PROGRAMACIÓN MÓDULO 069- ENSAYOS FISICOQUÍMICOS 2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje del módulo profesional establecidos en la normativa reguladora del título son los siguientes:
RA1. Prepara las condiciones del ensayo teniendo en cuenta la naturaleza de la muestra.
RA2. Prepara equipos para ensayos fisicoquímicos, relacionándolos con los parámetros que hay que medir.
RA3. Realiza ensayos fisicoquímicos sobre muestras diversas, actuando según normas de seguridad y medioambientales.
RA4. Evalúa los resultados, comparándolos con referencias establecidas.

Resultados de aprendizaje susceptibles de adquirirse en la empresa

De acuerdo con la orientación hacia la formación en entornos productivos, los siguientes resultados de aprendizaje pueden adquirirse parcialmente en la empresa u organismo equiparado: **RA2** y **RA3.**

3. CONTENIDOS Y CRITERIOS

RA1. Prepara las condiciones del ensayo teniendo en cuenta la naturaleza de la muestra.

CE1.1. Caracteriza los estados sólido, líquido y gaseoso de la materia.
CE1.2. Identifica los diferentes tipos de ensayos fisicoquímicos.
CE1.3. Define las constantes fisicoquímicas que caracterizan a las sustancias.
CE1.4. Relaciona el valor de las constantes fisicoquímicas de una sustancia con su pureza.
CE1.5. Acondiciona la muestra para el análisis según sus características y los parámetros que se deben medir, siguiendo el protocolo establecido.
CE1.6. Interpreta diagramas de cambios de estado de la materia.
CE1.7. Establece las propiedades de las disoluciones y determina cómo varían las constantes fisicoquímicas respecto a las sustancias puras.
CE1.8. Planifica el proceso de trabajo, identificando sus etapas y riesgos asociados.

RA2. Prepara equipos para ensayos fisicoquímicos, relacionándolos con los parámetros que hay que medir.

CE2.1. Indica la función de cada componente del equipo.
CE2.2. Selecciona el equipo apropiado según el parámetro que se debe medir.
CE2.3. Efectúa el mantenimiento de los equipos y comprueba su correcto funcionamiento.
CE2.4. Calibra el equipo según los procedimientos establecidos.
CE2.5. Prepara los montajes necesarios para ejecutar el ensayo.
CE2.6. Valora la necesidad de mantener los equipos en condiciones adecuadas de uso.
CE2.7. Evalúa los riesgos asociados a la utilización de los equipos.
CE2.8. Aplica la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
CE2.9. Aplica medidas de seguridad y protección ambiental en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.

RA3. Realiza ensayos fisicoquímicos sobre muestras diversas, actuando según normas de seguridad y medioambientales.

CE3.1. Identifica las leyes que rigen cada tipo de ensayo.
CE3.2. Analiza el procedimiento de trabajo para la ejecución del ensayo.
CE3.3. Establece la secuencia correcta de ejecución del ensayo.
CE3.4. Ensaya el número adecuado de muestras.
CE3.5. Aplica las normas de competencia técnica en la ejecución del ensayo.
CE3.6. Deja el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo.
CE3.7. Separa los residuos generados según sus características para su posterior gestión.
CE3.8. Registra los datos mediante tablas, gráficas u otros soportes, utilizando programas informáticos.

CE3.9. Mantiene una actitud ordenada y metódica.

CE3.10. Actúa de acuerdo con las normas y procedimientos de seguridad.

RA4. Evalúa los resultados, comparándolos con referencias establecidas.

CE4.1. Establece los cálculos necesarios para obtener el resultado, considerando las unidades adecuadas.

CE4.2. Utiliza hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamiento de datos.

CE4.3. Expresa el resultado considerando el valor medio y la precisión de la medida.

CE4.4. Calcula la incertidumbre asociada al resultado, valorando sus posibles fuentes.

CE4.5. Maneja tablas de propiedades fisicoquímicas de sustancias.

CE4.6. Contrasta el resultado con patrones de referencia o tablas de propiedades fisicoquímicas.

CE4.7. Comprueba si la sustancia cumple la normativa vigente o las especificaciones del fabricante.

CE4.8. Refleja los datos en los informes técnicos conforme al formato del laboratorio.

CE4.9. Obtiene conclusiones sobre la identificación o caracterización de la sustancia.

CE4.10. Presenta los informes en la forma y el plazo establecidos.

CE4.11. Valora la importancia de la calidad durante todo el proceso.

3.2 UNIDADES DIDÁCTICAS Y CONTENIDOS ESPECÍFICOS

Los contenidos del módulo se organizan en once unidades didácticas. La secuenciación avanza desde las magnitudes, propiedades de la materia y caracterización de muestras hasta la preparación de equipos, la realización de ensayos fisicoquímicos y la evaluación de sus resultados.

UD	Contenidos principales
UD1. Magnitudes físicas y su medida	Magnitudes, unidades, sistemas de medida, conversiones, errores y expresión de resultados.
UD2. La materia y los cambios de estado	Estados de agregación, disoluciones, equilibrios de fases y diagramas de cambios de estado.
UD3. Caracterización de una muestra	Constantes fisicoquímicas, pureza, acondicionamiento y planificación del ensayo.
UD4. Densidad	Fundamentos, equipos y determinación de densidad en sólidos y líquidos.
UD5. Viscosidad	Tipos de fluidos, viscosidad y métodos de determinación.
UD6. Tensión superficial	Fundamentos, unidades y métodos de determinación de la tensión superficial.
UD7. Ensayos térmicos	Puntos de fusión, ebullición, reblandecimiento, inflamación e ignición.
UD8. Ensayos calorimétricos	Termodinámica, termoquímica, calor de reacción, calor de disolución y calorimetría.
UD9. Ensayos eléctricos	Conductividad, resistividad, potencial y métodos electroquímicos.
UD10. Ensayos ópticos	Refractometría, polarimetría y propiedades ópticas.
UD11. Ensayos organolépticos	Aspecto, textura, transparencia, turbidez, color, brillo, olor y otros atributos sensoriales.

3.3 CORRESPONDENCIA DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN CON LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CONTENIDOS

Cada criterio de evaluación tendrá asignada una única unidad didáctica de referencia para su calificación, sin perjuicio de que pueda trabajarse o reforzarse en otras unidades.

UD de referencia	RA1	RA2	RA3	RA4
UD1. Magnitudes físicas y su medida	—	—	—	CE4.1, CE4.2, CE4.3 y CE4.4
UD2. La materia y los cambios de estado	CE1.1, CE1.6 y CE1.7	—	—	—

UD3. Caracterización de una muestra	CE1.2, CE1.3, CE1.4, CE1.5 y CE1.8	—	—	CE4.5
UD4. Densidad	—	CE2.1 y CE2.2	CE3.1 y CE3.2	CE4.6
UD5. Viscosidad	—	CE2.3 y CE2.4	CE3.3	CE4.7
UD6. Tensión superficial	—	CE2.5	CE3.4	CE4.9
UD7. Ensayos térmicos	—	CE2.6 y CE2.7	CE3.5	CE4.8
UD8. Ensayos calorimétricos	—	CE2.8 y CE2.9	CE3.6 y CE3.7	CE4.10
UD9. Ensayos eléctricos	—	—	CE3.8	CE4.11
UD10. Ensayos ópticos	—	—	CE3.9	—
UD11. Ensayos organolépticos	—	—	CE3.10	—

Los criterios relacionados con la seguridad, el orden, la limpieza, la gestión de residuos, el registro de datos y la calidad se trabajarán transversalmente en las actividades prácticas, aunque tengan asignada una única unidad didáctica de referencia para su calificación.

Actividades con riesgo y medidas de seguridad

El módulo incluye actividades con riesgo relacionadas con el acondicionamiento de muestras, la manipulación de sustancias y reactivos, la preparación de montajes y el uso de equipos eléctricos, térmicos y de medida. Estas actividades pueden producir cortes, salpicaduras, quemaduras, inhalación de vapores, derrames, contacto eléctrico o exposición a sustancias peligrosas.

Antes de realizar prácticas con riesgo, el alumnado deberá acreditar los conocimientos de seguridad y prevención necesarios mediante las actividades de preparación, comprobaciones o pruebas que se establezcan. Mientras no los acredite, no podrá ejecutar operaciones que impliquen riesgo.

Durante las prácticas será obligatorio utilizar los EPI establecidos, mantener el orden y la limpieza, comprobar el estado de los materiales y equipos, consultar las fichas de datos de seguridad, utilizar los equipos conforme a sus instrucciones y gestionar adecuadamente los residuos. Cualquier actividad se interrumpirá cuando no se mantengan las condiciones de seguridad.

Estas normas serán también aplicables durante la formación en empresa, junto con los procedimientos y protocolos específicos de la entidad colaboradora.

6. EVALUACIÓN

6.3. Procedimientos e instrumentos de evaluación

La evaluación se realizará mediante la aplicación combinada de procedimientos e instrumentos adaptados a la naturaleza de cada criterio de evaluación.

Procedimientos de evaluación	Instrumentos asociados
Observación del desempeño	Observación directa, listas de cotejo, rúbricas y escalas de valoración.
Análisis de producciones del alumnado	Informes y memorias de prácticas, cuaderno de laboratorio, proyectos y tareas integradas.
Pruebas específicas	Pruebas escritas, cuestionarios, problemas y casos prácticos.
Actividades prácticas	Prácticas de laboratorio, informes técnicos y rúbricas de desempeño.

Cada criterio de evaluación se valorará mediante una evidencia principal y, cuando proceda, mediante evidencias complementarias, de acuerdo con su naturaleza y con las actividades desarrolladas.

6.4. Criterios de calificación y ponderación

La calificación del módulo se determinará en función del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje, tomando como referentes sus correspondientes criterios de evaluación.

Los cuatro resultados de aprendizaje tendrán la misma ponderación en la calificación final: **RA1, RA2, RA3 y RA4 representarán, cada uno, el 25 % de la calificación del módulo**.

La calificación de cada criterio de evaluación se obtendrá a partir de las evidencias recogidas mediante los instrumentos previstos en la programación, con la siguiente distribución:

Evidencias asociadas al criterio de evaluación	Ponderación general
Evidencia principal o final	70 %
Evidencias intermedias o complementarias	30 %
Total	**100 %**

La evidencia principal permitirá comprobar la adquisición del criterio de evaluación y las evidencias complementarias, cuando procedan, valorar el progreso durante el proceso de aprendizaje. Cuando no resulte adecuado disponer de evidencias complementarias, la evidencia principal representará el 100 % de la calificación del criterio.

6.5. Integración de la formación en empresa (EFE)

La formación en empresa forma parte del proceso de evaluación del módulo. La persona responsable de la tutoría en la empresa valorará cualitativamente el desempeño del alumnado y la adquisición de los resultados de aprendizaje previstos.

Para incorporarse a la formación en empresa, el alumnado deberá haber superado la formación en prevención de riesgos laborales exigida y acreditar los conocimientos y competencias preventivas necesarios. A estos efectos, se tomarán especialmente como referencia los criterios de evaluación **CE1.8, CE2.7, CE2.8, CE2.9 y CE3.10**, relacionados con la identificación de riesgos, la prevención, la seguridad de los equipos y el cumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro.

La superación de los resultados de aprendizaje vinculados a la formación en empresa será requisito necesario para superar el módulo.

6.6. Condiciones de realización de prácticas y actividades evaluables

La no realización injustificada o la falta de entrega de una actividad evaluable supondrá una calificación de **0 puntos**. No se valorarán informes de prácticas no realizadas por el alumnado.

Las entregas fuera de plazo solo se admitirán por causa justificada. En caso de ausencia justificada, se realizará una actividad equivalente o se utilizará otra evidencia que permita valorar los mismos criterios de evaluación, de acuerdo con la naturaleza de la actividad y la organización del calendario escolar.

El uso de medios fraudulentos supondrá una calificación de **0 puntos en la evidencia afectada**, sin perjuicio de las medidas previstas en las normas de convivencia del centro.

6.7. Criterios de superación del módulo

Para superar el módulo deberán cumplirse simultáneamente los siguientes requisitos:

- obtener una calificación mínima de 5 puntos en cada resultado de aprendizaje;
- obtener una calificación final igual o superior a 5 puntos;
- superar los criterios de evaluación relacionados con la seguridad, la prevención de riesgos y la protección ambiental, y demostrar un desempeño seguro en las actividades prácticas;
- superar los resultados de aprendizaje vinculados a la formación en empresa, cuando proceda.

La calificación final se calculará aplicando las ponderaciones establecidas, siempre que se hayan superado todos los resultados de aprendizaje.

6.8. Evaluación alternativa

El alumnado al que no pueda aplicarse la evaluación continua será evaluado mediante un sistema alternativo que permita valorar todos los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del módulo.

RA	Instrumentos	Ponderación
RA1	Prueba escrita y casos prácticos	25 %
RA2	Prueba escrita y prueba práctica de preparación y calibración de equipos	25 %
RA3	Prueba práctica de ensayo fisicoquímico e informe técnico	25 %
RA4	Problemas, tratamiento de datos e informe técnico	25 %

Las pruebas prácticas incluirán el acondicionamiento de la muestra, la preparación o calibración del equipo, la ejecución del ensayo, el registro de datos y la aplicación de las normas de seguridad y protección ambiental.

Para superar el módulo será necesario obtener una calificación mínima de **5 puntos en cada resultado de aprendizaje** y cumplir los demás requisitos establecidos en el apartado 6.7. La calificación final será la media ponderada de los cuatro resultados de aprendizaje.

7. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

La recuperación se centrará en los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación no superados, manteniéndose las calificaciones obtenidas en los restantes.

7.1. Recuperación antes de la segunda evaluación final

El alumnado que no supere el módulo en la primera evaluación final realizará un plan individualizado de recuperación de los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación pendientes. El plan indicará las actividades o pruebas que deberá realizar y las fechas previstas, atendiendo a la naturaleza de los aprendizajes pendientes y a la organización del calendario escolar.

La recuperación podrá incluir pruebas escritas o prácticas, acondicionamiento de muestras, preparación y calibración de equipos, realización de ensayos fisicoquímicos, tratamiento de resultados, casos prácticos o informes técnicos. Se aplicarán los criterios de calificación y las ponderaciones establecidos en esta programación. La calificación obtenida sustituirá a la anterior únicamente en los criterios de evaluación recuperados.

7.2. Programa de recuperación de módulo no superado

El alumnado con el módulo pendiente realizará un programa individualizado que indicará los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación no superados, las actividades que deberá realizar, los instrumentos de evaluación, los plazos y los criterios de calificación.

La recuperación mantendrá las ponderaciones establecidas en esta programación y valorará exclusivamente los aprendizajes pendientes.