

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

MÓDULO PROFESIONAL

“Muestreo y Operaciones Unitarias de Laboratorio”

CFGM TÉCNICO EN OPERACIONES DE LABORATORIO

1º Curso

Código: 1250

Curso 2019/2020



Índice

1	INTRODUCCIÓN. RELEVANCIA Y SENTIDO EDUCATIVO. NORMATIVA	3
1.1	CARACTERÍSTICAS DEL ALUMNADO	4
1.2	CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO	4
2	OBJETIVOS	4
2.1	OBJETIVOS GENERALES	4
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS PROPIOS	6
3	COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES	6
4	RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN	8
5	CONTENIDOS	11
5.1	CONTENIDOS ACTITUDINALES	11
5.2	CONTENIDOS BÁSICOS. ORDEN 30 DE JULIO DE 2015	12
6	DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS	37
7	METODOLOGÍA	39
8	LOS PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL ALUMANDO Y LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	39
8.1	PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	39
8.2	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	40
8.3	OBTENCIÓN DE LA CALIFICACIÓN	42
8.4	RECUPERACIÓN	48
8.4.1	<i>Mejora de la calificación.</i>	48
9	LAS MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	48
10	LOS MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS QUE SE VAYAN A UTILIZAR	49
11	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	50
12	SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN	51
13	EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE	51



1 INTRODUCCIÓN. RELEVANCIA Y SENTIDO EDUCATIVO. NORMATIVA

Módulo profesional:	<i>Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio</i>		
Ciclo formativo:	Técnico en operaciones de laboratorio		
Grado:	Medio		
Familia Profesional:	Química		
Duración:	192 horas		
Profesor:	Irene Jiménez Martín/ Florencio Naranjo Romero		
Correspondencia laboral:	Sí	Convalidación FP ocupacional:	Sí

Marco legal referente a la Ley Orgánica de Educación (LOE)

LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE de 4 de mayo de 2006).

REAL DECRETO 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. (BOE de 30 de julio de 2011).

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.

Referente a la Ley de Educación de Andalucía (LEA)

LEY 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía (BOJA de 26 de diciembre de 2007).

DECRETO 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo.

ORDEN de 30 de julio de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio.

Referente a la Ley Orgánica de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (LOC y FP)

LEY ORGÁNICA 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (BOE de 20 de junio de 2002).

REAL DECRETO 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (BOE de 17 de septiembre de 2003).

REAL DECRETO 1416/2005, de 25 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (BOE 3 de diciembre de 2005).



Otra normativa relacionada

ORDEN de 23 de abril de 2008, por la que se regulan las pruebas de acceso a los ciclos formativos de Formación Profesional y el curso de preparación de las mismas (BOJA de 7 de mayo de 2008).

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.

ORDEN de 1 de junio de 2016, por la que se regulan los criterios y el procedimiento de admisión del alumnado en los centros docentes para cursar ciclos formativos de grado medio y de grado superior, sostenidos con fondos públicos, de formación profesional inicial del sistema educativo. (BOJA de 8 de junio de 2016).

1.1 Características del alumnado

Los alumnos y alumnas que cursan este módulo, y en general todo el Ciclo tienen diferente procedencia. En su mayor parte proceden de la Educación Secundaria Obligatoria. Algunos alumnos/as han cursado otros ciclos formativos de grado medio, antes de incorporarse a este ciclo. También hay alumnos y alumnas que provienen, del mundo laboral, por lo que han perdido el hábito de estudio.

Es notable la diferencia de conocimientos previos que poseen unos y otros, lo que dificulta el desarrollo de módulo debido a la heterogeneidad del grupo de alumnos y alumnas que lo forman.

En el grupo hay alumnos con necesidades, están diagnosticados, presentando un cuadro de dislexia y disgrafía. También nos encontramos un alumno con graves problemas de visión.

1.2 Características del Centro

El Centro en el que nos encontramos está situado en una capital de provincia andaluza, Málaga, situada en un entorno industrial que favorece la inserción en el mundo laboral una vez finalizado el Ciclo Formativo.

Al mismo acuden alumnos y alumnas, no sólo del barrio donde se encuentra el IES sino también de diferentes zonas de la capital, así como de pueblos de los alrededores, ya que es el único de la zona que imparte las enseñanzas correspondientes a dicho Ciclo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos generales

Atendiendo a la Orden de 30 de julio de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, los objetivos se expresarán en resultados de aprendizaje. **El módulo de Muestreo y Operaciones Unitarias de Laboratorio debe contribuir para que los alumnos y alumnas del Ciclo de Técnico en Operaciones de Laboratorio alcancen los**



siguientes Objetivos Generales, tal y como contempla el artículo tercero de la orden de 30 de julio de 2015.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del 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, los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

- 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) Determinar la concentración de los reactivos en las unidades adecuadas, para preparar mezclas y disoluciones.
- e) 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.
- f) Caracterizar las operaciones básicas de laboratorio, describiendo las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar la muestra para el análisis.
- g) Caracterizar los productos y aplicar procedimientos normalizados para realizar ensayos de materiales o ensayos fisicoquímicos.
- h) 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.
- i) Identificar la normativa asociada a la logística y cumplimentar la documentación requerida para gestionar el almacén del laboratorio.
- j) Clasificar los materiales y los productos químicos, para almacenarlos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo normas de seguridad.
- k) Clasificar los tipos de envases y etiquetas, en función de los requerimientos establecidos, para realizar el envasado y etiquetado de los productos.
- l) Clasificar los residuos derivados de los procesos del laboratorio para tratarlos, envasarlos, etiquetarlos y gestionarlos.
- m) 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.
- n) 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.
- ñ) 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.
- o) 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



- p) 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.
- q) 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.
- r) 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.
- s) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos y todas y todas».
- t) 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.
- u) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- v) reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

2.2 Objetivos específicos propios

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos que se relacionan a continuación:

Realización de tomas de muestras.

Transporte y almacenamiento de muestras, en condiciones que garanticen su representatividad y trazabilidad.

Preparación de muestras para el análisis, siguiendo procedimiento normalizados de acondicionamiento y separación.

3 COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES

- 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.
- e) Realizar tomas de muestras, teniendo en cuenta su naturaleza y finalidad, aplicando los procedimientos establecidos.
- f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.



- j) Almacenar los productos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo las normas de seguridad para evitar riesgos de incendio, explosión o contaminación.
- k) Realizar el envasado y etiquetado de los productos, siguiendo normas de seguridad y ambientales.
- l) Tratar, envasar, etiquetar y gestionar los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- m) 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.
- n) 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.
- ñ) 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.
- o) 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.
- p) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- q) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- r) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo

La relación de las competencias profesionales, personales y sociales con los resultados de aprendizaje queda establecida, según la tabla que se muestra a continuación

Competencias/Resultados aprendizaje	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5
a) realizar el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones auxiliares de un laboratorio, seleccionado los recursos y medios necesarios y siguiendo los procedimientos de trabajo		X	X	X	X
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.	X	X	X	X	X
c) realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones auxiliares, comprobando que están en las condiciones idóneas de operación		X	X	X	X



e) realizar tomas de muestras, teniendo en cuenta su naturaleza y finalidad, aplicando los procedimientos establecidos	X				
f) preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar		X	X	X	X
j) almacenar los productos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo las normas de seguridad para evitar riesgos de incendio, explosión o contaminación	X	X	X	X	X
k) realizar el envasado y etiquetado de los productos, siguiendo normas de seguridad y ambientales	X	X	X	X	X
l) tratar, envasar, etiquetar y gestionar los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos	X	X	X	X	X
m) 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	X	X	X	X	X
n) 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	X	X	X	X	X
ñ) 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	X	X	X	X	X
o) 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	X	X	X	X	X
p) resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía	X	X	X	X	X
q) comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo	X	X	X	X	X



r) 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	X	X	X	X	X
--	---	---	---	---	---

4 RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La relación entre lo Resultados de Aprendizaje y los Criterios de Evaluación según la Orden 30 de julio de 2015, queda establecida del siguiente modo:

RA 1: Toma muestras, aplicando procedimientos normalizados de trabajo.

Criterios de evaluación

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

- Se han aplicado los fundamentos de las técnicas de pretratamiento.
- Se han esquematizado y secuenciado las operaciones a realizar.
- Se han identificado los equipos necesarios.
- Se han preparado los equipos y las disoluciones precisas.
- Se ha realizado el tratamiento de la muestra siguiendo el procedimiento establecido.
- Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra
- Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto.
- Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad.
- 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.

5 CONTENIDOS

R.A. 1: Toma muestras, aplicando procedimientos normalizados de trabajo.

- Realizar el tratamiento de la muestra siguiendo el procedimiento establecido.
- Trabajar cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos
- Trabajar evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra
- Trabajar cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.
- Trabajar con orden y limpieza en la realización de los procedimientos, en el puesto de trabajo, en el material y en el equipo utilizado.

R.A.2: Acondiciona muestras para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.

- Realizar el tratamiento de la muestra siguiendo el procedimiento establecido
- Trabajar cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.
- Trabajar evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra.
- Trabajar cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.
- Trabajar con orden y limpieza en la realización de los procedimientos, en el puesto de trabajo, en el material y en el equipo utilizado.

R.A.3: Realiza operaciones mecánicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos establecidos.

- Realizar las operaciones siguiendo el procedimiento establecido, expresando los resultados en las unidades requeridas.
- Usar correctamente del material, instrumentos y equipos utilizados.
- Trabajar evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra.
- Limpiar los equipos y realizar el mantenimiento previsto.
- Utilizar los equipos de protección individual necesarios y comprobar las condiciones de seguridad.
- Realizar el trabajo cumpliendo las normas de calidad ambientales y de prevención de riesgos.
- Valorar el orden y limpieza en la realización de los procedimientos, en el puesto de trabajo, en el material y en el equipo utilizado.



R.A.4: Realiza operaciones térmicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos normalizados.

- Trabajar evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra.
- Trabajar con orden y limpieza en la realización de los procedimientos, en el puesto de trabajo y en el material y equipo utilizado.
- Seguir fielmente los procedimientos de trabajo.
- Usar correctamente el material, instrumentos y equipos utilizados.
- Realizar el trabajo cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.

R.A.5: Realiza operaciones difusionales, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.

- Trabajar evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra.
- Trabajar con orden y limpieza en la realización de los procedimientos, en el puesto de trabajo y en el material y equipo utilizado.
- Seguir fielmente los procedimientos de trabajo.
- Usar correctamente el material, instrumentos y equipos utilizados.
- Realizar el trabajo cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.

R.A. 1: Toma muestras, aplicando procedimientos normalizados de trabajo.

- 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.

R.A.2: Acondiciona muestras para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.

- 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.

R.A.3: Realiza operaciones mecánicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos establecidos.

- 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.

R.A.4: Realiza operaciones térmicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos normalizados.

- 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. Aplicación

R.A.5: Realiza operaciones difusionales, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.

- 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.

Estos contenidos se agruparán en Unidades de Trabajo, las cuales se detallan a continuación.

RA 1: Toma de muestras, aplicando procedimientos normalizados de trabajo

- U.T. 1 El problema analítico.
- U.T. 2 El plan de muestreo.
- U.T. 3 Material y equipos de muestreo.
- U.T. 4 Epi's.

RA 2: Acondiciona muestras para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo

- U.T. 5 Molienda.
- U.T. 6 Homogeneización.
- U.T. 7 Disoluciones.



- U.T. 8 Disgregación y mineralización.

RA 3: Realiza operaciones mecánicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos establecidos

- U.T. 9 Tamizado
- U.T. 10 Filtración
- U.T. 11 Decantación
- U.T. 12 Centrifugación
- U.T. 13 Floculación

RA 4: Realiza operaciones térmicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos normalizados

- U.T. 14 Destilación.
- U.T. 15 Evaporación.
- U.T. 16 Secado.
- U.T. 17 Cristalización.
- U.T. 18 Liofilización.

RA 5: Realiza operaciones difusionales, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo

- U.T. 19 Extracción.
- U.T. 20 Adsorción y absorción.
- U.T. 21 Intercambio iónico.
- U.T. 22 Ósmosis.



U. T. 1 EL PROBLEMA ANALÍTICO. 1ª Evaluación. 4 horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiarán la importancia de conocer el problema analítico	Conocimientos previos ESO
Competencias profesionales, personales y sociales e) Realizar tomas de muestras, teniendo en cuenta su naturaleza y finalidad, aplicando los procedimientos establecidos.	
Resultados de Aprendizaje RA 1:Toma muestras, aplicando procedimientos normalizados de trabajo.	
Contenidos Problema analítico. Etapas. Definiciones relacionadas con el muestreo. Muestra. Muestra representativa. Características de una muestra para el análisis: Representatividad y homogeneidad. Muestreo al azar y por atributos. Reducción de la cantidad de muestra.	
Actitudes Las generales del Resultado de Aprendizaje 1.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <i>Prácticas:</i> - Ejercicios de toma de muestra al azar y por atributos.	
Criterios de evaluación Los generales del Resultado de Aprendizaje 1.	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



U. T. 2 EL PLAN DE MUESTREO. 1ª Evaluación. 8 horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiará el plan de muestreo.	Conocimientos previos UT. 1
Competencias profesionales, personales y sociales e) Realizar tomas de muestras, teniendo en cuenta su naturaleza y finalidad, aplicando los procedimientos establecidos.	
Resultados de Aprendizaje RA 1:Toma muestras, aplicando procedimientos normalizados de trabajo.	
Contenidos Consideraciones estadísticas. Tamaño y número de muestras. Tipos de muestreo. Plan de muestreo por variables y por atributos. Simple, doble y múltiple. Toma de muestras. Técnicas de toma de muestras. Muestreo al azar y por atributos. Reducción de la cantidad de muestra.	
Actitudes Las generales del Resultado de Aprendizaje 1.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <u>Prácticas:</u> - Realización de toma de muestras de suelo o arena siguiendo procedimientos normalizados de trabajo. - Ejercicios de toma de muestra al azar y por atributos.	
Criterios de evaluación Los generales del Resultado de Aprendizaje 1.	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



U. T. 3: MATERIAL Y EQUIPOS DE MUESTREO. 1ª Evaluación. 6 horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiarán los equipos, materiales para la toma de diferentes muestras.	Conocimientos previos U.T. 1 y 2
Competencias profesionales, personales y sociales e) Realizar tomas de muestras, teniendo en cuenta su naturaleza y finalidad, aplicando los procedimientos establecidos.	
Resultados de Aprendizaje Toma muestras, aplicando procedimientos normalizados de trabajo.	
Contenidos Equipos y preparación de material. Ensayos in situ. Definición y características. Manipulación, envasado, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra. Registro, etiquetado y marcado de las muestras. Submuestreo. Reducción de la cantidad de muestra. Fuentes de error en la toma y manipulación de muestra. RA 1: Muestreo al azar y por atributos. Reducción de la cantidad de muestra.	
Actitudes Las generales del Resultado de Aprendizaje 1.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <u>Prácticas:</u> - Identificar diferentes materiales y equipos para la toma de muestra.	
Criterios de evaluación Los generales del Resultado de Aprendizaje 1.	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



U. T. 4 : EPI's . 1ª Evaluación. 2 sesiones. 2 horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiarán los equipos de protección individual y colectiva en un laboratorio.	Conocimientos previos ESO
Competencias profesionales, personales y sociales m) 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. n) 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	
Resultados de Aprendizaje RA 1: Toma muestras, aplicando procedimientos normalizados de trabajo.	
Contenidos Equipos de protección individual y equipos de protección colectivo. Identificación y comprobación de los Epis.	
Actitudes Saber 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. Y también 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.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <u>Prácticas:</u> - Identificar diferentes EPI's y verificar su uso en diferentes situaciones.	
Criterios de evaluación 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.	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



U. T. 5 Molienda 1ª Evaluación. 6 horas	
Síntesis descriptiva: Se estudiarán los distintos tipos de trituración de muestras.	Conocimientos previos E.S.O.
Competencias profesionales, personales y sociales 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. f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.	
Resultados de Aprendizaje RA 2: Acondiciona muestras para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.	
Contenidos Molienda. Reducción del tamaño de sólidos por compresión, impacto, fricción y escisión. Fundamento. Equipos de molienda: molinos y morteros; tipos, aplicaciones y aspectos prácticos. Procedimiento normalizado de trabajo con los morteros. Tratamiento o almacenado de los residuos.	
Actitudes Las generales del Resultado de Aprendizaje 2.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <i>Prácticas:</i> - Desintegración mecánica manual, en morteros, de reactivos químicos como el sulfato de cobre.	
Criterios de evaluación Los correspondientes al Resultado de Aprendizaje 2	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



U. T 6 Homogeneización 1ª Evaluación. 6 horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiarán los distintos procedimientos de homogeneización de muestras.	Conocimientos previos E.S.O. Material de laboratorio, tipos, propiedades y función. Características generales del trabajo en el laboratorio.
Competencias profesionales, personales y sociales 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. f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.	
Resultados de Aprendizaje RA 2: Acondiciona muestras para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.	
Contenidos Concepto de homogeneización. Mezcladoras. Fundamento. Aspectos prácticos. Procedimientos normalizados de homogeneización de muestras. Realizar un esquema secuenciado de las operaciones a realizar.	
Actitudes Las generales del Resultado de Aprendizaje 2.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <u>Prácticas:</u> - Homogeneización de una muestra de arena.	
Criterios de evaluación Los generales del Resultado de Aprendizaje 2.	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



U. T 7 Disoluciones 1ª Evaluación. 10 horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiarán los distintos procedimientos de disolución de muestras.	Conocimientos previos Material de laboratorio, tipos, propiedades y función. Características generales del trabajo en el laboratorio.
Competencias profesionales, personales y sociales 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 f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.	
Resultados de Aprendizaje RA 2: Acondiciona muestras para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.	
Contenidos Disolución. Elección y secuenciación de disolventes para muestras orgánicas e inorgánicas. Operaciones de disolución a partir de sólidos y líquidos.	
Actitudes Las generales del Resultado de Aprendizaje 2.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <i>Prácticas:</i> – Preparación de disolución de algunos reactivos.	
Criterios de evaluación Los generales Resultado de Aprendizaje 2.	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



U. T. 8 Disgregaciones y mineralización. 1ª Evaluación. 4horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiarán los distintos métodos de disolución de muestras no solubles.	Conocimientos previos Material de laboratorio, tipos, propiedades y función. Características generales del trabajo en el laboratorio
Competencias profesionales, personales y sociales 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. f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.	
Resultados de Aprendizaje RA 2: Realiza operaciones mecánicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos establecidos.	
Contenidos Disgregación. Mineralización por vías seca y húmeda. Tamizado en línea y en cascada. Representación gráfica del % de cada fracción, de los % de rechazo acumulado y de cernido acumulado, y determinación de la textura del suelo.	
Actitudes: Las generales del Resultado de Aprendizaje 2.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación.	
Criterios de evaluación Los generales del Resultado de Aprendizaje 2.	
Recursos necesarios Aula y laboratorio	

**U. T 9 Tamizado. 2ª Evaluación. 6 horas****Síntesis descriptiva:**

En esta unidad se estudiarán los distintos métodos de tamizado y sus aplicaciones en la granulometría y la textura de un suelo.

Conocimientos previos

Material de laboratorio, tipos, propiedades y función. Características generales del trabajo en el laboratorio.

Competencias profesionales, personales y sociales

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

Resultados de Aprendizaje

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

Contenidos

Fundamento del tamizado. Conceptos de rechazo, cernido, rechazo acumulado y cernido acumulado. Tipos de tamizado: en línea y en cascada. Equipos. Parámetros del tamiz: luz de malla y ancho de malla. Análisis granulométrico. Textura del suelo. Tamizado en línea y en cascada. Representación gráfica del % de cada fracción, de los % de rechazo acumulado y de cernido acumulado, y determinación de la textura del suelo.

Actitudes: Las generales del Resultado de Aprendizaje 3.

Actividades de enseñanza-aprendizaje

Cuestiones de recapitulación.

Prácticas:

- Estudio de la curva granulométrica de un suelo.
- Estudio de la textura de un suelo.

Criterios de evaluación

Los generales del Resultado de Aprendizaje 3.

Recursos necesarios

Aula y laboratorio



U. T 10 Filtración 2ª Evaluación. 6 horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiarán los métodos de filtración que nos podemos encontrar en el laboratorio.	Conocimientos previos Material de laboratorio, tipos, propiedades y función. Características generales del trabajo en el laboratorio.
Competencias profesionales, personales y sociales 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. f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.	
Resultados de Aprendizaje RA 3: Realiza operaciones mecánicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos establecidos.	
Contenidos Introducción: Concepto general de operación unitaria. Clasificación de las operaciones unitarias. Separaciones mecánicas en función de las características de la mezcla. Fundamento de la filtración. Tipos de filtros. Microfiltración. Ultrafiltración. Filtración por gravedad y a vacío. Fundamento. Equipos. Esquemas del montaje. Construcción de un filtro cónico y de pliegues. Procedimientos de filtración.	
Actitudes Las generales del Resultado de Aprendizaje 3.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <u>Prácticas:</u> <ul style="list-style-type: none">- Elaboración de diferentes tipos de filtros.- Filtraciones por gravedad y a vacío.	
Criterios de evaluación Los generales del Resultado de Aprendizaje 3.	
Recursos necesarios Aula y laboratorio	



U. T 11 Decantación y sedimentación 2ª Evaluación. 6 horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiarán los procesos de Sedimentación y Decantación y los factores que le afectan.	Conocimientos previos Material de laboratorio, tipos, propiedades y función. Características generales del trabajo en el laboratorio. Concepto de Sedimentación y Decantación. Fundamento. Tipos y equipos.
Competencias profesionales, personales y sociales 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. f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.	
Resultados de Aprendizaje RA 3: Realiza operaciones mecánicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos establecidos.	
Contenidos Concepto de Sedimentación y Decantación. Fundamento. Tipos y equipos. Floculación. Disolución coloidal. Procedimientos de sedimentación y decantación.	
Actitudes Las generales del Resultado de Aprendizaje 3.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <i>Prácticas:</i> <ul style="list-style-type: none">- Estudio de la sedimentación de carbón activo y arcilla en tubo de ensayo con y sin floculantes.- Estudio de la sedimentación en conos Imhoff.- Decantación de una mezcla de agua con suelo o arena.	
Criterios de evaluación Los generales del Resultado de Aprendizaje 3.	
Recursos necesarios: Aula y Laboratorio	



U. T 12 Centrifugación. 2ª Evaluación. 4 hora	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiarán los procesos de Centrifugación y los factores que le afectan a la eficiencia de la separación.	Conocimientos previos Material de laboratorio, tipos, propiedades y función. Características generales del trabajo en el laboratorio. Concepto de Sedimentación y Decantación. Fundamento. Tipos y equipos.
Competencias profesionales, personales y sociales 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. f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.	
Resultados de Aprendizaje RA 3: Realiza operaciones mecánicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos establecidos.	
Contenidos Concepto de Centrifugación. Fundamento. Tipos y equipos. Procedimientos de centrifugación.	
Actitudes Las generales del Resultado de Aprendizaje 3.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <u>Práctica.</u> - Centrifugación de una muestra con carbón activo y arcilla.	
Criterios de evaluación Los generales del Resultado de Aprendizaje 3.	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



U.T. 13 Floculación. 2ª Evaluación. 4 hora	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiarán los procesos de coagulación y floculación.	Conocimientos previos Material de laboratorio, tipos, propiedades y función. Características generales del trabajo en el laboratorio.
Competencias profesionales, personales y sociales 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. f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.	
Resultados de Aprendizaje Realiza operaciones mecánicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos establecidos.	
Contenidos Concepto de Floculación. Disolución coloidal. Agentes floculantes. Peptización. Procedimientos de floculación.	
Actitudes Las generales del Resultado de Aprendizaje 3.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <u>Práctica.</u> - Estudio de diferentes agentes coagulantes y floculantes.	
Criterios de evaluación Los generales del Resultado de Aprendizaje 3.	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



U. T 14 Destilaciones. 2ª Evaluación. 14 horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiarán los distintos procesos de destilación.	Conocimientos previos Material de laboratorio, tipos, propiedades y función. Características generales del trabajo en el laboratorio.
Competencias profesionales, personales y sociales 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. f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.	
Resultados de Aprendizaje RA 4: Realiza operaciones térmicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos normalizados.	
Contenidos Destilación. Fundamento. Ley de Raoult. Disoluciones ideales y reales. Azeótropos. Diagramas. Tipos de destilación. Equipos. Criterios de selección y montajes. Destilación a presión atmosférica, fraccionada, a vacío y por arrastre de vapor.	
Actitudes Las generales del Resultado de Aprendizaje 4.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <u>Prácticas:</u> - Realizar destilaciones de los distintos tipos con agua y disolución alcohólica al 20 %	
Criterios de evaluación Los generales del Resultado de Aprendizaje 4.	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



U. T 15 Evaporación y ebullición. 2ª Evaluación. 6horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiarán los procedimientos de secado y ebullición de muestras.	Conocimientos previos Material de laboratorio, tipos, propiedades y función. Características generales del trabajo en el laboratorio.
Competencias profesionales, personales y sociales 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. f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.	
Resultados de Aprendizaje RA 4: Realiza operaciones térmicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos normalizados.	
Contenidos Evaporación. Ebullición. Fundamentos. Equipos. Aplicaciones y montajes. Procedimiento de ebullición y de evaporación y uso del rotavapor.	
Actitudes Las generales del Resultado de Aprendizaje 4.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <u>Prácticas:</u> <ul style="list-style-type: none">- Ebullición de una muestra.- Control de la evaporación de una muestra a varias temperaturas y en el rotavapor.	
Criterios de evaluación Los generales del Resultado de Aprendizaje 4.	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



U.T 16 Secado 2ª Evaluación. 6 horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiarán los distintos procedimientos de secado de muestras.	Conocimientos previos Material de laboratorio, tipos, propiedades y función. Características generales del trabajo en el laboratorio.
Competencias profesionales, personales y sociales a) Realizar el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones auxiliares de un laboratorio, seleccionado los recursos y medios necesarios y siguiendo los procedimientos de trabajo. f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.	
Resultados de Aprendizaje RA 4: Realiza operaciones térmicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos normalizados.	
Contenidos Secado. Fundamento. Tipos. Equipos. Aplicaciones. Procedimientos de secado de sólidos, de líquidos y de gases.	
Actitudes Las generales del Resultado de Aprendizaje 4.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <i>Prácticas:</i> - Secado de muestras al aire y en estufa.	
Criterios de evaluación Los generales del Resultado de Aprendizaje 4.	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



U. T 17 Cristalización. 2ª Evaluación. 10 horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiarán los distintos procesos de cristalización.	Conocimientos previos Material de laboratorio, tipos, propiedades y función. Características generales del trabajo en el laboratorio.
Competencias profesionales, personales y sociales 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. f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.	
Resultados de Aprendizaje RA 4: Realiza operaciones térmicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos normalizados.	
Contenidos Fundamento. Cuerpos cristalinos y amorfos. Sistemas cristalinos. Curvas de solubilidad. Hidratación, eflorescencia y deliquesencia. Formación y crecimiento de los cristales. Factores que influyen en la cristalización. Influencia de la sobresaturación relativa en los fenómenos de nucleación y crecimiento del cristal. Equipos. Aplicaciones. Cristalización por enfriamiento.- Cristalización por evaporación. Cristalización por ebullición.- Cristalización por fusión y solidificación.- Cristalización por sublimación.	
Actitudes: Las generales del Resultado de Aprendizaje 4.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <i>Prácticas:</i> <ul style="list-style-type: none">- Realizar cristalizaciones de distinto tipo.- Separación de una mezcla de arena, ácido benzoico y sulfato de cobre.	
Criterios de evaluación Los generales del Resultado de Aprendizaje 4.	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



U. T 18 Liofilización. 2ª Evaluación. 4 horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiarán el procedimiento de secado por liofilización.	Conocimientos previos Material de laboratorio, tipos, propiedades y función. Características generales del trabajo en el laboratorio.
Competencias profesionales, personales y sociales 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. f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.	
Resultados de Aprendizaje RA 4: Realiza operaciones térmicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos normalizados.	
Contenidos Liofilización. Fundamento. Factores que influyen en la liofilización. Equipos. Aplicaciones. Procedimiento general de la liofilización.	
Actitudes Las generales Resultado de Aprendizaje 4.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. Esquematizar y secuenciar las operaciones para la liofilización.	
Criterios de evaluación Los generales del Resultado de Aprendizaje 4.	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



U. T. 19 Extracción. 3º Evaluación 5 sesiones. 10 horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiarán los procesos de extracción.	Conocimientos previos Material de laboratorio, tipos, propiedades y función. Características generales del trabajo en el laboratorio. y Destilación.
Competencias profesionales, personales y sociales 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. f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.	
Resultados de Aprendizaje RA 5: Realiza operaciones difusionales, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.	
Contenidos -Extracción. Elección del disolvente. Tipos. Fundamento. Constante de reparto. Rendimiento. Equipos. Aplicaciones en procesos continuos y discontinuos. Procedimientos de extracción sólido-líquido y de extracción líquido-líquido.	
Actitudes Los generales del Resultado de Aprendizaje 5.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <i>Prácticas:</i> <ul style="list-style-type: none">- Extracción S-L- Extracción L-L	
Criterios de evaluación Los generales del Resultado de Aprendizaje 5.	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



U. T 20 Adsorción y Absorción. 3º Evaluación. 5 sesiones. 1 horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiará el proceso de adsorción y absorción	Conocimientos previos Material de laboratorio, tipos, propiedades y función. Características generales del trabajo en el laboratorio.
Competencias profesionales, personales y sociales 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. f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.	
Resultados de Aprendizaje RA 5: Realiza operaciones difusionales, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.	
Contenidos Operaciones difusionales. Definición y clasificación. Adsorción. Fundamento. Elección de adsorbente. Isotermas de adsorción. Equipos. Aplicaciones. Absorción. Fundamento. Tipos. Ley de Henry. Equipos. Aplicaciones. Procedimiento general de la adsorción. Procedimiento general de la absorción.	
Actitudes Las generales del Resultado de Aprendizaje 5.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <u>Prácticas:</u> <ul style="list-style-type: none">- Adsorción de colorantes en carbón activo.- Ensayo del azul de metileno.- Absorción del humo en etanol.	
Criterios de evaluación Los generales del Resultado de Aprendizaje 5.	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



U. T 21 Intercambio iónico. 3ª Evaluación. 4 sesiones. 8 horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiará el proceso de intercambio iónico.	Conocimientos previos Material de laboratorio, tipos, propiedades y función. Características generales del trabajo en el laboratorio.
Competencias profesionales, personales y sociales 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. f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.	
Resultados de Aprendizaje RA 5: Realiza operaciones difusionales, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.	
Contenidos Intercambio iónico. Fundamento. Capacidad de intercambio. Resina intercambiadora de origen natural y sintético. Equipos. Tipos y actuación. Recuperación. Aplicaciones. Obtención de agua desionizada. Recuperación de las resinas.	
Actitudes Los generales del Resultado de Aprendizaje 5.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <u>Prácticas:</u> - Purificar una disolución de sulfato de cobre. - Regeneración de la resina.	
Criterios de evaluación: Los generales del Resultado de Aprendizaje 5.	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



U. T 22 Ósmosis. 3ª Evaluación. 8 horas	
Síntesis descriptiva: En esta unidad se estudiará el proceso de ósmosis.	Conocimientos previos Material de laboratorio, tipos, propiedades y función. Características generales del trabajo en el laboratorio.
Competencias profesionales, personales y sociales a) Realizar el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones auxiliares de un laboratorio, seleccionado los recursos y medios necesarios y siguiendo los procedimientos de trabajo. f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.	
Resultados de Aprendizaje RA 5: Realiza operaciones difusionales, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.	
Contenidos Ósmosis. Tipos. Fundamento. Equipos. Aplicaciones. Mecanismo de actuación de la ósmosis.	
Actitudes Los generales del Resultado de Aprendizaje 5.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje Cuestiones de recapitulación. <i>Prácticas:</i> - Observación de la ósmosis en frutos secos, huevo o globos	
Criterios de evaluación Los generales del Resultado de Aprendizaje 5.	
Recursos necesarios Aula y Laboratorio	



6 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS

El módulo Muestreo y Operaciones Unitarias de Laboratorio se encuentra ubicado dentro del denominado Ciclo Medio en Operaciones de Laboratorio, correspondiente a las enseñanzas de los Ciclos de Grado Medio de la Familia Profesional Química.

El tiempo global asignado al módulo es de 192 horas, lo que corresponde a seis horas semanales, distribuidas en 3 sesiones de 2 horas cada una en el turno de mañana y 2 sesiones de 3 horas cada una en el turno de tarde. Una estimación aproximada sobre la temporalización de cada una de las unidades de trabajo, sería:

Primera evaluación: RA 1, 2

Unidades de trabajo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Segunda evaluación RA 3, 4

Unidades de trabajo 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Tercera evaluación RA 5

Unidades de trabajo 19, 20, 21, 22

**Programación por unidades de trabajo**

UNIDADES DE TRABAJO	TEMPORALIZACIÓN	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
Primera evaluación			
U.T. 1 El problema analítico.	4 h	1	horas para pruebas escritas, prácticas, correcciones, exposiciones
U.T. 2 El plan de muestreo.	8 h		
U.T. 3 Preparación de la muestra.	6 h		
U.T. 4 EPI's.	4 h		
U.T. 5 Molienda.	6 h	2	
U.T. 6 Homogeneización.	6 h		
U.T. 7 Disoluciones.	10 h		
U.T. 8 Disgregación y mineralización.	4 h		
Segunda evaluación			
U.T. 9 Tamizado.	6 h	3	horas para pruebas escritas, prácticas, correcciones, exposiciones
U.T. 10 Filtración.	6 h		
U.T. 11 Decantación.	6 h		
U.T. 12 Centrifugación.	4 h		
U.T. 13 Floculación.	4 h	4	
U.T. 14 Destilación.	14 h		
U.T. 15 Evaporación.	6 h		
U.T. 16 Secado.	6 h		
U.T. 17 Cristalización.	10 h		
U.T. 18 Liofilización.	4 h		
Tercera evaluación			
U.T. 19 Extracciones.	20 h	5	horas para pruebas escritas, prácticas, correcciones, exposiciones
U.T. 20 Adsorción y absorción.	10 h		
U.T. 21 Intercambio iónico.	8 h		
U.T. 22 Ósmosis.	8 h		



7 METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este módulo, la metodología que se empleará por el profesor que lo imparta incluye el desarrollo de Actividades Motivadoras, que serán aquellas en las que se expondrá el tema a los alumnos tratando de despertar su interés por los contenidos que se vayan a desarrollar a continuación. Se puede aprovechar este momento para recabar información (de manera oral o escrita) sobre los conocimientos previos de los alumnos respecto al tema a tratar.

El profesor expondrá la Unidad de Trabajo aportando para ello un soporte documental de los contenidos correspondientes, evitando al máximo el dictado de apuntes que conlleva gran pérdida de tiempo. Esto no supondrá que, en situaciones determinadas, los alumnos tomen notas clarificadoras en algunos momentos del desarrollo del tema. Igualmente, los alumnos llevarán a cabo Actividades para Desarrollar el tema que incluirán cuestiones relacionadas con los conceptos del tema en cuestión. Asimismo, se realizarán las Prácticas de Laboratorio adecuadas en cada momento, procurando que el desarrollo teórico del tema coincida con la realización de las prácticas correspondientes en cada caso.

Los primeros trabajos prácticos que realice el alumno serán dirigidos, hasta que poco a poco, vayan adquiriendo autonomía y destreza en la técnica necesaria, de esta forma se incrementará su grado de responsabilidad en el proceso de aprendizaje.

Los trabajos prácticos se realizarán en condiciones, lo más parecidas posibles, a las de un laboratorio real o de empresa. Los alumnos realizarán las pruebas individualmente, aunque la planificación se pudiera hacer en grupo.

Los resultados de las pruebas realizadas se estudiarán individualmente y en grupo, implicando a todos los alumnos en el proceso de ejecución y en los resultados obtenidos en todas las pruebas realizadas.

Posteriormente, se realizarán Actividades de Evaluación, y dependiendo de los resultados obtenidos en relación a la asimilación de los conceptos, estableceremos Actividades de Ampliación para los alumnos que hayan adquirido con facilidad los conocimientos, y Actividades de Refuerzo para alumnos que no hayan llegado al nivel de los objetivos planteados para la unidad de trabajo en cuestión.

En todas las unidades se procurará que los alumnos se acostumbren a buscar información por todas las vías posibles, desarrollándose poco a poco la autonomía en el acceso a la información y al conocimiento en el alumnado.

8 LOS PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL ALUMANDO Y LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

8.1 Procedimientos e instrumentos de evaluación

Los instrumentos utilizados:

- **Pruebas escritas** de los contenidos teórico-práctico del módulo.



- **Pruebas prácticas** de las prácticas/ensayos realizados en el laboratorio.
- **La calificación de los informes técnicos.** Los informes técnicos constarán de:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Objetivo.- Fundamento teórico.- Material y Reactivo- Procedimiento práctico.- Procedimiento esquematizado.- Cálculos. (Si procede) | <ul style="list-style-type: none">- Gráficas. (Si procede)- Resultados.- Observaciones.- Conclusiones.- Eliminación de residuos.- Bibliografía. |
|---|--|

Los informes técnicos de laboratorios se realizarán en formato digital, lo que nos permitirá evaluar las TIC y fomentar el uso de la plataforma, así como favorecer al alumnado en cuanto a su tiempo de elaboración. Los informes técnicos se entregarán en fecha y forma determinada por el profesor.

- **La nota de clase.** Esta se obtendrá mediante la observación directa del profesor sobre las actividades prácticas realizadas por el alumno en el laboratorio, observando el trabajo personal, la habilidad, destreza, interés, actitud, limpieza, orden, etc. en el trabajo.

Se tendrá también en cuenta para la nota de clase:

- El tiempo de ejecución de las prácticas/actividades realizadas en clase.
- El resultado de los trabajos prácticos realizados.
- El control de puntualidad y asistencia a clase.
- Las preguntas realizadas al alumno en clase y casa sobre los temas estudiados.

8.2 Criterios de calificación

El alumno será evaluado de cada uno de los Resultados de Aprendizajes correspondientes al módulo.

- **Pruebas escritas;** de cada Resultado de Aprendizaje se podrán hacer una o varias pruebas escritas de los contenidos teóricos y prácticos. La calificación de cada pregunta será evaluada de 0 a 10 puntos.
- **Trabajo de laboratorio;** se calificará mediante la observación directa, la destreza, e interés en el laboratorio. Se obtendrá una nota de 0 a 10, para ello se hará uso de rúbrica. Cada práctica irá asociada a uno o varios criterios de evaluación. Para poder ser evaluado, el alumno tendrá que realizar dicha práctica.

El alumno que no realice las prácticas programadas para el curso deberá realizar una prueba práctica donde demuestre su destreza en el laboratorio y el grado de logro alcanzado en los criterios de evaluación que lleve asociados.

- **Prueba práctica;** en aquellos casos en los que se determine que es necesario evaluar de forma práctica el grado de logro alcanzado en los criterios de evaluación se llevará a cabo una prueba



de carácter práctico en el laboratorio. Esta prueba irá asociada a uno o varios criterios de evaluación y será una prueba específica para cada alumno en función del nivel de aprendizaje alcanzado por cada uno.

- Informe técnico de laboratorio; una vez finalizada la práctica de laboratorio el alumnado dispondrá de una semana para entregar el informe técnico correspondiente. Será entregado en formato digital. La calificación estará comprendida entre 0 y 10 puntos. Se calificará con una rúbrica. Aquel informe que no sea entregado en tiempo y forma, se podrá entregar con posterioridad pero la calificación máxima será de 5 puntos. El informe no se aceptará si previamente la práctica no ha sido realizada. Si el alumnado no realiza todas las prácticas propuestas para el curso, o no entrega los informes correspondientes, deberá realizar una prueba práctica donde demuestre su destreza en el laboratorio y el grado de logro alcanzado en los criterios de evaluación que lleve asociados.

El alumnado deberá entregar los informes técnicos de laboratorio en formato digital, lo que nos permitirá evaluar las TIC y fomentar del uso de la plataforma, así como favorecer al alumnado en cuanto a su tiempo de elaboración.

- Actividades-notas de clase; cuestiones y/o problemas en clase y/o plataforma Moodle/google classroom/google drive. Pruebas escritas tipos test o de respuestas cortas. Con este material, se irá valorando la adquisición de los conocimientos teóricos/prácticos de cada uno de los criterios de evaluación y por tanto de los Resultados de Aprendizaje.
- Exposiciones orales; el alumnado realizará mínimo una exposición sobre alguno de los contenidos del temario. Se evaluará mediante rúbrica.

Si algún alumno no respeta las normas establecidas para la realización de cualquiera de las pruebas evaluables (intenta copiar, mal uso de los equipos o material, no respeta las normas de seguridad o convivencia, etc.) será expulsado de dicha prueba recuperando la misma en la Convocatoria Final.

Nota: no se sigue ningún libro de texto pero para facilitar la tarea a los alumnos existen unos apuntes facilitados por el profesor. Son orientativos y no recogen totalmente la materia impartida, por lo que es indispensable la asistencia a clase del alumno, ya que cualquier concepto, procedimiento o manejo de cualquier aparato explicado en clase, puede ser objeto de pregunta en el examen aunque no esté recogido en los apuntes proporcionados por el profesorado.

En la siguiente tabla se resume la relación entre los criterios de calificación y los instrumentos de evaluación:

Pesos de las calificaciones por criterios y por instrumentos de evaluación				
	Criterios de calificación	Procedimientos e instrumentos de evaluación		Criterios de calificación relativos
Criterios de evaluación	100%	Programados	Pruebas escritas teórico-práctica	40%
			Trabajo en el laboratorio	30%



propios del módulo		(formales)		
			Informes técnicos de laboratorio	20%
			Cuestiones y/o problemas en clase y/o plataforma Moodle/Google Classroom/google drive. Pruebas escritas y/o prácticas de la o las unidades de trabajo. Exposiciones orales.	10%
	Trabajos monográficos* (subir nota)		10%	

Al principio del curso a los alumnos del grupo se les informara de los criterios e instrumentos de evaluación y calificación y cada uno de ellos firmara el siguiente documento para que quede constancia de que se les ha informado:

Informados del contenido de los criterios e instrumentos de evaluación, los alumnos del grupo firman el documento.

Alumnos del grupo:

Nombre..... Firma.....

8.3 Obtención de la Calificación

a) Calificación de cada evaluación

El alumno tendrá una calificación comprendida entre 0 y 10 puntos. Esta nota se obtiene de la media ponderada de las calificaciones de cada criterio de evaluación perteneciente a los Resultados de Aprendizaje que se hayan visto en la evaluación correspondiente.

Hay que tener en cuenta que las calificaciones de las diferentes evaluaciones son orientativa e informativa. Pudiendo el alumnado ir adquiriendo los diferentes criterios de evaluación a lo largo de todo el curso, sin tener que estar restringido a un periodo de tiempo concreto.

La ponderación de cada criterio de evaluación correspondiente al Resultado de Aprendizaje y a los instrumentos de evaluación se adjunta en las tablas siguientes:



Resultado de Aprendizaje: 1								
Descripción	%	Unidad de trabajo	%	Instrumentos de evaluación				Criterios de evaluación
				PE %	TL %	ITL %	ACT%	
Toma muestras, aplicando procedimientos normalizados de trabajo	20	1. El problema analítico	20	60	0	0	40	a) Se han identificado el número de muestras y su tamaño b) Se han preparado los ensayo in situ indicados en el plan de muestreo c) Se han preparado los procedimientos normalizados de función de la muestra y el plan de muestreo para determinar d) Se ha ejecutado la técnica de muestreo por el procedimiento normalizado e) Se han utilizado los recipientes normalizados, evitando contaminaciones y pérdidas f) Se ha realizado el registro y el almacenamiento de la muestra de manera que aseguren su trazabilidad g) Se han dispuesto los recipientes de manera individual necesarios y se han etiquetado con seguridad. h) Se ha realizado el trabajo en condiciones de seguridad, ambientales y de prevención de riesgos i) Se ha valorado el orden de los procedimientos.
		2. El plan de muestreo	30	40	30	20	10	
		3. Preparación de la muestra	30					
		4. EPI's	20					

Resultado de Aprendizaje: 2								
Descripción	%	Unidad de trabajo	%	Instrumentos de evaluación				Criterios de evaluación
				PE %	TL%	ITL %	ACT%	
Acondiciona muestras para el análisis, siguiendo	20	5. Molienda	25	40	30	20	10	a) Se han aplicado los procedimientos de pretratamiento. b) Se han esquematizado las operaciones a realizar



procedimientos normalizados de trabajo.	6. Homogeneización	25						c) Se han identificad
	7. Disoluciones	30						d) Se han preparado precisas e) Se ha realizado el siguiendo el procedimient
	8. Disgregación y mineralización por vía seca y húmeda	20						f) Se ha trabajado e alteraciones de la muestra g) Se han limpiado l mantenimiento previsto. h) Se han dispuesto individual necesarios y se condiciones de seguridad i) Se han tratado o a siguiendo los procedimient j) Se ha realizado el normas de calidad, ambien riesgos.

Resultado de Aprendizaje: 3								
Descripción	%	Unidad de trabajo	%	Instrumentos de evaluación				Criterios d
				PE %	TL%	ITL %	ACT %	
Realiza operaciones mecánicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos establecidos	20	9. Tamizado	25	40	30	20	10	a) Se ha seleccionado la opera función de las características de la m
		10. Filtración	25					b) Se han aplicado los fundame mecánicas de tratamiento de muestr
		11. Decantación	25					c) Se han esquematizado y sec realizar
		12. Centrifugación	15					d) Se han identificado los equi operaciones mecánicas. e) Se han seleccionado los me el procedimiento. f) Se ha realizado la operaci establecido y obtenido las gráficas p resultados en las unidades requerida g) Se ha trabajado evitando co de la muestra. h) Se han limpiado los equipos mantenimiento previsto.



		13. Floculación	10					i) Se han dispuesto os equipos necesarios y se han comprobado las j) Se ha realizado el trabajo, calidad, ambientales y de prevención k) Se ha valorado el orden y limpieza de los procedimientos.
--	--	-----------------	----	--	--	--	--	--

Resultado de Aprendizaje: 4								
Descripción	%	Unidad de trabajo	%	Instrumentos de evaluación				Criterios
				PE %	TL%	ITL%	ACT%	
Realiza operaciones térmicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos normalizados	20	14. Destilación	30	40	30	20	10	a) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones térmicas de tratamiento de muestras
		15. Evaporación	15					b) Se han esquematizado los procedimientos a realizar
		16. Secado	15					c) Se han caracterizado los equipos de las operaciones térmicas
		17. Cristalización	30					d) Se han seleccionado los equipos necesarios para el procedimiento
		18. Liofilización	10					e) Se han preparado los disoluciones precisas, respetando la sencillez, simplicidad, simetría y estanqueidad
								f) Se ha realizado el tratamiento siguiendo el procedimiento establecido correctamente los resultados.
								g) Se ha trabajado evitando alteraciones de la muestra.
								h) Se han limpiado los equipos de mantenimiento previsto.
								i) Se han dispuesto los equipos individuales necesarios y se han comprobado las medidas de seguridad.
								j) Se ha realizado el trabajo comprobando la calidad, ambientales y de prevención

Resultado de Aprendizaje: 5								
Descripción	%	Unidad de trabajo	%	Instrumentos de evaluación				Criterios
				PE %	TL %	ITL%	ACT %	



Realiza operaciones difusionales, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo	20	19. Extracciones	40	40	30	20	10	a) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones difusionales de tratamiento de materiales
		20. Adsorción y absorción	20					b) Se han esquematizado y realizado los procedimientos de trabajo
		21. Intercambio iónico	20					c) Se han caracterizado los materiales y las operaciones difusionales
		22. Ósmosis	20					d) Se han preparado los equipos y materiales necesarios
e) Se ha realizado el tratamiento de aguas contaminadas o alteraciones de calidad								
f) Se ha determinado la exactitud de los datos experimentales expresando los resultados en unidades adecuadas								
g) Se han limpiado los equipos y realizado el mantenimiento previsto								
h) Se han recuperado los disolventes y los residuos según los procedimientos establecidos								
i) Se han tratado o almacenado los residuos según los procedimientos establecidos								
j) Se ha realizado el trabajo cumpliendo con las normas de seguridad, ambientales y de prevención de riesgos laborales								
k) Se ha valorado el orden y limpieza de los procedimientos.								



Las pruebas escritas, prácticas de laboratorio, informes técnicos de laboratorio, actividades, exposiciones, no realizadas o no entregadas en tiempo y forma tendrán una calificación de 0 puntos.

Antes de la sesión de evaluación se podrán realizar de nuevo las prácticas y/o informes técnicos de laboratorio, las actividades... que no hayan obtenido una calificación positiva o hayan sido realizados o entregados en el periodo de recuperación que se establezca.

b) Calificación final del módulo

El alumno tendrá una calificación comprendida entre 0 y 10 puntos. Considerando que el alumno/a tiene evaluación positiva en el mismo con una nota igual o superior a 5 puntos. La calificación final del módulo, será la media ponderada correspondiente a las calificaciones obtenidas en cada uno de los Resultados de Aprendizajes.

8.4 Recuperación

El alumnado que no haya superado algún Resultado de Aprendizaje dispondrá de unos instrumentos de evaluación para la adquisición de los contenidos necesarios para superar dicho Resultado de Aprendizaje al final del trimestre o al inicio del siguiente.

El alumnado que obtenga una calificación negativa al finalizar el tercer trimestre, deberá continuar asistiendo a clase durante el período de recuperación (junio). Al finalizar este período habrá una prueba escrita y una prueba de carácter práctico en el laboratorio donde cada alumno recuperará la parte pendiente bien sea teórica, práctica o ambas.

8.4.1 Mejora de la calificación.

El alumnado que supere el módulo en las evaluaciones parciales podrá utilizar el periodo de repaso de junio para subir nota. Para ello deberá asistir a clase en ese periodo y realizar las actividades y prácticas de laboratorio que se le asignen. Igualmente deberá superar una prueba escrita y otra práctica al finalizar el periodo, que serán específicas para tal finalidad. Se mantienen, en este caso, los criterios de calificación antes expresados.

9 LAS MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Las incluidas en el Plan de atención a la diversidad del Centro apartado g) y en el apartado f) del Proyecto Educativo, referente a la organización de las actividades de recuperación para el alumnado con materias pendientes de evaluación positiva.

La planificación de la programación debe tener en cuenta la respuesta a la diversidad del alumnado y las consiguientes necesidades educativas con unas finalidades básicas:

- *Prevenir la aparición o evitar la consolidación de las dificultades de aprendizaje.*



Se propondrán y corregirán en clase cuestionarios y problemas, para superar las dificultades de aprendizaje; y se propondrán actividades para la recuperación antes de la prueba escrita correspondiente, para evitar la consolidación de aquéllas.

- *Facilitar el proceso de socialización y autonomía de los alumnos y alumnas.*

Para ello se fomenta el trabajo en grupo en el laboratorio, dando autonomía para su organización y distribución de tareas, con el objetivo común de obtener resultados fiables en un tiempo determinado. Así se fomenta también la manifestación de las dotes de emprendedores y líderes, actitudes importantes para su futura inserción laboral.

- *Asegurar la coherencia, progresión y continuidad de la intervención educativa.*

Esto impone la metodología descrita, en la que se afrontan primero los contenidos teóricos de cada núcleo, que van a permitir al alumnado la ejecución de las actividades prácticas propuestas, con los conocimientos necesarios para procurar su éxito en condiciones de seguridad. Por esto, también, las actividades prácticas no terminan hasta que se han puesto en común los resultados, evaluando las posibles deficiencias en la ejecución, criticando o defendiendo sus propios resultados y proponiendo medidas correctoras cuando no se cumplen los requisitos normativos de calidad.

- *Fomentar actitudes de respeto a las diferencias individuales.*

Todos los componentes del grupo-aula participarán de todas las tareas que implican las actividades propuestas, fomentando el respeto por el trabajo realizado por los demás dentro de un grupo con objetivos comunes. En los trabajos en equipo se velará por un reparto igualitario de responsabilidades y la puesta en valor de sus propias diferencias como elemento enriquecedor de los resultados obtenidos.

Para los casos presentados de dislexia y disgrafía, y siguiendo los consejos del Equipo de Orientación del centro, las medidas de atención a la diversidad que se deberían tomar con estos alumnos serían:

- Llevar a cabo un aprendizaje multisensorial.
- Captar su atención, para evitar distracción y reforzar la memoria a corto plazo.
- No copiar textos extensos en la pizarra, mejor proporcionarles fotocopias.
- Sentarse en primera fila.
- No corregirles constantemente las faltas de ortografía.
- Realizar en la medida de lo posible actividades/pruebas orales.

10 LOS MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS QUE SE VAYAN A UTILIZAR

Los contenidos de este módulo se impartirán con los siguientes materiales y recursos:

- Documentación de las unidades de trabajo que serán proporcionados por el Profesor
- Presentaciones en "power-point" de contenidos y ejercicios como soporte visual a las explicaciones de clase.



- Guiones de trabajos prácticos correspondientes a cada unidad de trabajo.
- Instrumentación y material de laboratorio adecuado para poder realizar los trabajos prácticos.
- Ordenador, programas informáticos y acceso a internet.
- Bibliografía:
 - Victor Daniel Pérez Almiñana. Muestreo y preparación de la muestra. Editorial Síntesis 2014.
 - Victor Daniel Pérez Almiñana. Procedimientos de muestreo y preparación de la muestra. Editorial Síntesis 2016.

11 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Un modo muy importante de explicitar la conexión entre los conocimientos científicos y la realidad del mundo del trabajo es visitar con los alumnos/as centros de trabajo como pueden ser en nuestro caso diferentes empresas del sector químico de la Comunidad Autónoma, tanto plantas químicas como laboratorios de control de calidad. Si estas actividades complementarias, que se realizan fuera del Centro Educativo, se llevan a cabo como actividad previa a la explicación de un tema, pueden servir al profesorado como referencia motivadora para introducir el tema y conseguir el interés del alumnado por aprender algo que ya conocen en la realidad. Es por ello que las actividades complementarias son tan importantes en el desarrollo tanto de este módulo como del ciclo formativo en general.

Código	Visita	Trimestre	Grupos participantes	Profesor encargado
QUI0002	IFAPA.CAMPANILLAS/CHURRIANA	PRIMERO	1º OLm, 1ºOLt, 1º QA, 1º LACC	Irene Jiménez
QUI004	PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS. LOS RUICES	SEGUNDO	1º OLm, 1ºOLt, 1º QA, 1º LACC	José Luis Peinado
QUI0012	ENCUENTRO CIENTÍFICO IES BEZMILIANA	TERCERO	1º OLm, 1ºOLt	José Luis de Posada
QUI0017	JORNADAS PUERTAS ABIERTAS SEMANA DE LA CIENCIA	TERCERO	1º OLm, 1ºOLt, 1º LACC	Irene Jiménez

Objetivos de las actividades

- Facilitar a los alumnos y alumnas experiencias de aprendizaje que les permitan un conocimiento real y cercano del mundo laboral de su entorno.



- Establecer vínculos institucionales entre los centros educativos y las empresas del entorno productivo que puedan proporcionar empleo a los jóvenes, una vez que hayan concluido su periodo formativo y deseen incorporarse al mundo del trabajo.
- Contribuir a superar el tradicional desconocimiento y desconexión entre empresas y centros educativos que imparten enseñanzas para la cualificación profesional, avanzando en el establecimiento de cauces de colaboración entre ambas instituciones para facilitar a los alumnos y alumnas una mejor preparación profesional y su posterior inserción laboral.

12 SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN

a) En relación, a la coherencia entre el currículo y la programación didáctica.

La programación didáctica debe elaborarse conforme al currículo que figura en la Orden que establece las enseñanzas del título de referencia de cada módulo profesional, contextualizándolo para nuestro alumnado y nuestro centro.

Creemos que hay bastante coherencia entre ambos y lo que podremos modificar para mejorar será quizás la propia contextualización. Esto se pretende llevar a cabo cada curso, a través de la experiencia de la Formación en Centros de Trabajo. Los alumnos y alumnas que lleven a cabo este módulo, elaborarán una memoria de actividades, explicando las técnicas y/o métodos analíticos empleados en la empresa, lo que utilizaremos para actualizar nuestros métodos y actividades de aprendizaje, de modo que nos adaptemos a la capacitación requerida en nuestro entorno próximo.

b) En relación a la adecuación y validez de los elementos curriculares.

Se hará una revisión después de cada evaluación parcial, en reunión de departamento, quedando constancia en acta. Se analizará en qué medida se ha podido hacer lo aquí previsto y por qué y, sobre todo, qué impacto ha tenido en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De manera específica se analizará:

- Si se han tratado los contenidos previstos para el periodo
- Si se ha dispuesto de los recursos establecidos como necesarios.
- Si se han conseguido los aprendizajes previstos.
- Si no se han conseguido los niveles esperados se analizará por qué y se propondrán las necesidades, modificaciones y/o adaptaciones que intenten mejorar los resultados. Siempre suponiendo que, por parte del alumnado, se dan las condiciones adecuadas al proceso de enseñanza-aprendizaje.

13 EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE

Se observará:



- Por el índice de éxito de los alumnos y alumnas en su proceso de evaluación siempre que, por su parte, se den condiciones de asistencia, interés y trabajo, acordes con el proceso de enseñanza-aprendizaje. En caso de fracaso mayoritario, se retomará el o los temas donde se haya producido, para subsanar las posibles deficiencias.
- Por la valoración del alumnado. Se pedirá al alumnado, considerando su madurez, que realice una evaluación de esta práctica docente, al final de cada curso, a través de un cuestionario confeccionado por el departamento.

En este cuestionario, anónimo, el alumnado valorará:

- Información recibida sobre criterios de evaluación y calificación
 - Metodología y recursos de las exposiciones teóricas
 - Metodología y recursos de las actividades prácticas
 - Interés y organización de las actividades complementarias
 - Diseño y eficacia de las actividades de recuperación
 - Transmisión de actitudes y valores para la inserción laboral
 - Valoración general de las expectativas conseguidas o no
 - Propuestas de mejora
-
- Por el grado de aceptación del alumnado en las empresas del entorno. El departamento ha confeccionado un cuestionario dirigido a las empresas que han participado en el Programa de FCT, al menos durante tres años, en el que se valora:
 - o Integración en el sistema productivo y de relaciones laborales
 - o Adaptación a cambios organizativos y de control
 - o Competencia profesional (conocimientos, procedimientos, habilidades, ritmo de trabajo...)
 - o Actitudes (responsabilidad e iniciativa, seguimiento de normas, trabajo en equipo, autocrítica...)
 - o Elementos que se sugiere se incorporen al aprendizaje (parámetros de control, métodos, técnicas...)
 - o Grado de satisfacción general