUCIÓN	RUBRICA	X		
c) Se han indicado las averías más frecuentes que se producen en los	2	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
d) Se han identificado los equipos y herramientas necesarias para realizar	2	1	EJECUCIÓN	RUBRICA	X		
e) Se han determinado las condiciones requeridas del área de trabajo para	2	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
f) Se han puesto en marcha o invertido el sentido de giro de motores	1	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
g) Se han aplicado técnicas de mantenimiento o sustitución de elementos	1	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
h) Se han registrado en el soporte adecuado las operaciones de	1	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
i) Se han descrito las operaciones de limpieza, engrase y comprobación del	1	1	EJECUCIÓN	RUBRICA	X		
j) Se ha analizado la normativa vigente sobre prevención y seguridad	1	1	ESCRITA	SOLUCIONARIO	X		
CONTRIBUCIÓN DEL RA 6 DEL		15,00	A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP				
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>						

**Respecto al sistema de calificación,** podemos distinguir los siguientes apartados:

1. **Ponderaciones:** Se asignará una **ponderación a cada resultado de aprendizaje** como referentes del módulo profesional. Cada uno de los criterios de evaluación asociados a los resultados de aprendizaje presentará un valor porcentual sobre un resultado de aprendizaje y, por lo tanto, sobre la nota final del módulo. No obstante, aunque nuestros referentes de evaluación son los criterios de evaluación, el profesorado puede optar por no asignar un porcentaje concreto a cada uno de ellos. En ese caso, se tendrán en cuenta para la evaluación en su conjunto y a través de los instrumentos de evaluación descritos anteriormente.
2. **Nota de evaluación parcial:** La **calificación trimestral** del módulo se calculará en función de las calificaciones obtenidas en los criterios de evaluación y resultados de aprendizaje **trabajados hasta el momento**, para lo cual se calculará su valor relativo sobre el total de estos. La nota será, en todo caso, establecida entre 1 y 10 puntos, considerándose superado a partir de 5 puntos.
3. **Nota final:** La calificación final del módulo será el resultado de la calificación obtenida en cada uno de los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, teniendo en cuenta la ponderación asignada a estos.
4. **Recuperaciones y mejoras de las competencias:** Para el alumnado que no consiga una calificación positiva, 5 o más, o que desee mejorar la calificación final del módulo se diseñará un plan de acti-

vidades de refuerzo o mejora de las competencias para que puedan alcanzar los resultados de aprendizaje. Dichas actividades se realizarán en primer curso durante el periodo comprendido entre la última evaluación parcial y la evaluación final y, en segundo curso durante el período comprendido entre la sesión de evaluación previa a la realización del módulo profesional de FCT y la sesión de evaluación final. La calificación final del módulo para el alumnado será el resultado de la calificación obtenida en cada uno de los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación calificados únicamente en período ordinario y la calificación obtenida en los resultados de aprendizaje evaluados, de nuevo, según el plan de actividades de refuerzo o mejora de las competencias, y su correspondiente prueba objetiva escrita, en su caso, teniendo en cuenta la ponderación asignada a éstos. La nota será, en todo caso, establecida entre 1 y 10 puntos, considerándose aprobado a partir de 5 puntos.

5. Pérdida de la evaluación continua: La acumulación de faltas de asistencia impide la correcta aplicación del principio de evaluación continua y de los criterios generales de evaluación, por lo cual, cuando un alumno o alumna falte un 25% de las horas de un módulo perderá el derecho a la evaluación continua. Este alumnado será evaluado mediante una prueba final escrita y/o práctica en período de recuperación (junio) en la que demuestre que supera los RA.
6. Calificación FCT: La evaluación del módulo profesional de formación en centros se realizará teniendo en cuenta, además de la información recogida en las fichas semanales de seguimiento y en las visitas de seguimiento realizadas, el informe emitido por el tutor o tutora laboral. El módulo profesional de formación en centros de trabajo se calificará en términos de «APTO» o «NO APTO».

#### 4.5. EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.

La evaluación de la práctica docente se centrará en analizar fundamentalmente los siguientes aspectos:

- Los niveles de consecución de lo programado.
- La idoneidad de la metodología empleada.
- La adecuación, eficiencia y suficiencia de los materiales y recursos utilizados.

En este sentido, los indicadores de logro de calidad descritos para nuestra evaluación de la práctica docente serán los siguientes:

#### VALORACIÓN DEL PROFESORADO

INDICADORES	VALORACIÓN	PROPUESTAS DE MEJORA
El profesor/a es ordenado y sistemático en sus explicaciones.	1- 2- 3- 4- 5	
Es fácil copiar la información de la pizarra con este profesor/a.	1- 2- 3- 4- 5	

He entendido las explicaciones del profesor/a cuando he estado atento/a.	1- 2- 3- 4- 5	
El profesor/a relaciona los conceptos teóricos con ejemplos, ejercicios y problemas.	1- 2- 3- 4- 5	
Sus explicaciones me han ayudado a entender mejor la materia explicada.	1- 2- 3- 4- 5	
Utiliza recursos diferentes al libro de texto	1- 2- 3- 4- 5	
Me gustaría recibir clase otra vez con este profesor/a.	1- 2- 3- 4- 5	
El profesor/a fomenta el respeto, el diálogo y la tolerancia.	1- 2- 3- 4- 5	
El profesor/a resuelve nuestras dudas con exactitud.	1- 2- 3- 4- 5	
El profesor/a fomenta la participación del alumnado.	1- 2- 3- 4- 5	

## LA EVALUACIÓN

INDICADORES	VALORACIÓN	PROPUESTAS DE MEJORA
El método de evaluación es justo.	1- 2- 3- 4- 5	
Los enunciados de los exámenes/pruebas son claros.	1- 2- 3- 4- 5	
Los fallos de los exámenes y demás pruebas quedan suficientemente aclarados.	1- 2- 3- 4- 5	
Se mandan las tareas evaluables con la suficiente antelación.	1- 2- 3- 4- 5	
Las pruebas/exámenes corresponden con el nivel explicado.	1- 2- 3- 4- 5	
El contenido y la tipología del examen/prueba se ajusta a lo trabajado en el trimestre.	1- 2- 3- 4- 5	

## LA PROGRAMACIÓN

INDICADORES	VALORACIÓN	PROPUESTAS DE MEJORA
La programación es coherente con el currículo de la etapa.	1- 2- 3- 4- 5	
El alumnado ha recibido información de la programación, con especial referencia a criterios e instrumentos de calificación.	1- 2- 3- 4- 5	
Las actividades planteadas son adecuadas para conseguir los objetivos previstos.	1- 2- 3- 4- 5	
Se respeta el ritmo de trabajo del alumnado.	1- 2- 3- 4- 5	
Se utilizan diferentes estrategias metodológicas en función del tipo de contenido y las características del alumnado.	1- 2- 3- 4- 5	
Los recursos utilizados para realizar las diferentes actividades son ricos y variados.	1- 2- 3- 4- 5	
Se ha realizado una evaluación inicial para adaptar la programación a las características del alumnado		
Se utilizan gran variedad de procedimientos e instrumentos para evaluar al alumnado.	1- 2- 3- 4- 5	
Se han introducido las modificaciones necesarias en la práctica docente como consecuencia de los resultados de la evaluación.	1- 2- 3- 4- 5	
La metodología se adapta en función del alumnado.	1- 2- 3- 4- 5	

## **5. PLAN/ES DE RECUPERACIÓN.**

### **5.1. TRATAMIENTO DE MÓDULOS PENDIENTES.**

Como novedad en este curso académico, y debido al cambio de plan de estudios, de modalidad ordinaria a dual, se ha dado la oportunidad al alumnado con módulos no superados en el primer curso, de matricularse en el segundo curso, manteniendo los módulos pendientes de primero. Para este tipo de alumnado no se han asignado horas de clase específicas, por lo que el seguimiento se realizará en las horas de tutoría y/o cuando el docente lo requiera. Durante estas horas, se les enviarán tareas relacionadas con los módulos pendientes, y cada docente responsable del módulo correspondiente se encargará de su supervisión.

El alumnado deberá alcanzar los RA exigidos para aprobar el módulo. La evaluación se podrá llevar a cabo en una sesión de evaluación extraordinaria en marzo. Si el alumno o alumna supera todos los módulos de segundo curso, así como los módulos pendientes de primero, podrá realizar su Formación en Centros de Trabajo (FCT) durante el período propio para ésta. En caso de no haber superado todos los módulos, tendrá la posibilidad de ser evaluado en la convocatoria final de junio, extendiendo el plazo de recuperación de los módulos pendientes hasta esa fecha, si no se han alcanzado los RA requeridos.

Las tareas a realizar serán propuestas por el docente encargado del seguimiento de este alumnado con módulos pendientes. Este docente será quien determine las actividades necesarias para que los estudiantes puedan alcanzar los Resultados de Aprendizaje (RA) correspondientes a los módulos que tienen que recuperar.

### **5.2. TRATAMIENTO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE “NO SUPERADOS”.**

Con respecto al alumnado de primer curso, el cual está matriculado en modalidad Dual, hay que tener en cuenta varios epígrafes:

1. Durante la formación inicial, que se llevará a cabo durante el primer trimestre, será necesario impartir los contenidos correspondientes para evaluar los Resultados de Aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE) relacionados con la Prevención de Riesgos Laborales (PRL). Este es un requisito imprescindible para que el alumnado pueda realizar su formación en la empresa.

En caso de que algún alumno o alumna no haya alcanzado los RA y CE exigidos, se le podrá ofrecer la oportunidad de alcanzarlos mediante alguna tarea o prueba adicional. Si, tras esta oportunidad, el alumnado no logra los objetivos, deberá continuar su formación en el centro educativo, quedando imposibilitado para realizar su formación en la empresa.

2. Aquel alumnado que no haya alcanzado algún Resultado de Aprendizaje (RA) o Criterio de Evaluación (CE), tanto en el centro educativo como en la empresa, tendrá una oportunidad durante un período final en junio para poder alcanzarlos. En este período, se les realizará una prueba específica para que puedan alcanzar los RA y/o CE pendientes.

## 6. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

### 6.1. ACTIVIDADES DE REFUERZO Y/O PROFUNDIZACIÓN.

Aunque para las enseñanzas de formación profesional no están contempladas las adaptaciones curriculares debido a las características de estas enseñanzas (Orden 20 de septiembre de 2010. art. 2 apartado e), hemos planteado algunas medidas de aula para que el alumnado que tenga alguna necesidad educativa sea atendido y pueda llegar a conseguir los resultados de aprendizaje marcados en el currículo:

1. *Mediante el trabajo en equipo.* Durante el desarrollo del trabajo en el laboratorio se intentará aumentar la motivación y la atención del alumnado.
2. *Organizar, seleccionar y distribuir los contenidos englobados en los CE* de forma que permitan atender las diferentes capacidades, motivaciones e intereses del alumnado.
3. *Utilizar el ordenador* como soporte para el alumnado con necesidades especiales.
4. Dedicación de parte del horario exclusivamente a estos/as alumnos/as para *resolución de dudas y realización de actividades de repaso y recuperación.* Si se tuviera que recurrir a esta actividad, se haría sin perjuicio al resto de alumnado del ciclo formativo.
5. *Situar al alumnado con necesidades educativas en posiciones delanteras de clase,* haciéndole partícipe de la clase y respetando los tiempos que necesite para la resolución de problemas.
6. *Adaptar los instrumentos de evaluación a sus necesidades,* siempre que sea posible.

Por otro lado, como ya llevamos haciendo desde el departamento varios años, y en concordancia con nuestro planteamiento de fomentar la excelencia dentro de nuestro alumnado, se planteará al alumnado de primer curso que haya superado todos los módulos profesionales en la convocatoria ordinaria la participación en diversos seminarios formativos específicos. Estos seminarios se llevarán a cabo en forma de prácticas sobre técnicas fisicoquímicas y de biología molecular concretas a desarrollar por el alumnado con la supervisión del profesor responsable. El programa de los seminarios se dará a conocer cuándo se acerque el mes de junio, mencionando algunos de los ya realizados a título informativo.

- Extracción y purificación de ADN.
- Electroforesis en gel de agarosa.
- Cuantificación de antioxidantes en extractos vegetales mediante espectrofotometría UV-Vis.

## 7. TEMAS TRANSVERSALES.

- **Educación en valores:** se fomentará la igualdad entre hombres y mujeres para que los estudiantes aprendan valores sociales que ayuden a incrementar sus habilidades personales en un entorno profesional y social. Se fomentará también el respeto hacia el medio ambiente como parte integrante de nuestro patrimonio que debemos cuidar y asegurar a nuestras generaciones venideras.



- **Educación en Prevención de Riesgos Laborales:** se fomentarán las medidas destinadas a promover el bienestar y la salud laboral. Se pretende que el alumnado forme parte activa de su proceso de aprendizaje y que aprenda a trabajar en equipo, en condiciones de seguridad y salud, así como prevenir los posibles riesgos derivados del trabajo y buscando siempre la competitividad y la sostenibilidad en su entorno laboral.
- **Fomento del uso de las TIC:** las TIC's son susceptibles de ser aplicadas en los módulos profesionales para aumentar su funcionalidad y aplicación en un sector dependiente y dominado por las nuevas tecnologías.
- **Fomento de la lectura:** se procederá a la *lectura de revistas y artículos relacionados* con los diferentes módulos profesionales, que se entregarán en el aula, y deberán ser leídos e interpretados en clase para garantizar su lectura y comprobar su correcta comprensión. Del mismo modo, pueden recomendarse lecturas de, por ejemplo, libros y revistas científicas.
- **Mejora en matemáticas:** se facilitará al alumnado un *dossier* para que pueda mejorar en el área matemática que se suele utilizar en el Ciclo Formativo. Para ello, se podrán apoyar en pequeñas dudas que el profesorado pueda resolver sin interferir con el trabajo diario de clase.

### **Erasmus+ KA121.**

La concesión al **I.E.S Jaroso de la Acreditación KA120-VET** implica que, a partir de la aprobación de movibilidades para estudiantes y profesorado de las familias profesionales participantes (CFGB Electricidad y Electrónica, CFGM en Gestión Administrativa, CFGM Instalaciones de Telecomunicaciones, CFGM Operaciones de Laboratorio y CFGM en Soldadura y Calderería), el alumnado Operaciones de Laboratorio, podrá realizar el módulo profesional de FCT en un país europeo durante el periodo ordinario.

Las acciones prioritarias para el programa Erasmus KA120-VET son:

- Promover la movilidad de estudiantes y postitulados en empresas y organismos europeos, teniendo en cuenta que los mismos alumnos son los protagonistas.
- Divulgar el programa de diversas formas destacando su atractivo y accesibilidad.
- Apoyar la preparación lingüística y cultural como compromiso de calidad.
- Reconocer académicamente las actividades realizadas por los alumnos y oficialmente las de los profesores.

La participación en el programa Erasmus KA120-VET tiene como objetivos en nuestro centro:

- Mejorar la calidad y atractivo de las enseñanzas de Formación Profesional ofertadas en el I.E.S. Jaroso.
- Fomentar la competitividad, el espíritu empresarial y las habilidades y competencias requeridas en el entorno laboral europeo.
- Fomentar y enriquecer el aprendizaje de lenguas y el conocimiento de culturas de distintos países de la Unión Europea, impulsando la integración.

- Facilitar la reactivación del empleo en nuestra zona y conseguir que más mujeres se integren en el mercado laboral europeo, reduciendo la disparidad todavía existente en salarios y oportunidades.

Para el periodo 2024-2025 hay una previsión de la concesión de 4 movilidades para estudiantes y 1 para profesorado específico de las familias profesionales involucradas en el KA121-VET.

Toda la información relativa al programa Erasmus KA121-VET está contenida en la página web creada ex profeso por el profesorado involucrado: <https://www.erasmusiesjaroso.com/>



Fig.1. Cartel informativo Erasmus Jaroso.

La realización de la FCT a partir de una movilidad concedida dentro del marco del programa Erasmus KA121-VET se realizará con la mayor diligencia y transparencia por parte del profesorado encargado, y se basará:

- En la normativa vigente.
- En las pautas e instrucciones dadas por el Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE).
- La gestión documental del IES Jaroso.

### **Proyecto aula de emprendimiento**

Este curso el departamento participa en el proyecto de aula de emprendimiento. Este proyecto tiene como objetivo fomentar las habilidades y destrezas del alumnado en el ámbito profesional y del emprendimiento. En este contexto, desarrollaremos diferentes actividades en colaboración con el resto de departamentos de FP del centro. Algunas de las actividades previstas son visitas a empresas de la comarca que tengan un alto valor añadido, formación específica del alumnado y profesorado en cuanto a metodologías activas y

“soft skills”, presentación de ideas, proyectos y/o prototipos ante retos planteados tanto desde los sectores productivos como por parte de los equipos educativos de cada uno de los ciclos.

## 6. METODOLOGÍA.

Este curso el CFGM de operaciones de laboratorio tiene incorporado el **aula bilingüe de inglés**. Este aula bilingüe fue asignada a través Resolución de 17 de junio de 2024, de la dirección general de formación profesional, por la que se autoriza la implantación de 151 aulas bilingües nuevas en el curso escolar 2024-2025 y se establecen los criterios de organización y funcionamiento de las aulas bilingües en el curso escolar 2024-2025 y por la Resolución de 23 de julio de 2024 de la dirección general de formación profesional por la que se asignan recursos económicos destinados al apoyo de los ciclos formativos de grado medio y superior y cursos de especialización de formación profesional, de los centros docentes públicos de titularidad de la consejería de desarrollo educativo y formación profesional de la Junta de Andalucía, autorizados para la implantación de 150 aulas bilingües nuevas durante el curso escolar 2024- 2025.

Esta novedad está implantada únicamente para dos módulos profesionales, uno en el primer curso y otro en el segundo curso del ciclo. El aula bilingüe se establece en el ciclo a través de los módulos profesionales Seguridad y organización en el laboratorio y Pruebas fisicoquímicas. En dichos módulos, los contenidos asociados a los resultados de aprendizaje se imparten en inglés. La metodología de trabajo consiste en **introducir al alumnado al lenguaje técnico en inglés aplicado al laboratorio y al lenguaje comunicativo profesional en nuestro ámbito de trabajo**. Para ello, el profesor utilizará diferentes textos de apoyo, recursos de internet y actividades de inmersión lingüística. Los textos de referencia serán los siguientes:

**\*Science** AUTHORS: VIRGINIA EVANS, JENNY DOOLEY, ELIZABETH NORTON LEVEL: A1-B1  
ISBN: 978-1-4715-6124-5

**\*Cambridge English for scientist** AUTHORS: TAMZEN ARMER. LEVEL: B1-B2 ISBN: 978-0521154093

**\*Laboratorios virtuales. GO-LAB** (recursos online).

En general, y en todos los módulos profesionales, para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, la motivación del alumnado será el eje vertebrador de la metodología didáctica a emplear. Por otro lado, y teniendo en cuenta que la clave de la reacción de cada alumno y alumna ante la situación de aprendizaje reside en su capacidad, consciente o inconsciente, de reconocer y controlar dicha situación, se reforzarán lo que se han venido denominando capacidades metacognitivas. Además, será importante el *feedback* con el alumnado para conseguir los objetivos de la manera más eficaz posible, desarrollando al mismo tiempo un clima de interacción positivo alumnado-profesor-alumnado. Fundamentalmente se seguirá la siguiente estrategia metodológica:

- *Exploración:* averiguar previamente cuál es el nivel de conocimiento de los contenidos conceptuales, para saber en qué actividades tendremos que hacer más hincapié. Esto se hará exponiendo los contenidos genéricos a desarrollar, y haciendo preguntas al grupo para ver si parte con alguna base, o si no saben nada del tema.
- *Motivación:* según la preevaluación de los conocimientos de los alumnos, se plantearán diferentes actividades a desarrollar, intentado siempre que sean contenidos que motiven al alumnado.
- Desarrollo de las competencias intrínsecas a los CE: Este desarrollo es deseable que se realice partiendo de hechos concretos, observaciones, experiencias, vivencias personales. Este enfoque facilita la motivación y el interés por los contenidos y por las actividades propuestas. Se realizarán diferentes tipos de actividades.

Por lo que respecta a los principios metodológicos sobre los que se pretende construir la rutina de trabajo en el aula, decir que éstos van a ser los siguientes: .

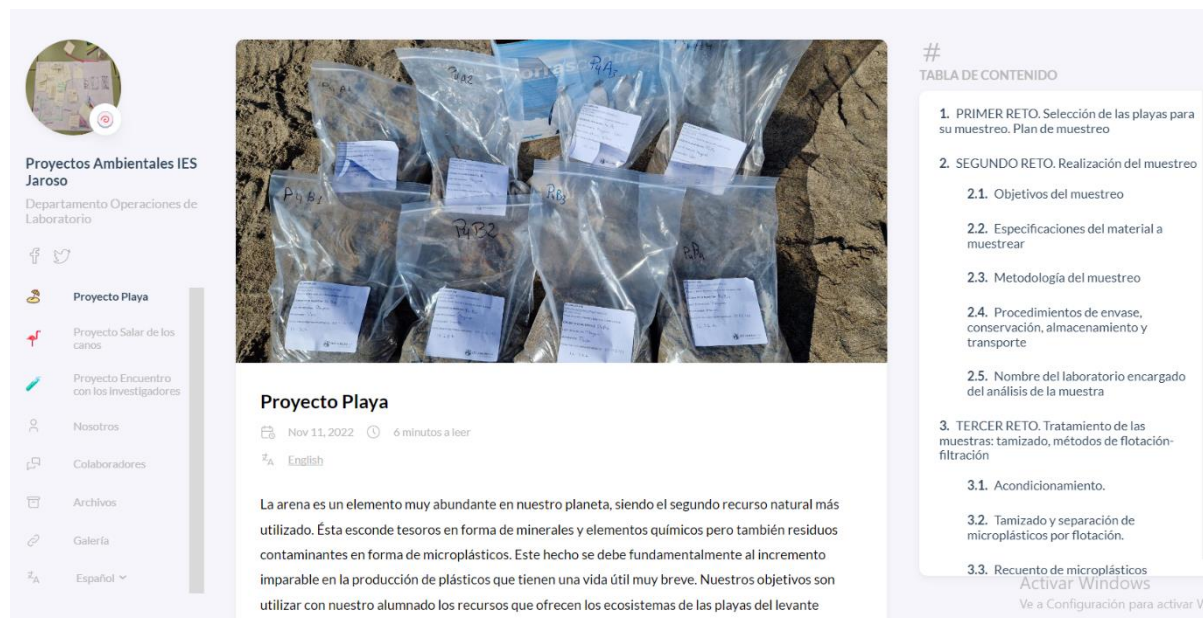
- Enseñanza concreta: consiste en llegar al conocimiento a través de la experiencia directa, de la observación y del análisis.
- Enseñanza variada: para evitar caer en monotonía y desmotivar al alumnado.
- Enseñanza activa y motivadora: con el fin de motivar y hacer al estudiante protagonista en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Enseñanza progresiva: se descompondrá cada unidad de trabajo según su dificultad, empezando por lo simple y terminando con lo más complejo.
- Enseñanza individualizada: ayudando a los alumnos y alumnas a analizar y a solucionar problemas atendiendo únicamente a sus conocimientos y a sus capacidades.
- Enseñanza socializada: elaborando ejercicios y procedimientos que faciliten el aprendizaje del trabajo en grupo implicando directamente a los estudiantes en un rol determinado. En este sentido, se introducirá el trabajo colaborativo basado en el “design thinking”, “visual thinking”, etc.
- Enseñanza participativa: creando el clima necesario para provocar la comunicación entre el docente y el alumnado y propiciando la participación directa de todo el grupo, por ejemplo, en los debates planteados.
- Enseñanza expositiva: transmitiendo al alumnado determinados conceptos a través de clases magistrales siempre que el contenido en cuestión así lo requiera, suministrando en cualquier caso el material de apoyo necesario bien impreso, bien en otro soporte, o bien utilizando las posibilidades de las aulas TIC.

### **Pautas metodológicas y disposición del aula.**

Generalmente, comenzaremos presentando los CE que vamos a trabajar, exponiendo de antemano cuáles son los aspectos más relevantes. También se comentará la importancia que tiene esa competencia o habilidad, los objetivos y los contenidos del mismo dentro del ciclo formativo y su aplicación en el entorno

real. Así mismo será conveniente, siempre que proceda, anunciar unas lecturas recomendadas, bien artículos de interés relacionados con los contenidos, bien libros de referencia bibliográfica, o bien páginas web en las que se amplíen los contenidos. Una evaluación inicial al comienzo de cada RA para ver de qué punto partimos en cuanto a los conocimientos y destrezas del alumnado, es una práctica recomendable dentro de cada uno de los módulos profesionales.

La *disposición del aula* formará parte también del sistema metodológico. Al tratarse de un ciclo formativo orientado al sector químico, físico y microbiológico, se romperá frecuentemente la tradicional disposición del aula para la realización de prácticas simulando el entorno real de una empresa relacionada con el sector. El empleo sistemático de las TIC en todas sus formas, será también una constante para la consecución de los objetivos y la familiarización del alumnado con estas herramientas. Audio, video, aplicaciones móviles, webs, herramientas on-line (p.ej., laboratorios virtuales), imágenes en varios formatos, etc. podrán formar parte del trabajo en el aula, en combinación con materiales didácticos tradicionales, manuales de diversas editoriales y material complementario relacionado con el sector. Finalmente, hacer constar que el departamento ha desarrollado en colaboración con el departamento de informática una página web dónde exponemos los principales proyectos, trabajos, exposiciones y resultados obtenidos por el alumnado y profesorado del ciclo. Ésta es una web cuyo principal objetivo es mostrar nuestro trabajo y servir de escaparate de nuestras actividades. Por lo tanto, todos los proyectos desarrollados por el departamento se pueden seguir en la siguiente dirección: <https://proyectosambientales-laboratorio.es/>



The image shows a screenshot of a website for 'Proyectos Ambientales IES Jaroso'. The page features a navigation menu on the left with options like 'Proyecto Playa', 'Proyecto Salar de los canos', and 'Proyecto Encuentro con los investigadores'. The main content area displays a project titled 'Proyecto Playa' dated 'Nov 11, 2022' and written in 'English'. The text describes the abundance of sand on Earth and the presence of microplastics. To the right, a 'TABLA DE CONTENIDO' (Table of Contents) lists three main sections: 'PRIMER RETO' (sample selection), 'SEGUNDO RETO' (sampling process), and 'TERCER RETO' (sample treatment). The 'SEGUNDO RETO' section includes sub-points: 2.1. Objetivos del muestreo, 2.2. Especificaciones del material a muestrear, 2.3. Metodología del muestreo, 2.4. Procedimientos de envasado, conservación, almacenamiento y transporte, and 2.5. Nombre del laboratorio encargado del análisis de la muestra. The 'TERCER RETO' section includes: 3.1. Acondicionamiento, 3.2. Tamizado y separación de microplásticos por flotación, and 3.3. Recuento de microplásticos. The page also features a background image of several clear plastic bags filled with sand, each with a white label and handwritten text.

Fig. 2. Web donde se muestran los proyectos desarrollados por el departamento de operaciones de laboratorio.

## **Actividades extraescolares y complementarias**

Las actividades a realizar están íntimamente ligadas a los contenidos de las programaciones de los módulos profesionales que se imparten en el centro educativo relativos a la Formación Profesional Específica de Grado Medio.

Las actividades previstas serán como siempre de manera fundamental *visitas a exposiciones, ferias, conferencias, visitas a empresas, etc.* Dichas actividades se podrán realizar en el entorno cercano (zona Levante Almeriense).

Desde el departamento de Operaciones de Laboratorio realizaremos la siguiente propuesta de actividades extraescolares y complementarias para el curso 2024/2025.

### **1. Visita a empresas del sector y laboratorios de interés.**

Las fechas concretas dependen de la disponibilidad de las empresas y la coordinación entre los eventos a realizar durante la jornada. Se avisará con la antelación suficiente para que se pueda aprobar en el Claustro y Consejo Escolar.

### **2. Actividades de muestreo de aguas, suelos y playas.**

Estas actividades están planteadas para realizarse durante el mes de marzo, aprovechando la visita de alumnado y personal docente de un centro homólogo francés en el cual se imparten unas enseñanzas similares a las de nuestro ciclo formativo. Dicho centro homólogo nos visitará a través de un proyecto erasmus+ propio de su centro. Se avisará con la antelación suficiente para que se pueda aprobar en el Claustro y Consejo Escolar. No obstante, una previsión de estas visitas serán:

- Visita al Parque Tecnológico de Almería.
- Visita a Primaflor.
- Visita a la desaladora de Águilas.
- Muestreo y análisis in situ de agua en el Salar de los Canos.
- Muestreo de las playas cercanas al IES Jaroso.

### **3. Inmersión lingüística.**

Esta inmersión lingüística está planteada para el alumnado de segundo curso de Operaciones de Laboratorio a través de un proyecto de aula bilingüe de inglés. Esta inmersión se realizará del 10 al 17 de noviembre de 2024.

## **8. PLAN LECTOR. TRATAMIENTO DE LA LECTURA.**

A nivel de la Formación Profesional, donde la finalidad principal de los estudios está en mejorar la empleabilidad del alumno gracias a su cualificación profesional no podemos olvidar que la lectura es una destreza que ayuda a la inserción y progreso laboral de cualquier titulado técnico o técnico superior. Es necesario, por tanto, reflexionar sobre las posibilidades que están a nuestro alcance a nivel de aula. Los textos específicos que se utilizan en el aula de manera frecuente son los siguientes:

1. Pruebas fisicoquímicas. Editorial Síntesis. Serrano Serrano, Tomás, 2020. ISBN: 9788413570013.
2. Seguridad y Organización en el laboratorio. Editorial Síntesis. Aguilar Vázquez, Lidia. 2022. ISBN: 9788413571812.
3. Laboratorio de química. Servicios auxiliares y operaciones unitarias. Editorial Canopina. Juan José Rodríguez Alonso. 2018. ISBN: 9788417119614.
4. Química. Prueba de acceso a Ciclos Formativos de Grado Superior y prueba libre para la obtención del título de Bachiller. Editorial MAD. 2017. ISBN: 9788414210321.

Estos textos se tratan desde varias perspectivas. No sólo se utilizan como manuales para seguir el curso, sino que se leen párrafos específicos de forma reflexiva, fomentando que el alumnado profundice en la materia y compartiendo en voz alta el significado y las implicaciones de la información referida. Por otro lado, se compartirán con el alumnado artículos científicos y/o técnicos para su lectura, comprensión, extracción de ideas fundamentales y comentarios en el aula.

*ANEXO I. Programa formativo FCT.*

CENTRO DOCENTE: IES JAROSO		CENTRO DE TRABAJO COLABORADOR:	
PROFESOR/PROFESORA REPOSABLE DEL SEGUIMIENTO:		TUTOR / TUTORA DEL CENTRO DE TRABAJO:	
ALUMNO/ALUMNA:		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE LA FCT	
		<input type="checkbox"/> PRIMER TRIMESTRE <input type="checkbox"/> SEGUNDO TRIMESTRE <input type="checkbox"/> TERCER TRIMESTRE	
CURSO ESCOLAR: <u>  21  </u> / <u>  22  </u>			
FAMILIA PROFESIONAL: Química		CICLO FORMATIVO: Operaciones de Laboratorio	
		GRADO: Medio	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE		ACTIVIDADES FORMATIVO-PRODUCTIVAS	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándola con el tipo de servicio que presta. 2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa. 3. Realiza las operaciones de almacenamiento, aplicando normas de calidad y seguridad. 4. Prepara muestras para el análisis, siguiendo los procedimientos de la empresa. 5. Realiza ensayos o análisis, aplicando procedimientos de la empresa. 6. Realiza el mantenimiento de los equipos y servicios auxiliares del laboratorio, aplicando procedimientos de la empresa.		1. Conocer y comprender la estructura, organización y funcionamiento de la empresa. 2. Realizar las actividades siguiendo los hábitos propios de la empresa. 3. Confeccionar todo tipo de documentos empresariales relacionados con el almacén, interpretando su información. 4. Preparar muestras para análisis, siguiendo los protocolos establecidos en la empresa. 5. Realizar ensayos o análisis bajo la supervisión de un encargado de la empresa, aplicando procedimientos y protocolos establecidos por la empresa. 6. Realizar el mantenimiento y la puesta en marcha de los equipos y servicios auxiliares del laboratorio de la empresa, aplicando los procedimientos establecidos por la empresa.	
		Anexo adjunto. 1. a,b,c,d,e y f. 2. a,b,c,d,e,f,g,h,i y j. 3. a,b,c,d,e,f y g. 4. a,b,c,d,e,f,g y h. 5. a,b,c,d,e,f y g. 6. a,b,c,d,e,f,g, h y i.	

En Cuevas del Almanzora a      de                      de 2.0     

EL/LA PROFESOR/A RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO

EL/LA JEFE/A DEL DEPARTAMENTO DE FAMILIA PROFESIONAL

EL/LA RESPONSABLE DEL CENTRO DE TRABAJO

Fdo.: \_\_\_\_\_

Fdo.: Jaime Usano Alemany

Fdo.: \_\_\_\_\_

