



PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

DEPARTAMENTO: QUÍMICA.

PROGRAMACIÓN DEL MÓDULO: 2º DE OPERACIONES DE ANÁLISIS QUÍMICO.

CICLO FORMATIVO: G.D.C.F.G.M. Operaciones de Laboratorio, CÓDIGO: 1255.

1. Marco normativo. Contextualización:

La implantación de la formación profesional dual en el cual estamos inmersos exige un nuevo enfoque en la presentación de contenidos y programaciones de los módulos, para adecuar la enseñanza a esta nueva dinámica en la que la formación está compartida entre el centro educativo y la empresa.

Para que el alumnado comience su formación en el centro laboral, necesita adquirir inicialmente destrezas y aprender contenidos que se imparten a lo largo de un curso completo, se hace necesario reordenar los contenidos básicos de los módulos y realizar una programación basada en las cualificaciones profesionales de nuestro ciclo.

De esta manera, y teniendo en cuenta la orden en la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Operaciones de Laboratorio, se darán los contenidos básicos en esta formación inicial básica en el centro educativo como paso previo a la formación en la empresa. Se aprecia así una necesidad intrínseca de que esta modalidad adapte su temporalización a una actividad empresarial tan tecnológica como la que nos rodea, lo que nos obliga a las distintas normativas, garantizar que en la duración total del programa y en la actividad docente que corresponda a los centros, el alumnado adquiriera todos los resultados de aprendizaje contenidos en los diferentes módulos profesionales.

Por todos estos motivos el módulo de Operaciones de Análisis Químico se va a desarrollar de la siguiente manera tal.

HORAS EN EMPRESA: desde el 14 de enero al 27 de marzo, con un total de 332 horas de formación en las empresas u órganos competentes de las 500 horas establecidas para el ciclo, 47 jornadas a 7 horas diarias.

HORAS PRESENCIALES: en el centro educativo desde el inicio del curso y en los períodos establecidos para el centro educativo, a razón de 8 horas semanales.



Dentro del marco normativo cabe mencionar las siguientes normativas:**Estatual:**

- **Ley Orgánica 3/2022 de 31 de marzo**, de ordenación e integración de la Formación Profesional.
- **Real Decreto 659/2023, de 18 de julio**, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.
- **Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo**, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado medio y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Autonómica:

- **Ley 17/2007, de 10 de diciembre**, de Educación de Andalucía (LEA).
- **Decreto 147/2025, de 17 de septiembre de 2025**, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas de los Grados D y E del Sistema de Formación Profesional en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- **Orden de 18 de septiembre de 2025**, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de los grados D y E del Sistema de Formación Profesional en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- **Orden de 26 de septiembre de 2025**, por la que se regula la fase de formación en empresa u organismo equiparado de los grados D y E del Sistema de Formación Profesional de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

En el módulo OAQ con una duración contribuye a alcanzar la competencia general “realizar ensayos de materiales, análisis fisicoquímicos, químicos y biológicos, manteniendo operativos los equipos y las instalaciones de servicios auxiliares, cumpliendo las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.” ya que este módulo habilita al alumnado para realizar análisis químicos (realizar la toma de muestras, utilizar las técnicas analíticas más adecuadas, así como evaluar los resultados) cumpliendo los protocolos establecidos de trabajo, las medidas de protección ambiental y la prevención de riesgos laborales.



El grupo se caracteriza por ser muy heterogéneo, con un bajo nivel de partida, ya que algunos presentan deficiencias en los conocimientos científico-técnico, especialmente, en química y matemáticas. Además, proceden de 2 grupos diferentes lo que influye en las diferentes relaciones sociales y en la dinámica del grupo que, unido a las deficiencias en las destrezas en el laboratorio, origina una mayor dificultad del aprendizaje.

1.1. Datos de identificación:

- ✓ Nombre del Centro: I.E.S. Núm. 1 Universidad Laboral de Málaga
- ✓ Tipo de Centro: público. Código de Centro: 29700242
- ✓ Dirección postal: Julio Verne, 6 (Apartado de correos 9170)
- ✓ Localidad: Málaga. Provincia: Málaga. Código postal. 29191
- ✓ Teléfono: 951298580 Fax: 951298585
- ✓ Correo electrónico: 29700242.edu@juntadeandalucia.es

1.2. Enlaces propios IES Universidad Laboral de Málaga:

- ✓ Pág. Web: www.universidadlaboraldemalaga.es
- ✓ Blog de FP: <http://fpuniversidadlaboral.wordpress.com/>

1.3. Programa de centro bilingüe Inglés:

Programa permanentemente. En desarrollo desde el curso 2011/12.

Nuestro programa bilingüe (dentro del Plan de Plurilingüismo de Andalucía) pretende mejorar las competencias comunicativas de nuestro alumnado en lo que respecta al conocimiento y la práctica de la lengua inglesa; una mayor competencia en inglés propiciará en nuestro alumnado una mayor movilidad y un mejor acceso a la información, más allá de nuestras fronteras lingüísticas, de forma que puedan enfrentarse con garantías de éxito a los desafíos y a las posibilidades de la sociedad actual.

La modalidad de enseñanza bilingüe no es la mera enseñanza de una lengua extranjera, y por tanto implica cambios metodológicos, curriculares y organizativos. El énfasis no estará en la lengua inglesa en sí, sino en su capacidad de comunicar y transmitir conocimiento. El AICLE (aprendizaje integrado de contenidos y lenguas extranjeras) intenta proporcionar la naturalidad necesaria para que haya un uso espontáneo del idioma en el aula.

**1.4. Planes y proyectos educativos que desarrolla:**

	Plan/Programa	Estado	Coordinador/a
Participación de oficio	Bibliotecas Escolares		Luis Gabriel David García
	Bienestar Emocional		Antonio María Hernández Sánchez
	Plan de apertura de centros docentes		Irene Jiménez Martín
	Plan de igualdad de género en educación de Andalucía		Fernando González López
	Planes de compensación educativa		Cristina Naranjo Cadenas
	TDE (Plan de Actuación Digital – Código Escuela 4.0)		TDE: Marcos Antonio Guerrero Padilla Juan J Larrubia Martínez
Convocatoria General	ALDEA		Área Gómez Soubrier
	AulaDjaque		Pablo Montoro Escaño
	Emprendimiento Educativo		María del Mar Fernández de Giles
	Hábitos de Vida Saludable		Clara Sánchez Jerez
	Programa Fénix Andalucía		Noelia Amores Herrera
	Red Andaluza: Escuela “Espacio de Paz”		Virginia García Barea
	STEM		José Luis de Posada Vela
Convocatoria Específica	Programa de Atención Socioeducativa ZTS		
	Más Equidad	S	F. Manuel Porcel Granados
	Pacto de Estado: Prevención de la Violencia de Género 2025	S	Fernando González López
	PROA	S	

1.5. Servicios ofertados por el Centro:

- ✓ Comedor escolar (en Residencia Andalucía)
- ✓ Programa de Acompañamiento escolar
- ✓ Transporte Escolar
- ✓ Transporte escolar adaptado (alumnado con n.e.e.)
- ✓ Apoyo lingüístico a alumnado inmigrante (PALI)



-
- ✓ Equipo de apoyo escolar a alumnado sordo
 - ✓ Intérpretes de Lengua de Signos (LSE)
 - ✓ Apoyo específico a alumnado ciego

1.6. Centros de educación primaria adscritos:

- ✓ 29003890 - C.E.I.P. Luis Buñuel
- ✓ 29009338 - C.E.I.P. Carmen de Burgos
- ✓ 29011345 - C.E.I.P. Pintor Denis Belgrano
- ✓ 29602049 - C.E.I.P. Gandhi
- ✓ 29011412 - C.E.I.P. Rectora Adelaida de la Calle
- ✓ 29016185 - C.E.I.P. Almudena Grandes

1.7. Ubicación del centro:

El Instituto está ubicado en la Urbanización malagueña del Atabal en la calle Julio Verne 6, que pertenece al Distrito Municipal del Puerto de la Torre. Este barrio tiene su origen en la construcción de viviendas sociales a principios de los años setenta La Colonia de Santa Inés (actualmente Distrito de municipal de Teatinos), así como en otras construcciones posteriores de carácter público: los Ramos, Finca Cabello, Teatinos, el Atabal, etc. es colindante con Finca Cabello, la Residencia Militar Castañón de Mena, la Depuradora de Aguas del Ayuntamiento (EMASA) y El Colegio Los Olivos.

1.8. Dependencias:

El Centro tiene un recinto educativo de 200.000 m² (que comparte con la Residencia Escolar Andalucía), en el que se distribuyen siete pabellones educativos, algunas construcciones auxiliares, instalaciones deportivas y zonas verdes.

En el curso 2016/17 se inauguró el Gimnasio con un aulario (tres aulas).

En el curso 2018/2019 se inauguran dos aulas nuevas en la zona de mantenimiento.

En el curso 2020/2021 se inauguran dos aulas nuevas en la antigua casa del portero.

En el curso 2022/2023 se ha habilitado una zona de Biblioteca (antiguo arcón) como aula ATECA.

1.9. Algo de historia:

El Centro abre sus puertas en 1973 como un Centro de Universidades Laborales (centros estatales de alto rendimiento educativos), perteneciente a las Mutualidades Laborales, y dependiente del Ministerio de Trabajo, en las que se impartía tanto Bachillerato



como Enseñanzas Profesionales (y en algunas Laborales Diplomaturas Universitarias). El Centro disponía de un internado (administrativamente segregado en la actualidad, como Residencia Escolar) para alumnado becado, procedente del medio rural y/o de familias con bajo nivel de renta (educación compensatoria).

Con la llegada de la democracia y a partir de 1977 todas las Universidades Laborales de España se convierten en Centros de Enseñanzas Integradas (C.E.I.), pasando a depender del Ministerio de Educación; transformándose en un Complejo Educativo que consta de un Instituto de Enseñanzas Medias (bachillerato) y uno de Formación Profesional, de forma integrada; por lo que imparte tanto el nuevo Bachillerato (BUP y C.O.U), instaurado por la Ley de Educación de 1975, cómo la nueva FP (en nuestro caso las ramas de Química, Delineación y Administrativo).

En la década de los 80 el Centro acoge las enseñanzas experimentales de bachillerato denominadas Reforma de las Enseñanzas Medias (R.EE.MM) o popularmente la-rem, experiencia piloto previa a la LOGSE e inspiradora de esta. En el curso 1986/87, tras la aprobación del Real Decreto de 1985 de Educación Especial (derivado de la LISMI), el Instituto es designado como Centro experimental para la integración de alumnado con discapacidad, principalmente alumnado sordo.

En el curso 1992/93 el Centro es autorizado para anticipar e impartir las enseñanzas derivadas de la nueva ley de educación (LOGSE, 1990), ESO y Bachillerato, que conviven algunos años con las anteriores enseñanzas mencionadas (BUP, COU, FP y RR.EE.MM).

En esta década de los 90, pasa a ser oficialmente Centro de Integración, convirtiendo en un Centro pionero y de referencia en la integración de alumnado con discapacidad para el resto de Centros educativos de Secundaria de nuestra Comunidad Autónoma, tanto para alumnado sordo como para alumnado con diversidad funcional motórica.

En esta década de los 90 inicia también la atención de alumnado con diversidad funcional (discapacidad) psíquica, especialmente alumnado con síndrome de Down, primero como FP-especial, después como Programas de Garantía Social, más tarde como PCPI, y actualmente como Programas Específicos de FP Básica para alumnado con n.e.e. (Marroquinería, Ayudante de cocina y Ayudante de jardinería). Enseñanzas estas en las que su alumnado comparte recinto, instalaciones, recreo, actividades complementarias,



extraescolares, celebraciones, eventos, excursiones, etc., con el resto del alumnado del Centro.

Cabe destacar que desde hace más de 18 años el centro viene siendo una referencia para Málaga en la Integración (inclusión) de alumnado con n.e.e., en todas las Enseñanzas y niveles que imparte, llegando a contar con 200 alumnos y alumnas con n.e.a.e. censados oficialmente.

Actualmente, el IES Universidad Laboral de Málaga es uno de los Institutos de Secundaria más grandes de la provincia de Málaga. Desarrollándose toda la actividad docente en turno de mañana y tarde, desde las 8:15 a las 14:45 en el caso del turno diurno, mientras que el turno de tarde es de 15:15 a 21:30.

1.10. Oferta educativa. Enseñanzas y grupos:

Durante el curso 2025/2026 se imparte docencia a un total de 89 unidades, que se reparten del siguiente modo:

Enseñanza Secundaria Obligatoria

- ✓ 1º de E.S.O. 8 grupos
- ✓ 2º de E.S.O. 8 grupos
- ✓ 3º de E.S.O. 6 grupos
- ✓ 4º de E.S.O. 6 grupos

Bachillerato

- ✓ 1º y 2º de Bachillerato (Ciencias y Tecnología) 3 + 2,5 grupos.
- ✓ 1º y 2º de Bachillerato (Humanidades y Ciencias Sociales) 4,5 + 4 grupos.
- ✓ 1º y 2º de Bachillerato (Artes Plásticas, Diseño e Imagen) 1 + 1 grupos.
- ✓ 1º y 2º de Bachillerato (General) 0,5 + 0,5 grupos.

Aula Específica

1º de Educación Básica Especial (Educación especial unidad específica) 1 grupo.

En relación a la formación profesional, en el centro tienen cabida un total de 9 familias profesionales:

- ✓ Actividades físicas y deportivas.
- ✓ Administración y gestión.
- ✓ Agraria.
- ✓ Hostelería y turismo.
- ✓ Instalación y mantenimiento.



-
- ✓ Química.
 - ✓ Seguridad y medioambiente.
 - ✓ Servicios socioculturales y a la comunidad.
 - ✓ Textil, confección y piel.

Formación Profesional de Grado Básico

- ✓ 1º y 2º G.D.C.F.G.B. (Agrojardinería y Composiciones Florales) 1+1 grupos.
- ✓ 1º y 2º G.D.C.F.G.B. (Cocina y restauración) 1+1 grupos.
- ✓ 1º y 2º G.D.C.F.G.B.E.E.E. (Agrojardinería y composiciones Florales) 1+1 grupos.
- ✓ 1º y 2º G.D.C.F.G.B.E.E.E. (Arreglo y Reparación de Artículos Textiles y de piel) 1+1 grupos.
- ✓ 1º y 2º G.D.C.F.G.B.E.E.E. (Cocina y restauración) 1+1 grupos.

Formación Profesional de Grado Medio

- ✓ 1º y 2º G.D.C.F.G.M. Operaciones de Laboratorio 2+1 grupos.
- ✓ 1º y 2º G.D.C.F.G.M. Gestión Administrativa 1+1 grupos.
- ✓ 1º y 2º G.D.C.F.G.M. Jardinería y Floristería 1+1 grupos.
- ✓ 1º y 2º G.D.C.F.G.M. Cocina y Gastronomía 2 + 1 grupos.

Formación Profesional Grado Superior

- ✓ 1º y 2º G.D.C.F.G.S. (Administración y Finanzas) 1+1 grupos.
- ✓ 1º y 2º G.D.C.F.G.S. (Gestión Forestal y del Medio Natural) 2+1 grupos.
- ✓ 1º y 2º G.D.C.F.G.S. (Mediación Comunicativa) 2 + 1 grupos.
- ✓ 1º G.D.C.F.G.S. (Prevención de Riesgos Profesionales) 1 grupo.
- ✓ 2º F.P.E.G.S. (Prevención de Riesgos Profesionales) 1 grupo.
- ✓ 1º y 2º G.D.C.F.G.S. Acondicionamiento físico 1+ 1 grupos.
- ✓ 1º y 2º G.D.C.F.G.S. (Educación y Control Ambiental) 1+1 grupos.
- ✓ 1º y 2º G.D.C.F.G.S. (Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad) 2 + 1 grupos.
- ✓ 1º y 2º G.D.C.F.G.S. (Paisajismo y Medio Rural) 1+1 grupos
- ✓ 1º y 2º G.D.C.F.G.S. (Fabricación de Productos Farmacéuticos Biotecnológicos y Afines) 1+1 grupos.

1.11. Profesorado y PAS:

Durante el curso 2025-2026 imparten docencia un total de 199 profesores/as (donde se incluyen a 9 PTs). Personal de Administración y Servicios: 21



2. Organización del Departamento de coordinación didáctica:

2.1. Los módulos asignados al departamento:

CFGM Técnico en Operaciones de laboratorio:

- 1249. Química aplicada.
- 1250. Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio.
- 1251. Pruebas fisicoquímicas.
- 1252. Servicios auxiliares en el laboratorio.
- 1253. Seguridad y organización en el laboratorio.
- 1255. Operaciones de análisis químico.
- 1257. Almacenamiento y distribución en el laboratorio.
- 0116. Principios de mantenimiento electromecánico.
- 0156. Inglés profesional GM
- 1254. Técnicas básicas de microbiología y bioquímica.
- 1256. Ensayos de materiales.
- 1709. Itinerario para la empleabilidad I
- 1710. Itinerario personal para la empleabilidad II
- 1713. Proyecto intermodular
- 1664. Digitalización aplicada a los sectores productivos
- 1708. Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.
- CTOP Optativa

CFGS Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad:

- 0065. Muestreo y preparación de la muestra.
- 0066. Análisis químicos.
- 0067. Análisis instrumental.
- 0068. Ensayos físicos.
- 0069. Ensayos fisicoquímicos.
- 0070. Ensayos microbiológicos.



-
- 0071. Ensayos biotecnológicos.
 - 0072. Calidad y seguridad en el laboratorio.
 - 1664. Digitalización aplicada a los sectores productivos
 - 1708. Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.
 - 1709. Itinerario personal para la empleabilidad I.
 - 0073. Proyecto intermodular de Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad
 - 0179. Inglés profesional GS
 - 1710. Itinerario personal para la empleabilidad II.
 - CTOP Optativa.

CFGS Técnico Superior en Fabricación de Productos Farmacéuticos, Biotecnológicos y Afines:

- 1387. Organización y gestión de la fabricación de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines.
- 1388. Control de calidad de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines.
- 1389. Operaciones básicas en la industria farmacéutica, biotecnológica y afines.
- 1391. Seguridad en la industria farmacéutica, biotecnológica y afines.
- 1392. Áreas y servicios auxiliares en la industria farmacéutica, biotecnológica y afines.
- 1393. Técnicas de producción biotecnológica.
- 1393. Técnicas de producción biotecnológica.
- 1394. Técnicas de producción farmacéutica y afines.
- 1395. Regulación y control en la industria farmacéutica, biotecnológica y afines.
- 1396. Acondicionamiento y almacenamiento de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines.
- 0191. Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso.
- 1390. Principios de biotecnología.
- 1397. Proyecto Intermodular de fabricación de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines.
- 1665. Digitalización aplicada a los sectores productivos
- 1708. Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.
- 1709. Itinerario personal para la empleabilidad I.
- 1710. Itinerario personal para la empleabilidad II.



0179. Inglés profesional GS.

CTOP. Optativa.

CFGS Técnico Superior en Educación y Control Ambiental:

0785. Estructura y dinámica del medio ambiente.

0787. Actividades humanas y problemática ambiental.

0788. Gestión ambiental.

1664. Digitalización aplicada a los sectores productivos

1708. Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.

CFGS Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales:

1418. Ruidos y vibraciones.

1665. Digitalización aplicada al sistema productivo.

1708. Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.

Riesgos químicos ambientales.

Riesgos biológicos ambientales.



2.2. Los miembros del departamento, con indicación de los módulos que imparten, y el grupo correspondiente:

MIEMBROS DEL DEPARTAMENTO	MÓDULOS	GRUPOS	HORAS
María José Álvarez Pinazo	Química Aplicada (tarde)	1ºOLt	7
	Sostenibilidad	1ºPRP	1
	Áreas y servicios auxiliares en la industria farmacéutica (desdoble)	1ºFPFByA	2
	Digitalización	1ºFPFByA	1
	Sostenibilidad	1ºOLt	1
	Sostenibilidad	1ºLAyCCt	1
	Optativa	2ºEyCA	3
	Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos	1ºCyGt	2
	Coordinación Dual	OL	1
María Elena Díaz Castro	Control de Calidad de productos farmacéuticos (desdoble)	1ºFPFByA	3
	Regulación y control en la industria farmacéutica	2ºFPFByA	5
	Operaciones básicas en la industria farmacéutica	1ºFPFByA	6
	Coordinación Dual	FPFByA	2
	FCT y Proyecto	FPFByA	2
Yolanda España Peláez	Ensayos microbiológicos	1ºLAyCCm	6
	Ensayos microbiológicos	1ºLAyCCt	6
	Principios de biotecnología (desdoble)	1ºFPFByA	3
	Coordinación Dual	LAyCC	2
	FCT y Proyecto	LAyCC	1
Juan Alberto Fernández Romacho	Actividades humanas y problemática ambiental	1ºEyCA	3
	Gestión ambiental	1ºEyCA	6
	Seguridad en la industria farmacéutica	1ºFPFByA	2
	Áreas y servicios auxiliares en la industria farmacéutica	1ºFPFByA	5
	Proyecto intermodular	2ºEyCA	2
Irene Jiménez Martín	Muestreo y preparación de la muestra	1ºLAyCCm	6
	Jefatura departamento		8
	Coordinación PA		3
	Coordinación 4.0		1
María Dolores López Santiago	Ensayos biotecnológicos	2ºLAyCC	5
	Calidad y seguridad en el laboratorio	2ºLAyCC	3
	Optativa	2ºLAyCC	3



Paloma Martínez Redondo	Seguridad y organización en el laboratorio	1ºOLm	3
	Sostenibilidad	1ºLAyCCm	1
	Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos	1ºCyGm	2
	FCT y Proyecto	LAyCC	2
	Seguridad y organización en el laboratorio	1ºOLt	3
	Almacenamiento y distribución en el laboratorio	1ºOLt	2
	Principios de mantenimiento electromecánico	2ºOLt	3
	Pruebas físico-químicas	2ºOLt	6
Baltasar Montero Galán	Digitalización	1ºOLt	1
	Coordinación Dual	OL	1
	Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio	1ºOLt	6
	Técnicas básicas de microbiología y bioquímica	1ºOLt	5
	Ensayos de materiales	2ºOLt	3
Manuel Montiel García	Optativa	2ºOLt	3
	Proyecto intermodular	2ºOLt	1
	Análisis químico	1ºLAyCCt	9
	Análisis instrumental	2ºLAyCC	7
Florencio Naranjo Romero	Proyecto intermodular	2ºLAyCC	2
	FCT y Proyecto	LAyCC	1
	Servicios auxiliares en el laboratorio	1ºOLt	2
	Técnicas básicas de microbiología y bioquímica	1ºOLm	5
	Ensayos fisicoquímicos	1ºLAyCCt	4
María Teresa de Paz Cruz	Muestreo y preparación de la muestra	1ºLAyCCt	6
	Coordinación Dual	OL	1
José Luis Peinado Perea	Química aplicada	1ºOLm	7
	Análisis químico	1ºLAyCCm	9
	Muestreo y operaciones de laboratorio	1ºOLm	6
	Servicios auxiliares en el laboratorio	1ºOLm	2
	Almacenamiento y distribución en el laboratorio	1ºOLm	2
	Ensayos fisicoquímicos	1ºLAyCCm	4
	Sostenibilidad	1ºOLm	1
José Luis de Posada Vela	FCT y Proyecto	OL	2
	Coordinación Dual	LAyCC	1
David Ruiz Sánchez	Ensayos físicos	2ºLAyCC	5
	Digitalización	1ºPRP	1
	Operaciones de análisis químico	2º OLt	8
	Principios de biotecnología	1ºFPFBYA	5



Francisco Sánchez Molina	Proyecto intermodular	2ºOLt	1
	FCT y Proyecto	OL	2
	Estructura y dinámica del medio ambiente	1ºEyCA	4
	Técnicas de producción farmacéuticas y afines	2ºFPFByA	4
	Acondicionamiento y almacenamiento de productos farmacéuticos	2ºFPFByA	3
	Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso	2ºFPFByA	4
	Sostenibilidad	1ºFPFByA	1
	Sostenibilidad	1ºEyCA	1
	Proyecto intermodular	2ºFPFByA	1
	Coordinación Dual	FPFByA	1
José Francisco Tejón Blanco	Control de calidad de productos farmacéuticos	1ºFPFByA	5
	Técnicas de producción biotecnológicas	2ºFPFByA	4
	Proyecto intermodular	2ºFPFByA	1
	Optativa	2ºFPFByA	3
	Operaciones básicas en la industria farmacéutica (desdoble)	1ºFPFByA	5
Fernando Vega Cabezudo	Ruido y vibraciones	1ºPRP	5
	Riesgos químicos ambientales	2ºPRP	8
	Riesgos biológicos ambientales	2ºPRP	3
	Organización y gestión de la fabricación de productos farmacéuticos	1ºFPFByA	2

Curso	Tutor 2025-2026
1ºOL	José Luis Peinado Perea
1ºOLt	Baltasar Montero Galán
2ºOLt	David Ruiz Sánchez
1º LAyCC	María Teresa de Paz Cruz
1º LAyCC t	Yolanda España Peláez
2º LAyCC	Manuel Montiel García
1º FPFByA	María Elena Díaz Castro
2º FPFByA	José Francisco Tejón Blanco
1º EyCA	Francisco Sánchez Molina
2º PRP	Fernando Vega Cabezudo



3. Objetivos Generales del Ciclo:

La formación del ciclo contribuye a alcanzar los siguientes objetivos generales:

- 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 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».
- 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.



4. Presentación del módulo:

Con la formación del módulo Operaciones de Análisis Químico se contribuye a alcanzar los objetivos generales a, b, d, h, k, l, m, ñ, o, p y q

Se contribuirá a que los alumnos alcancen los objetivos generales **a, b, d y k con el fin de que el alumnado pueda identificar y caracterizar los reactivos, productos, materiales y equipos que se van a utilizar**, analizando la documentación específica asociada, para una correcta selección del método de análisis más adecuado, seleccionando los reactivos, materiales y equipos necesarios y **realizando la preparación de las muestras, disoluciones y diluciones para el correcto análisis dentro de los parámetros de calidad establecidos**. Por otro lado, el alumnado deberá realizar los análisis correspondientes siguiendo los protocolos establecidos de un modo ordenado y responsable, **anotando los datos obtenidos e interpretándolos, realizando en todo momento un análisis de los resultados obtenidos**.

Se contribuirá a que los alumnos alcancen los objetivos generales **h, l y m con el fin de que el alumnado pueda describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales**, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, **para asegurar el cumplimiento de normas de seguridad y medidas de protección ambiental** ya que conocerán de la peligrosidad de los reactivos y lo importante que es utilizar medidas de protección personal y de protección ambiental, **concienciando al alumnado de la importancia de trabajar en condiciones de seguridad**, ya que cuando se incorpore al mundo laboral trabajará con sustancias peligrosas y es vital una buena manipulación **para preservar la salud y la protección ambiental**.

Se contribuirá a que los alumnos alcancen el objetivo general **ñ con el fin de que el alumnado conozca diferentes programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesado de resultados analíticos, para aplicarlos a las actividades del laboratorio**. A la hora de abordar este objetivo tendremos en cuenta que el punto de partida de los alumnos puede ser muy diferente y algunos de ellos manejen a la perfección programas informáticos y otros no.

Se contribuirá a que los alumnos alcancen los objetivos generales **o, p y q con el fin de que el alumnado trabaje con responsabilidad y respeto, manteniendo una actitud colaborativa, participativa y autocritica**, ya que es de gran importancia la correcta



integración del alumnado en el entorno laboral, **concienciándolo de la importancia de trabajar con responsabilidad y fomentando las buenas relaciones personales.**

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Análisis químicos clásicos y Análisis químicos instrumentales.

5. Mapa de relaciones curriculares:

Competencias, Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación establecidos para cada unidad de trabajo (Ver Anexo de relaciones curriculares).

6. Competencias profesionales, personales y sociales:

Este módulo contribuirá a desarrollar en el alumnado los saberes, los hábitos, las actitudes y los valores que le permitan alcanzar las siguientes competencias: a, b, c, h, j, k, l, m, n, ñ, o, p, q y r.

- 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.
- h) Realizar análisis químicos o microbiológicos, siguiendo procedimientos establecidos y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- 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, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

7. Distribución temporal de los Contenidos:

7.1. Unidades de trabajo y temporización:

Los contenidos se han organizado en 9 unidades didácticas de estructura coherente y completa, ordenadas y secuenciadas de un modo lógico para conseguir la comprensión de los mismos, organizándolos desde lo general a lo concreto o específico, **además las unidades didácticas serán complementadas con otros contenidos desarrollados en los correspondientes Anexos, para repaso de contenidos del curso anterior, o bien, para una mejor comprensión y/o desarrollo de los contenidos estudiados.**



a) Unidades de trabajo:

U.T.1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS QUÍMICO: Análisis Químico y Química analítica, Tipos de Análisis (cuantitativo y cuantitativo clásico e Instrumental) y Competencias del Operador Técnico.

Anexo: *Medidas de Volúmenes y masas de reactivos. Cálculos y Preparación de disoluciones y diluciones. Daba la situación derivada del confinamiento es necesario repasar dichos contenidos, por la falta de destrezas adquiridas por el alumnado al no poder realizarse un mayor número de prácticas de laboratorio*

U.T.2. VOLUMETRÍAS Y VOLUMETRÍAS DE NEUTRALIZACIÓN:

a) Volumetrías: Fundamento, clasificación, normas prácticas, punto de equivalencia y punto final, indicadores, patrones primarios y secundarios, curvas de valoración y cálculos.

b) Volumetrías de neutralización: patrones primarios y secundarios, indicadores e intervalos de viraje, elección de los indicadores, curvas y cálculos.

U.T.3. VOLUMETRÍAS REDOX: Permanganometrías, Dicromatometrías, Yodimetrías-Yodometrías, patrones, indicadores redox, curvas y cálculos.

Anexo: Repaso ajustes de reacciones redox.

U.T.4. VOLUMETRÍAS DE PRECIPITACIÓN Y COMPLEXOMETRÍAS: Método de Mohr, de Volhard y de Fajans, patrones, indicadores, curvas y cálculos. Agentes quelantes e indicadores metalocrómicos. Principales aplicaciones (dureza del agua).

Anexo: Modificación de la solubilidad de los precipitados (disolución y precipitación), coprecipitación, postprecipitación y purificación de precipitados.

U.T.5. ANÁLISIS GRAVIMÉTRICOS: Clasificación, Gravimetría de precipitación, métodos gravimétricos por volatilización, electrogravimetría, gravimetría basada en métodos físicos (basadas en extracción sólido-líquido y líquido-líquido), cálculos y factor gravimétrico.

Anexo: Modificación de la solubilidad de los precipitados (disolución y precipitación), coprecipitación, postprecipitación y purificación de precipitados.

U.T.6. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS INSTRUMENTAL Y EXPRESIÓN DE DATOS:

a) Introducción al Análisis Instrumental: Instrumentos de medida, diferencias entre los métodos clásicos e instrumentales, clasificación de los métodos instrumentales. Parámetros



Instrumentales, calibración y curvas de calibrado (adición de patrón y patrón interno), interpolación y extrapolación.

b) Expresión de los datos Analíticos: Forma de expresar los resultados (C.V e I.C.) y test de rechazo (*t* de Student, Q de Dixon y otros).

Anexo: Errores sistemáticos y aleatorios, Exactitud, Precisión, Sensibilidad y selectividad en Análisis Químicos.

U.T.7. TÉCNICAS ELECTROQUÍMICAS: Características y clasificación, potencial de electrodo y su relación con el pH, tipos manejo y cuidado de los electrodos, Potenciometrías (directas y V. potenciométricas) y Conductimetrías (directas y V. conductimétricas).

U.T.8. TÉCNICAS ÓPTICAS: Técnicas espectrofotométricas (colorimetría, fotometría, espectrofotometría y absorción atómica) y Técnicas no espectrofotométricas (refractometría y polarimetría)

Anexo 8: Interacción entre la radiación y la materia, Radiaciones Electromagnéticas, Transmitancia y absorbancia (ley de Beer).

U.T.9. TÉCNICAS DE SEPARACIÓN: Fundamento de la cromatografía, tipos (de papel, capa fina y en columna "líquida o HPLC y de gases), equipos y características, parámetros cromatográficos (determinaciones cualitativas y cuantitativas). Fundamentos de la electroforesis, electroforesis vertical y horizontal, parámetros electroforéticos (determinaciones cualitativas y cuantitativas).

Anexo 9: Fase móvil y estacionaria, eluyente y tiempo de retención. Introducción de las aplicaciones electroforéticas para separar ADN y proteínas en el sector biotecnológico.

b) Trabajos de Laboratorio: será aconsejable, que estas actividades se desarrolle coincidiendo con sus contenidos conceptuales correspondientes, para favorecer su ejecución y mejorar su aprendizaje, **y se desarrollaran siempre de acuerdo a los materiales y reactivos disponibles, pudiéndose alterar el orden establecido o incluso no realizarse por falta medios, reactivos, tiempo o instrumental, así mismo como introducir nuevos procedimientos, por adaptación a los recursos disponibles.**

- Medidas de masas, volúmenes y cálculos para expresar la concentración.
- Medidas de volúmenes y pesada de sustancias.



- Preparar disoluciones de diversas sustancias de concentración determinada.
- Análisis cualitativo del agua.
- Análisis cualitativo de alimentos: nitritos y almidón en preparados cárnicos, sulfatos y colorantes en vinos, y ácido bórico en mariscos.
- Cálculos de problemas volumétricos ácido-base.
- Ajuste de reacciones redox y cálculos de problemas volumétricos redox.
- Cálculos de problemas volumétricos de precipitación.
- Cálculos de problemas complexométricos.
- Cálculos básicos de precipitación y resolución de problemas gravimétricos.
- Preparación y contraste de disoluciones de HCl y NaOH.
- Valoración del ácido acético del vinagre comercial.
- Determinación de la acidez en productos lácteos (leche y yogur).
- Determinación de la acidez en frutas (naranja, pomelo y limón).
- Determinación del contenido de ácido ascórbico en el zumo natural de naranja.
- Determinación del grado de acidez en un aceite comercial.
- Determinación de la acidez del vino blanco.
- Determinación del ácido acetil salicílico en un comprimido de aspirina.
- Determinación de la riqueza del carbonato cálcico de una caliza.
- Determinación del contenido en carbonatos y bicarbonatos del agua del grifo.
- Determinación del nitrógeno en un producto cárneo. Método Kjeldahl.
- Preparación y contraste de una disolución de permanganato.
- Determinación del contenido de hierro en un fármaco.
- Valoración del agua oxigenada comercial.
- Preparación y contraste de una disolución de tiosulfato.
- Determinación del contenido de azúcar en un vino por volumetría redox.
- Determinación del cloro activo en una lejía comercial.
- Preparación y contraste de una disolución de EDTA.
- Determinación de la dureza total, cálcica y magnésica en agua: complexometría.
- Determinación de cloruros. Método de Mohr y Volhard.
- Problemas y cuestiones de preparación de curvas patrón.
- Problemas y cuestiones de expresión de los resultados.
- Determinación gravimétrica del residuo seco del agua.



-
- Determinación gravimétrica del níquel en aceros.
 - Determinación gravimétrica de hierro en un mineral.
 - Determinación gravimétrica de sulfatos en agua.
 - Determinación gravimétrica de la grasa en patatas fritas.
 - Determinación gravimétrica de la nicotina en el tabaco.
 - Medidas de pH. Manejo y calibrado del pH-metro.
 - Medidas de la conductividad del agua. Calibrado del conductímetro.
 - Determinación del residuo seco en aguas por conductimetría.
 - Valoración potenciométrica del ácido clorhídrico y representación gráfica.
 - Valoración conductimétrica del ácido acético y representación gráfica.
 - Determinación del punto de equivalencia en las curvas de las valoraciones potenciométricas y conductimétricas.
 - Determinación de sacarosa en azúcar comercial: Polarimetría y Refractometria.
 - Determinación del máximo de absorción del permanganato.
 - Determinación espectrofotométrica de hierro en vino y de nitratos en agua.
 - Determinación de una mezcla de indicadores por cromatografía sobre papel.
 - Determinación de pigmentos vegetales por cromatografía en capa fina.
 - Determinación de colorantes por cromatografía de columna.
 - Determinación de sodio y potasio en aguas por absorción atómica.
 - Determinación de hierro en vinos por emisión atómica.
 - Determinación del grado alcohólico en cerveza por cromatografía de gases.
 - Determinación del contenido de cafeína en refrescos por HPLC.
 - Determinación de la pureza de una sal de cobre por electrogravimetría.

Estas actividades podrán no ser realizadas o bien sustituidas por otras, por falta de reactivos o materiales, falta de tiempo, etc., así como por otros problemas. Además, en función de los contenidos programados se podrán cambiar de orden, sustituir o cambiar por otros para favorecer el aprendizaje.



c) Temporización:

El módulo tiene 280 horas totales, 8 horas semanales que se impartirán preferiblemente en bloques de 3 + 3 + 2 horas, atendiendo al horario establecido, 3 días a la semana, 4 horas para los contenidos procedimentales y 4 horas para los contenidos conceptuales.

- **Primer trimestre y segundo trimestre: Unidades de trabajo de la 1 a la 5 y las pruebas prácticas correspondientes a dichas unidades**
- **Segundo y tercer trimestre: Unidad de trabajo de 6 a 9 y las pruebas prácticas correspondientes a dichas unidades.**
- **Desde principios de enero a finales de marzo de junio (periodo de formación en la empresa u organismos equiparados establecidos por el equipo educativo):** los alumnos desarrollarán la formación en la empresa asignada, desarrollando los CE y/o RA´s establecidos en esta programación a evaluar por la empresa, así como los CE y RA´s no desarrollados en el periodo anterior, en el caso de no haberse realizado por motivos de organización y/o falta de tiempo.

Aquellos alumnos que no se incorporen a la empresa, porque las plazas de formación sean insuficientes, o bien, porque no cumplen con los requisitos establecidos en la normativa para su incorporación, continuarán en el centro su formación, donde deberá alcanzar todos los Ra´s del módulo, para ello se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. Se desarrollarán los CE y Ra´s establecidos para ser evaluados en la empresa mediante la realización de nuevos contenidos complementarios y actividades de repaso y/o de profundización, así como nuevas prácticas de laboratorio complementarias y/o de profundización (si la organización y el tiempo lo permiten, se podrá realizar varias jornadas de prácticas de laboratorio, consecutivas e interrelacionadas entre si, donde realizaran diversas operaciones de laboratorio para adquirir un mayor grado de destrezas).
2. Se podrá profundizar en los contenidos desarrollados en los periodos anteriores, especialmente, los contenidos no superados, o no impartidos. Además, se podrán realizar prácticas que estén pendientes de realizar, por motivos organizativos y/o falta



de tiempo y también, así como trabajos expositivos para complementar los contenidos del curso.

Al tratarse de alumnado de segundo, los mismos ya han adquirido algunos de los contenidos básicos necesarios para la incorporación a las empresas durante el curso anterior y el primer trimestre de este curso, no obstante es importante la adquisición de nuevos contenidos básicos relacionados con el análisis químico, para ello durante la primera evaluación se fomentará el desarrollo correcto de esos contenidos básicos, relacionados con el correcto tratamiento de la muestra, la correcta preparación de disoluciones y patrones así como el correcto tratamiento de los resultados, realizando el mayor número de prácticas posibles relacionadas con estos aspectos, el resto de las actividades prácticas, podrán ser realizadas en el centro educativo con el alumnado que no se incorporen a las empresas en el periodo de formación establecido. No obstante, si por problemas de planificación y organización en el aula no es posible la impartición de algunos de los contenidos establecidos en el primer trimestre, el alumno que este incorporado en la empresa deberá complementar dichas actividades, simultaneando su asistencia a la empresa y su asistencia voluntaria a clase y, o bien, optando por la autoformación complementaria con el material y/o las actividades entregadas por el profesorado.

Con objeto de fomentar la intradisciplinariedad y la interdisciplinariedad se diseñarán prácticas de laboratorio, proyectos y tareas que, en algunos casos, podrán aunar varios criterios de evaluación y resultados de aprendizaje, y que contribuirán, además, a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales fijadas para el ciclo.

Mediante la intradisciplinariedad lograremos concatenar los conocimientos que nuestro alumnado ha asimilado durante los dos primeros trimestres del curso. En cada una de las unidades didácticas habrán adquirido herramientas que deberán utilizar como punto de partida para la realización de las prácticas de laboratorio, tareas y proyectos propuestos durante el tercer trimestre.

Mediante este enfoque interdisciplinar lograremos que nuestro alumnado tenga una visión más amplia, completa y unificada de los contenidos tratados en este módulo y su relación con los otros módulos que componen el primer curso de este ciclo.



RA's	CE	Evaluados en:
RA1	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m	Centro Educativo
	c, d, e, f, g, h, l, m	Centro laboral (Empresa)
RA2	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j	Centro Educativo
RA3	a, b, c, d, e, f, g, h, i	Centro Educativo
RA4	a, b, c, d, e, f, g, h, i	Centro Educativo
RA5	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l	Centro Educativo
RA6	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j	Centro Educativo



A continuación se resume en tablas los criterios de evaluación y los contenidos (Unidades Didácticas) de cada uno de los resultados de aprendizaje establecidos con anterioridad.

RA1. Identifica las técnicas para el análisis químico, describiendo sus principios básicos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
a) Se ha diferenciado el análisis cualitativo del cuantitativo. b) Se han relacionado los tipos de análisis con las escalas de trabajo. c) Se han preparado los reactivos en la concentración indicada. d) Se han seleccionado las técnicas de limpieza del material. e) Se han identificado los datos y las diversas operaciones, secuenciando y organizando su trabajo bajo la supervisión del jefe inmediato. f) Se ha utilizado la hoja de cálculo para obtener los resultados del análisis. g) Se ha aplicado la teoría de rechazo a los resultados y se han expresado éstos correctamente. h) Se ha comprobado la calibración de los aparatos. i) Se ha diferenciado entre calibrado del instrumento y de la técnica. j) Se ha obtenido la ecuación de la recta de calibrado valorando su veracidad mediante el coeficiente de correlación. k) Se han determinado cualitativamente diversos iones. l) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los análisis. m) Se han elaborado los informes en tiempo y forma.	<p>UD 1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS QUÍMICO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Diferencia entre análisis químico y química analítica.• Etapas del problema analítico.• Competencias del Técnico en operaciones de laboratorio en la resolución del problema analítico.• Tipos de análisis. Cualitativo. Cuantitativo clásico e instrumental. <p>UD 6. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS INSTRUMENTAL Y EXPRESIÓN DE DATOS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Exactitud, precisión, sensibilidad y selectividad en análisis químicos.• Forma de expresar el resultado analítico (valor, intervalo y unidad).• Errores sistemático y aleatorio. Precisión, exactitud y veracidad. <p>Parámetros instrumentales. Curvas de calibrado. Calibración del instrumento. Calibración de la técnica. Estándar y adición estándar. Obtención de la gráfica y de la ecuación de la recta de calibrado. Interpolación. Extrapolación</p> <p>Material de repaso (ANEXO):</p> <ul style="list-style-type: none">• Forma de expresar el resultado analítico (valor, intervalo de confianza y unidad).• Test de rechazo (t de Student, Q de Dixon y otros).• Cálculo del IC y CV.• Medidas de masas y volúmenes para la preparación de reactivos.• Manejo de la balanza analítica.• Limpieza del material. <p>PP Bloques de volumetrías:</p> <ul style="list-style-type: none">• Planificación en la realización de los análisis químicos para rentabilizar el tiempo.• Elaboración del esquema de trabajo.• Selección de material y reactivos.• Preparación de patrones y factorización.• Valoración de diferentes muestras. Cálculos.• Expresión del resultado analítico (valor, intervalo de confianza y unidad). <p>PP Instrumental:</p> <ul style="list-style-type: none">• Preparación de la recta de calibrado.• Calibración de equipos.• Expresión del resultado analítico (valor, intervalo de confianza y unidad).

**RA2. Realiza análisis volumétricos, aplicando el procedimiento establecido.**

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
<p>a) Se ha descrito el procedimiento general de una volumetría.</p> <p>b) Se han diferenciado los distintos tipos de volumetrías.</p> <p>c) Se han diferenciado los distintos tipos de Indicadores.</p> <p>d) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación, realizando correctamente el montaje.</p> <p>e) Se han determinado los puntos de equivalencia de la valoración.</p> <p>f) Se han anotado los volúmenes consumidos durante el análisis y se ha realizado el cálculo indicado en el procedimiento.</p> <p>g) Se han aplicado las indicaciones de los métodos analíticos establecidos en la determinación del parámetro y producto.</p> <p>h) Se ha expresado el resultado en las unidades adecuadas y se ha registrado en los soportes establecidos.</p> <p>i) Se ha comunicado cualquier resultado que no corresponda con las previsiones.</p> <p>j) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.</p>	<p>UD 2. VOLUMETRÍAS Y VOLUMETRÍAS DE NEUTRALIZACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fundamento, clasificación, normas prácticas• Punto de equivalencia y punto final.• Indicadores.• Patrones primarios y secundarios.• Curvas de valoración y cálculos.• Indicadores e intervalos de viraje, elección de los indicadores. <p>UD 3. VOLUMETRÍAS REDOX:</p> <ul style="list-style-type: none">• Permanganometrías.• Dicromatometrías.• Yodimetrías -Yodometrías.• Patrones, indicadores redox, curvas y cálculos. <p>Material de repaso (ANEXO):</p> <ul style="list-style-type: none">• Repaso ajustes de reacciones redox. <p>UD 4. VOLUMETRÍAS DE PRECIPITACIÓN Y COMPLEXOMETRÍAS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Método de Mohr.• Método de Volhard.• Método de Fajans.• Patrones, indicadores, curvas y cálculos.• Agentes quelantes e indicadores metalocrómicos.• Principales aplicaciones (dureza del agua). <p>Material de repaso (ANEXO):</p> <ul style="list-style-type: none">• Precipitados. Modificación de la solubilidad de los precipitados (disolución y precipitación).• Coprecipitación, postprecipitación y purificación de precipitados.• Complejos. Nomenclatura. <p>PP Bloques de volumetrías:</p> <ul style="list-style-type: none">• Planificación en la realización de los análisis químicos para rentabilizar el tiempo.• Elaboración del esquema de trabajo.• Selección de material y reactivos.• Preparación de patrones y factorización.• Valoración de disoluciones y diferentes muestras.• Cálculos.• Expresión del resultado analítico (valor, intervalo de confianza y unidad).

**RA3. Realiza determinaciones gravimétricas, siguiendo el procedimiento normalizado de trabajo.**

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
<p>a) Se han caracterizado los distintos tipos de gravimetrías.</p> <p>b) Se han caracterizado las formas de separar un precipitado.</p> <p>c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.</p> <p>d) Se han seguido las indicaciones del procedimiento.</p> <p>e) Se ha diferenciado entre secado, calcinado y los distintos tipos de precipitación, determinando correctamente el factor gravimétrico correspondiente.</p> <p>f) Se ha obtenido la concentración final del analito en las unidades adecuadas, a partir de los cálculos correspondientes.</p> <p>g) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.</p> <p>h) Se ha respetado la consistencia de los resultados obtenidos en el análisis.</p> <p>i) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.</p>	<p>UD 5. ANÁLISIS GRAVIMÉTRICOS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Clasificación.• Gravimetría de precipitación.• Métodos gravimétricos por volatilización.• Electrogravimetría.• Gravimetría basada en métodos físicos (basadas en extracción sólido-líquido y líquido-líquido),• Cálculos y factor gravimétrico.• <p>Material de repaso (ANEXO):</p> <ul style="list-style-type: none">• Modificación de la solubilidad de los precipitados.• Disolución y precipitación.• Coprecipitación.• Postprecipitación.• Purificación de precipitados.

RA4. Aplica técnicas electroquímicas, utilizando los procedimientos establecidos de trabajo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
<p>a) Se han descrito los fundamentos de las potenciometrías y conductimetrías.</p> <p>b) Se ha descrito el procedimiento general que hay que seguir en las potenciometrías y conductimetrías.</p> <p>c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.</p> <p>d) Se han calibrado los equipos.</p> <p>e) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.</p> <p>f) Se ha obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes.</p> <p>g) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.</p> <p>h) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.</p> <p>i) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.</p>	<p>UD 7. ANÁLISIS GRAVIMÉTRICOS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Características y clasificación.• Potencial de electrodo y su relación con el pH.• Tipos de electrodos.• Manejo y cuidado de los electrodos.• Potenciometrías (V. potenciométricas).• Conductimetrías (V. conductimétricas). <p>PP Instrumental:</p> <ul style="list-style-type: none">• Medidas de pH.• Medidas Conductimétricas.• Calibración de equipos.• Manejo y mantenimiento de equipos.• Volumetrías electroquímicas.• Construcción de curvas y Cálculos.

**RA5. Aplica técnicas espectrofotométricas, siguiendo los procedimientos establecidos de trabajo.**

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
<p>a) Se han diferenciado las distintas técnicas ópticas e identificado las bandas en que se divide el espectro electromagnético.</p> <p>b) Se ha descrito el fundamento de una espectrofotometría ultravioleta o visible.</p> <p>c) Se ha descrito el procedimiento que hay que seguir en una determinación espectrofotométrica.</p> <p>d) Se han seleccionado los materiales y los reactivos necesarios para su determinación.</p> <p>e) Se han calibrado los equipos.</p> <p>f) Se han preparado las diluciones apropiadas de los patrones.</p> <p>g) Se han obtenido el espectro y el coeficiente de extinción molar del patrón, seleccionando la longitud de ondas apropiada.</p> <p>h) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.</p> <p>i) Se ha obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes.</p> <p>j) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.</p> <p>k) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.</p> <p>l) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.</p>	<p>UD 8. TÉCNICAS ÓPTICAS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Técnicas espectrofotométricas.• Fundamento y equipos:• Colorimetría.• Fotometría• Espectrofotometría (visible y ultravioleta)• Absorción atómica.• Técnicas no espectrofotométricas (refractometria y polarimetría) <p>Material de repaso (ANEXO):</p> <ul style="list-style-type: none">• Interacción entre la radiación y la materia.• Radiaciones Electromagnéticas.• Transmitancia y absorbancia (ley de Beer). <p>PP Instrumental:</p> <ul style="list-style-type: none">• Determinación de la longitud máxima.• Uso de equipos y cubetas.• Preparación de la recta de calibrado.• Calibración de equipos.• Análisis de diversas muestras.• Expresión del resultado analítico (valor, intervalo de confianza y unidad).

**RA6. Aplica técnicas de separación, utilizando el procedimiento establecido de trabajo.**

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
<p>a) Se ha descrito el fundamento de las técnicas de separación.</p> <p>b) Se ha descrito el procedimiento de separación.</p> <p>c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para la determinación.</p> <p>d) Se ha preparado la columna o se ha elegido el soporte indicado en el procedimiento.</p> <p>e) Se han preparado los patrones.</p> <p>f) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.</p> <p>g) Se han aplicado métodos de revelado.</p> <p>h) Se ha detectado el analito por comparación con los patrones.</p> <p>i) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.</p> <p>j) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.</p>	<p>UD 9. TÉCNICAS DE SEPARACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fundamento de la cromatografía• Tipos (de papel, capa fina y en columna “líquida o HPLC y de gases).• Equipos y características.• Parámetros cromatográficos.• Determinaciones cualitativas y cuantitativas.• Fundamentos de la electroforesis• Electroforesis vertical y horizontal.• Parámetros electroforéticos• Determinaciones cualitativas y cuantitativas. <p>Material de repaso (ANEXO):</p> <ul style="list-style-type: none">• Fase móvil y estacionaria, eluyente y tiempo de retención.• Introducción de las aplicaciones electroforéticas para separar ADN y proteínas en el sector biotecnológico. <p>PP Instrumental:</p> <ul style="list-style-type: none">• Preparación de la recta de calibrado.• Calibración de equipos.• Análisis de diversas muestras.• Expresión del resultado analítico (valor, intervalo de confianza y unidad).



8. Elementos trasversales:

En el grupo se fomentará el trabajo en equipo, la colaboración y el respeto a toda la comunidad educativa. También se fomentará el respeto al medio ambiente, dando prioridad a la gestión de los residuos que nosotros mismos generamos en el laboratorio, el uso racional del agua y la energía y la educación para la salud, aprendiendo la manipulación correcta de los productos químicos y materiales diversos que utilizamos a diario en nuestras prácticas. Se impulsará el espíritu emprendedor del alumnado en las actividades de laboratorio, especialmente cuando ya conozcan las técnicas de ensayo y análisis, para que propongan y pongan en marcha, dentro de sus posibilidades, otros métodos alternativos, evaluando sus costes, su eficacia y las consecuencias de su aplicación en la empresa.

Por otro lado, es de gran importancia fomentar la Igualdad, ya que la igualdad efectiva entre hombres y mujeres se ha convertido en un elemento base de trabajo entendido como fundamental en el desarrollo humano de cualquier individuo y específicamente en el profesional. Se trabajará el papel de mujeres relevantes en los sectores profesionales vinculados, y se incorporará los valores positivos vinculados a mujeres en la práctica docente, cuestionando los estereotipos culturales, usando un lenguaje inclusivo y rechazando cualquier forma de violencia hacia la mujer.

Además, se hará mucho hincapié en la igualdad de género, poniendo el foco en los siguientes objetivos:

- ✓ Aprender a identificar conductas discriminatorias en relación al género.
- ✓ Ahondar en la importancia de la igualdad de género como elemento de transformación social.
- ✓ Conocer la situación actual de las relaciones entre iguales y su vinculación con la violencia de género.

Para ello en la práctica docente se fomentará la igualdad, atendiendo a los diferentes aspectos del temario del módulo, de un modo práctico y participativo, profundizándose en el contenido expuesto de manera conceptual y actualizada a la situación actual, generando espacios para poder intercambiar experiencias. Además, se participará en todas aquellas actividades que se organicen en el centro respecto a la igualdad de género, o bien, desde la Escuela espacio de paz, como desde cualquier otro proyecto.



Será necesario el empleo de las TIC's para obtener información a través de Internet para realizar los informes de las prácticas de laboratorio, realizar gráficas, cálculos estadísticos, etc. También se utilizará para el intercambio de documentos a través de la red entre alumnado y profesorado.

9. Metodología:

Emplearé una metodología constructivista que parta de los conocimientos previos del alumno, y que tenga, siempre, como finalidad que el alumno avance según sus posibilidades con el fin último de alcanzar los objetivos del ciclo.

- Los contenidos serán expuestos por el profesor, apoyándose en bibliografía específica.
- Estructuración clara y coherente para mostrar las interrelaciones con otros módulos.
- Asegurar que las actividades se relacionarán con el mundo laboral real.
- Se usarán el laboratorio, así como otros espacios alternativos.
- Las estrategias o técnicas de aprendizaje serán de exposición, de debate, de demostración o de práctica, de adiestramiento y de solución de problemas.
- El alumno buscará información para profundizar y realizar los informes técnicos.
- Se integrarán los recursos de las TIC en el aprendizaje.
- Se favorecerá la capacidad de aprender de modo autónomo.
- Se creará e incrementará la motivación necesaria para dar sentido a lo que se aprende.
- Actividades en grupo para promover la participación activa y las relaciones personales.
- Se favorecerá el establecimiento de grupos heterogéneos.
- Las actividades complementarias y extraescolares se utilizarán para reforzar los contenidos e impulsar el contacto real con el mundo laboral.
- Las horas de prácticas, serán agrupadas en bloques, para un mejor aprovechamiento y una correcta planificación de los laboratorios que son compartidos con otros módulos.

De la **prueba inicial** desarrollada en el grupo podemos sacar como conclusión que es un grupo heterogéneo, con una buena motivación y con bajo nivel académico lo que hace necesario plantear una actividad docente que parta de los conocimientos básicos



necesarios.

a) Para desarrollar los contenidos conceptuales se empleará una metodología deductiva basada en la exposición, resolución de ejercicios básicos, partiendo, siempre de conocimientos básicos y teniendo en cuenta los siguientes principios metodológicos:

- Realizar clases expositivas para desarrollar los contenidos de cada unidad didáctica, apoyadas en transparencias, esquemas y especialmente en un texto.
- Facilitar previamente a los alumnos los contenidos para que lo lean.
- Realizar experiencias demostrativas o simulaciones de lo expuesto.
- Exploración bibliografía y búsqueda de información en Internet para crear trabajos en grupo o individualmente, contrastándolos posteriormente en clase o exponiéndolos.
- Realizar actividades diversas: resolución de cuestiones y problemas, etc.

b) En el laboratorio actuare, principalmente, como organizador del proceso de enseñanza, estableciendo una metodología inductiva, basada en la observación y la experimentación y una metodología de motivación basada en el análisis de muestras reales y cercanas al alumno, con posterior discusión de los resultados. En ocasiones puntuales, para establecer las pautas de trabajo en el laboratorio, empleare una metodología más directiva. Los principios metodológicos a tener en cuenta son:

- Realizar las actividades prácticas individualmente o en parejas, excepto en análisis instrumental donde podrán ser agrupados dependiendo de la instrumentación empleada.
- Realizar análisis de muestras reales.
- Las actividades prácticas se adaptarán a los recursos disponibles.
- Realizar clases expositivas para explicar el fundamento, la técnica y el protocolo.
- Motivar al alumno para conseguir su participación activa en el proceso, con el fin de facilitar la comprensión de la tarea.
- Proporcionar previamente al alumno el guión de prácticas con el protocolo a seguir.
- Dispensar al alumno del material necesario, reactivos, equipos específicos e instrumental para el inicio de la tarea.

b.1. Durante el desarrollo de las prácticas el alumnado deberá:

- Asegurar que los aparatos y productos a utilizar son los adecuados, y que están en buen estado de pureza (reactivos) o de limpieza (material y equipos).



- Realizar los montajes necesarios.
- Realizar la práctica con orden, seguridad y rigor, comprobando continuamente que las etapas que se realizan son correctas.
- Anotar en el cuaderno de prácticas todos los datos precisos para el desarrollo de la práctica, así como los pormenores que crean interesantes de dicha actividad.
- Limpiar y recoger al acabar, asegurándose que todo está desenchufado y/o cerrado, así como comprobar que las mesas y los fregaderos se dejan limpios y libres de residuos.
- Participación activa en aquellos casos donde sea necesario agrupar al alumnado por falta de instrumentación.
- Elaborar los cálculos correspondientes.

b.2. Una vez finalizada la experiencia práctica se debe realizar los cálculos en el cuaderno de laboratorio, y realizar un informe técnico con aquellos puntos que el profesor indicará que deben quedar reflejados. En este caso el mínimo que debe incluir:

- Nombre del alumno.
- La identificación de la práctica con el título y el número de la misma.
- Fundamento y breve descripción del proceso realizado (con un esquema).
- Cálculos y/o gráficos expresando adecuadamente los resultados e interpretándolos.
- Conclusiones del alumno sobre los resultados obtenidos en relación a los objetivos o propuestas que se pretendían en la práctica.

Este informe es absolutamente necesario que se desarrolle de forma individual, de forma que cada alumno aporte su punto de vista personal de la práctica realizada y aporte la necesaria reflexión y síntesis de resultados. Y es obligatorio usar la plantilla para el desarrollo de los mismos entregada por el profesor.

Los puntos a incluir en dicho informe podrán ser modificados por motivos de organización, planificación o amplificación de los mismos previo aviso al alumnado durante el desarrollo de la práctica.

b.3. Al finalizar, con el grupo realizaré la siguiente estrategia didáctica:

- Discusión en grupo de los resultados obtenidos para analizar y evaluar el proceso, así como para detectar y comprender posibles errores cometidos.

b.4. Actividades complementarias: Se podrán realizar prácticas complementarias cuando



se dé alguna de las situaciones siguientes:

- Desajuste, entre los distintos grupos de trabajo, en el tiempo de realización de las prácticas obligatorias.
- Cuando algún grupo de alumnos inicie un proceso de recuperación y no sea aconsejable avanzar en la programación

Los objetivos que se pretenden con estas actividades son dos:

- Que el alumno consiga afianzar de forma segura los conocimientos adquiridos al aplicarlos a experiencias de dificultad más elevada o a procesos industriales.
- Ocupar el tiempo del alumno que ha superado los objetivos básicos y que de otra forma podría permanecer inactivo.

9.1 Visitas complementarias:

Se realizarán las visitas complementarias aprobadas por reunión de departamento.

10. Propuestas de actividades:

10.1. Actividades de fomento de la lectura
No procede.
10.2. Trabajos monográficos interdisciplinares (que impliquen a varios deptos. didácticos)
No procede.
10.3. Trabajos de investigación monográficos, interdisciplinares (bachillerato)
No procede.

11. Materiales y recursos didácticos:

Podemos establecer una clasificación donde separaremos los recursos utilizados en la exposición teórica de la unidad didáctica de los usados en el laboratorio para el desarrollo de las prácticas.

1. Para la exposición teórica:

- Apuntes de clase elaborados por el profesorado: Actualmente aún son escasos los libros de texto dedicados a los módulos de Formación Profesional de los Ciclos de Química. De ahí el uso de apuntes proporcionados por el profesor/a que hacen la vez



de texto para el seguimiento de las clases.

- Se recurrirá al uso de la pizarra, y exposición de presentaciones.
- Bibliografía: en el Departamento se cuenta con una extensa biblioteca donde se encuentran monografías y libros específicos de todos los temas que se abordan en este curso. Cuando sea necesario, se podrá hacer uso en el aula con idea de que los alumnos/as puedan familiarizarse con el uso de bibliografía especializada y se acostumbren a ampliar la información que se les proporciona en los apuntes de manera autónoma e independiente.
- Internet usando páginas web relacionadas con las actividades prácticas realizadas en el laboratorio.

2. Para las prácticas de laboratorio:

- Protocolos para realizar las prácticas: guión que el profesor/a proporciona para la realización de la experiencia correspondiente y donde aparecerá toda la información que el docente crea necesaria para el desarrollo adecuado del aprendizaje.
- Material de vidrio y plástico general, así como reactivos y productos
- Instrumental específico de análisis químico y análisis instrumental: pH-metro, conductímetro, espectrofotómetros, equipo de absorción atómica, cromatografía de papel, cromatógrafo de gases y cromatógrafo de líquidos, etc.
- Material auxiliar como balanza analítica, granatario, sistemas de agitación mecánica, sistemas de calefacción, estufas, muflas, campanas gases, centrifuga, destilador de agua, cubetas de espectrofotometría, etc., necesarios en algunas prácticas.
- Reactivos de laboratorio para análisis químico.
- Ordenadores: entre otras aplicaciones, para realizar las curvas de calibrado y el ajuste por mínimos cuadrados para los informes.

Para una correcta realización de las prácticas, el laboratorio de microbiología debe contar con la siguiente dotación de recursos materiales:

- Balanzas analíticas y Granatario.
- Material de vidrio de laboratorio (tubos, vasos de precipitado, erlenmeyer, matraces, buretas, pipetas, probetas, etc.).



-
- Centrífugas.
 - Estufa y mufla.
 - pH-metro y conductímetro.
 - Disoluciones patrón de calibrado del pH-metro y conductímetro.
 - Espectrofotómetro y cubetas de medida.
 - Equipo de Absorción atómica y lámparas de cátodo hueco.
 - Papel y/o placas de cromatografía.
 - Cubeta cromatográfica.
 - Cromatógrafo de gases y HPLC.
 - Campanas.
 - Agitadores magnéticos, de vaivén y rotacionales.
 - Baños de agua.
 - Reactivos y patrones para análisis químico.

11.1. Materiales y recursos para las clases online: en caso de nuevo confinamiento derivado de la pandemia se usarán los siguientes recursos para continuar con la formación.

- Laboratorios virtuales.
- Clases expositivas por videoconferencia.
- Supuestos prácticos.
- Vídeos demostrativos.
- Actividades diversas como, por ejemplo, cuestionarios, trabajos bibliográficos, ejercicios de deducción e interpretación, ejercicios de resolución de cálculos, etc.
- Internet, correo electrónico, Moodle y classroom.

12. Procedimientos, instrumentos y criterios de calificación:

12.1. Procedimientos e instrumento de evaluación.

Los incluidos en el apartado 5 referido al mapa de relaciones de elementos curriculares. Para superar el módulo la nota final ha de ser igual o superior a 5, obtenida como la media ponderada de las calificaciones de todos los resultados de aprendizaje. Los alumnos que acumulen un 20 % o más de faltas de asistencia,



justificadas o injustificadas, desde la fecha de matriculación perderán el derecho a la evaluación continua, siendo evaluado con una prueba final.

12.1.1. Procedimientos e instrumentos de la dimensión “evaluación continua”:

Destrezas (40 % de la nota de las prácticas de laboratorio “PP”): Las destrezas del laboratorio se evaluarán para cada bloque de contenidos a lo largo del trimestre, mediante la observación del alumnado en el aula y en laboratorio atendiendo a la rúbrica establecida (ver apartado 17) y los siguientes aspectos:

- Desarrolla adecuadamente las tareas, usando los procesos y las técnicas adecuadas.
- Realiza las tareas manteniendo hábitos de orden, limpieza y rigor.
- Se integra satisfactoriamente en el grupo, participando y respetando la diversidad.
- Cumple normas establecidas (convivencia, seguridad e higiene y medioambientales).
- Es cuidadoso con los recursos disponibles y sensible con el medio ambientales.
- Participa en las tareas de organización y gestión del laboratorio.

Perdida de evaluación continua:

En virtud de lo establecido en el Decreto 147/2025, de 17 de septiembre, la evaluación continua de los aprendizajes requerirá la asistencia regular y obligatoria, tanto en el centro docente como en la fase de formación en empresa u organismo equiparado, de al menos el 80 por ciento de la duración total del módulo, ámbito o proyecto, a partir de la fecha en la que el alumnado se haya matriculado, el alumnado que pierda el derecho a evaluación continua por un número de faltas igual o superior al 20 % (56 horas de faltas de las 280 horas totales), justificadas y no justificadas, podrá continuar asistiendo a clase, sin poder presentarse a las pruebas establecidas, ni entregar los informes técnicos de laboratorio establecidos, teniendo que recuperar todos los contenidos del módulo en el periodo PRANA, mediante una prueba escrita de todos los CE y RA'S junto a una prueba práctica de laboratorio de todas las prácticas realizadas.



12.1.2. Procedimientos e instrumentos de la Dimensión “pruebas programadas”:

Los % con los que contribuye cada instrumento de evaluación en sus contenidos teóricos y prácticos para cada criterio de evaluación han sido establecidos en el apartado 5 (mapa de relaciones curriculares).

1. Pruebas escritas (PE) y Actividades Evaluables (AE): Se evaluará con un 80 % las PE y un 20 % las AE.

Si para un determinado contenido se realiza una AE además de su correspondiente PE se evaluará con un 80 % la PE y un 20 % la AE. Por el contrario, si sobre un determinado contenido no se realiza AE, se evaluará dicho contenido con el 100 % de la PE.

Las pruebas escritas serán pruebas globales que se realizarán una por trimestre con contenidos teóricos y prácticos.

- **Contenidos teóricos (PE-T):** se valorará el correcto uso del castellano, sin faltas de ortografía y/ o de expresión. Que se conocen los conceptos y los procedimientos expresando con claridad las ideas básicas. Que resuelve cuestiones teórico prácticas relacionando conceptos de forma lógica.

Teniendo en cuenta los siguientes tipos contenidos:

- ✓ **Cualitativo:** Análisis cualitativo y cuantitativo, introducción al análisis, escala de trabajo, conceptos básicos, química analítica, técnica analítica y análisis.
- ✓ **T. Datos =** contenidos para el tratamiento de datos, calibración, test de rechazo, etc., errores, exactitud y precisión, sensibilidad y otros parámetros analíticos, elección de un método analítico, calibración de equipos directa e indirecta, calibración simple, adición estándar y patrón interno.
- ✓ **Volumetrías =** fundamento de las volumetrías, punto de equivalencia y punto final, patrones primarios y secundarios, cálculos, curvas de calibración, volumetrías directas, indirectas y retroceso, tipos de indicadores, tipos de volumetrías (neutralización redox, precipitación y complexometrías)
- ✓ **Gravimetría =** fundamento, tipos (precipitación, volatilización, gravimetría basada en métodos físicos y electrogravimetría), formación de precipitados, etapas de gravimetrías por precipitación, cálculos y factor gravimétrico.



-
- ✓ **ME** = Fundamento, electrodos y tipos, equipos, pH-metro y aplicaciones, conductímetro y aplicaciones, otros métodos.
 - ✓ **MO** = Naturaleza de las radiaciones electromagnéticas, fundamento, absorción y emisión, ley de Beer, espectrofotometría, equipos, fundamento y calibración, absorción atómica, fundamento, equipo y calibración, y otras técnicas.
 - ✓ **MS**= métodos de separación (cromatografía y electroforesis), tipos de chromatografía, aplicaciones, CG, CL y HPLC, electroforesis y determinación del tamaño de banda, y electroforesis capilar.
 - **Contenidos prácticos (PE-P)**: se valorará un resultado correcto expresando sus unidades adecuadas, la realización del estudio estadístico correcto, aplicando los criterios de redondeo acordes a las técnicas utilizadas, así como una expresión correcta de la formulación y la nomenclatura de los diferentes compuestos químicos. Además, se valorará la justificación de las diferentes ecuaciones y los métodos empleados para la consecución de un resultado correcto y la realización adecuada de los diferentes gráficos para la obtención válida de los resultados de los mismos.

Teniendo en cuenta los siguientes tipos de problemas o cuestiones prácticas:

- ✓ **T. Datos** = Problemas de cálculo para el tratamiento de datos, calibración, test de rechazo, etc.
- ✓ **D** = Problemas de preparación de disoluciones.
- ✓ **Volumetría** = cálculos volumétricos.
- ✓ **Gravimetría** = cálculos gravimétricos.
- ✓ **ME** = determinaciones de la concentración del analito mediante métodos eléctricos.
- ✓ **MO** = determinaciones de la concentración del analito mediante métodos ópticos.

Las Actividades evaluables se realizarán al final de la exposición de cada unidad didáctica, con la finalidad de obligar al alumnado a estudiar de un modo continuo a lo largo del trimestre y no solo al final antes de las pruebas escritas. En dichas actividades se realizará pequeñas pruebas de carácter teórico y práctico sobre dicha unidad didáctica, planteándoles cuestiones y/o resolución de problemas.



Los criterios de corrección y puntuación de las pruebas escritas se indicarán en el pie de página de cada prueba, los % establecidos para cada contenido quedan recogidos en el apartado 5 (mapa de relaciones curriculares).

2. Pruebas Prácticas (PP): se valorará las destrezas adquiridas (apartado 12.1.1) y los cálculos técnicos de laboratorio que permitirán al alumnado sintetizar, organizar datos, comprender cálculos, analizar el proceso, realizar tablas y gráficas, así como reflexionar y escribir en el lenguaje técnico. Para realizar los informes técnicos de laboratorio cada alumno dispondrá de un cuaderno de laboratorio personal, donde se realizarán de un modo ordenado y secuencial.

Las PP establecidas por bloques de contenidos son:

- ✓ **PP-D: Preparación de disoluciones.**
- ✓ **PP-C: Análisis cualitativo.**
- ✓ **PP-V: Análisis Volumétrico.**
- ✓ **PP-G: Análisis Gravimétrico.**
- ✓ **PP-I: Análisis Instrumental (ME = Métodos Eléctricos, MO = Métodos Ópticos.**
- ✓ **MS (Métodos de separación).**

Para cada bloque de pruebas prácticas se sacará la media aritmética de todos los informes realizados en dicho bloque, y se sacará la nota de la pruebas prácticas del bloque atendiendo a los % establecidos (40 % Destrezas y 60 % Nota media de los Informes de Laboratorio).

Nota de Destrezas (40 %): Trabaja de modo ordenado y responsable, usando los reactivos, materiales y equipos de forma adecuada, respetando las normas de seguridad y de protección ambiental. **Se evaluará atendiendo a la rúbrica (apartado 17).**

La nota de las destrezas (ND) se calculará sumando la nota de cada una de las destrezas obtenidas, multiplicado 1, 2, 3 o 4 por 0,25 para las destrezas evaluadas con un 10 %, o por 0,5 para las destrezas evaluadas con un 20 %. En el caso de no asistir al laboratorio y/o trabajar de un modo irresponsable, negligente o no colaborativo se evaluará con cero cada una de las destrezas. Dicha nota será calculada una vez por bloque temático, atendiendo a las observaciones realizadas durante las prácticas realizadas.

Para la Nota de Informe (60 %): se tendrá en cuenta si realiza la práctica correctamente,



realizando su correspondiente informe. **Se evaluará atendiendo a la rúbrica (apartado 17).**

La nota de los informes (NI) se calculará sumando la nota de cada una de los apartados obtenidos, multiplicado 1, 2, 3 o 4 por 0,25 y 0,75 según corresponda para los apartados evaluados con un 10 % y 30 %, respectivamente.

Los informes técnicos no entregados (NE) en modo y plazo, a pesar de haberse realizado la correspondiente práctica de laboratorio, no se evaluarán, obteniendo una nota de 0. Si la práctica no se ha realizado por falta de asistencia, no se entregará informe, quedando el mismo con la calificación de NA (no asiste), que se calificará con 0. Se podrán recuperar 2 prácticas por evaluación, siempre y cuando sean faltas justificadas y se recuperaran en las horas de laboratorio, al finalizar las programadas en el tiempo libre disponible.

Para los informes donde no sea necesario incluir alguno de los apartados, se puntuaran los apartados realizados, tal y como está establecido en dicha rúbrica, siendo la nota final de dicho informe el resultado de la nota obtenida ponderada a 10.

La entrega de informes con un formato distinto al solicitado por no usar la plantilla obligatoria y/o con un índice distinto al establecido y/o que incluya apartados no solicitados, o con una extensión mayor a la solicitada no será corregido, evaluándose con 0.

Si la práctica se realiza en más de una sesión de prácticas, y el alumno/a no asiste a todas las sesiones de prácticas, el alumno/a podrá hacer las tareas de los días que asista y entregar el informe solo con las tareas trabajadas en dichas sesiones, siempre y cuando en dicha práctica se trabajen en cada sesión partes bien diferenciadas. La parte entregada se corregirá teniendo en cuenta que en la nota se perderá el % correspondiente a la parte no realizada en el laboratorio por falta de asistencia. Si por el contrario, en las distintas sesiones de prácticas se realizan continuidad de tareas, sin existir una diferenciación entre las diferentes sesiones, el alumno podrá entregar el informe completo, tanto de la parte que asiste como de la que no asiste, el informe se corregirá con las rúbricas establecidas y la nota será ponderada teniendo en cuenta el % de sesiones asistidas.

Ejemplos:

1. *Dos sesiones en la que un día se hacen 3 tareas y el segundo día 2 tareas. El alumno falta el primer día y asiste el segundo. El informe solo incluirá 2 tareas. El informe se*



evaluará de 0 a 10, y una vez obtenida la nota, se ponderara a un 40 %, al haber realizado solo 2 tareas de las 5 tareas que corresponde a la práctica completa.

2. Dos sesiones en la que se realiza una sola tarea, pero al ser de larga duración requiere hacerse en dos días. El alumno falta un día y asiste otro. El informe se evaluará de 0 a 10, y una vez obtenida la nota, se ponderara a un 50 %, al haber asistido 1 día de 2.

Si en el informe entregado al profesor hay texto y/o imágenes copiadas del guión de prácticas del profesor, o bien, de los materiales entregados en clase, la práctica se considera copiada, no se corrige y se puntuará con 0.

Informes de laboratorio con evidencias claras de haber sido copiados, o haber sido compartidos, o realizados por la IA no se corrigen y se puntuán con un cero, para ambas partes, el que copia y el que deja copiar.

La nota de laboratorio será calculada del siguiente modo: Nota de laboratorio (NL) = 60 % Nota Informes por bloque (NI) + 40 % Nota destrezas del bloque por trimestre.

Donde NI = media aritmética de todos los informes de laboratorio del bloque.

Dichos informes se realizarán individualmente e incluirán los siguientes puntos:

1. Fundamento y breve descripción del proceso (mediante un esquema).
2. Cálculos y resultados: para preparar reactivos y/o disoluciones y Cálculos para obtener la concentración del analito, resultados y/o tratamiento de datos.
3. Discusión de los resultados.

Para la corrección de los informes de laboratorio se usará las rúbricas (apartado 17) y los % establecidos para cada contenido quedan recogidos en el apartado 5 (mapa de relaciones curriculares).

Dichos informes podrán ser sustituidos por una prueba escrita de laboratorio para aquellos alumnos que falten más del 20 % a las prácticas, dicha prueba podrá ser global o bien, de cada bloque temático de cuestiones prácticas, cálculos realizados y/o tratamiento de datos, precauciones a realizar, normas de seguridad y tratamiento de residuos de las prácticas realizadas durante cada periodo, en este caso, la nota obtenida en dicha prueba será la nota del informe (NI) para todas las prácticas, o bien para cada una de las prácticas realizadas en cada bloque temático.

3. Respeto a su propio aprendizaje: Competencias sociales y personales: Se observará una actitud responsable y la involucración del alumno en adquirir cada una de las



competencias que el módulo contribuya a alcanzar, prestando atención a que el alumno sea puntual, el esfuerzo que haga por tratar de aprender a hacer, y el respeto hacia su propio aprendizaje y el del resto de sus compañeros.

b) *Instrumentos de evaluación en la empresa:*

1. **Cuaderno de seguimiento del alumno:** En la cual el alumnado recogerá de manera cuantitativa las jornadas y horas de asistencia a la empresa, además de una descripción breve de todas las actividades realizadas en cada jornada laboral.
2. **Entrevistas de seguimiento de la formación con los tutores laborales:** durante la formación en la empresa se realizarán seguimientos para la valoración de dicha fase, de manera que el tutor o tutora dual de la empresa valorará en términos de “superado” o “no superado” cada uno de los resultados de aprendizaje previstos durante la estancia del alumnado en formación, y realizará una valoración cualitativa de la estancia formativa de dicho alumnado y sus competencias profesionales y para la empleabilidad, atendiendo al anexo XIV de la orden 18 de septiembre de 2025.

El responsable laboral valorará cada actividad realizada y programada en un cuestionario de evaluación atendiendo a si el alumno sabe hacer o no, la tarea asignadas y su grado de logro o nivel de realización, en no sabe hacerlo, lo hace con ayuda, lo sabe hacer de manera autónoma y lo sabe hacer y además es capaz de enseñar dicha actividad.

Dichas actividades estarán asociadas a cada uno de los CE y RA's programados a desarrollar en la empresa, atendiendo al plan de formación indicado en el apartado 5 (mapa de relaciones curriculares), donde se indica dichos CE y RA's a desarrollar y evaluar en las empresas con un % asignado, un 10 % de la nota total de la calificación final del módulo.

El docente responsable de cada módulo profesional en el centro de Formación Profesional, recogerá la valoración realizada por el tutor o tutora laboral de la estancia en la empresa u organismos equiparados sobre los resultados adquiridos en esta y ajustará su evaluación, y posterior calificación.

El docente para evaluar cualitativamente cada actividad realizada por el alumno en la empresa, puntuará cada evaluación cualitativa en un valor numérico, obteniendo una nota total para cada actividad programada en la empresa. **En dicho cuestionario, el tutor laboral indicará si se ha realizado o no cada actividad, y el docente asignará las**



siguientes notas cualitativas, a todas y a cada una de las actividades establecidas en la tabla siguiente:

Realiza la Actividad	Calificación Cualitativa	Calificación Cuantitativa
No	Sin Calificar	0
Si	No sabe hacerlo	2,5
Si	Sabe hacerlo con ayuda	5,0
Si	Sabe hacerlo de forma autónoma	7,5
Si	Sabe hacerlo de forma autónoma y enseñarlo a otros	10

Además se tendrán en cuenta las observaciones y comentarios realizados por el tutor laboral en los seguimientos realizados, pudiendo en tal caso, asignar otras de mayor o inferior calificación. Con todas las notas obtenidas se hará la media ponderada. Con las notas obtenidas se calculará la nota final del módulo atendiendo a los % establecidos en el apartado 5 (mapa de relaciones curriculares).

12.2. Criterios de Calificación

12.2.1. Criterios de calificación final:

La calificación final se calculará, haciendo uso del apartado 5 “Mapa de relaciones curriculares” de la presente programación donde se indica el peso de cada instrumento empleado para evaluar los criterios de evaluación que componen los resultados de aprendizaje de este módulo, así como el peso de los mismos.

La calificación final del alumnado será la nota obtenida en la tercera evaluación, siempre y cuando dicho alumnado supere el módulo trimestralmente, si por el contrario el alumnado no supera el módulo, la calificación será la obtenida en el PRANA tras actualizar las calificaciones, no pudiendo ser nunca inferior a la trimestral, en cuyo caso se mantendrá la trimestral, tal y como se describe en el apartado 12.2.4 de esta programación. Para los alumnos que se presenten al PMC la nota final será la obtenida en dicho plan, tras ser actualizadas, tal y como viene descrito en el apartado 12.2.5 de esta programación.

En cualquiera de los casos la calificación del alumnado estará dividida en dos partes



dada su formación dual, por un lado en el centro educativo y por otro, en el centro de trabajo.

La calificación quedará de la siguiente manera:

- **Evaluación en el centro educativo (90%): calculada haciendo uso de las ponderaciones que figuran en el apartado 5 “Mapa de relaciones curriculares” de la presente programación.**
- **Evaluación en el centro laboral (10%):** Se tendrá en cuenta únicamente en la tercera evaluación, de modo que en esta evaluación será cuando se realice la ponderación de las dos calificaciones, atendiendo al **apartado 5 “Mapa de relaciones curriculares”** de la presente programación.

Para que el alumno obtenga una calificación positiva en la formación en la empresa la nota global de las actividades evaluadas en la empresa y establecidas en el plan de formación debe ser superior o igual a cinco y no tener más de un 20 % de faltas de asistencia a la empresa En el caso de faltas de asistencia, si las mismas son más del 20 % y no justificadas, la nota del tutor laboral no será considerada y la nota será cero en todas y cada una de las actividades programadas del cuestionario de evaluación.

Para que el alumno obtenga **una calificación positiva** en el módulo la **calificación del período de formación en el centro educativo (90 % de la nota)** unido a la **calificación durante el período de formación en la empresa (10 % de la nota)** deberá ser igual o superior a 5.

Para los alumnos que no se incorporen a las empresas por falta de plazas, o bien, por no cumplir los requisitos establecidos en la normativa, la calificación final se calculará, haciendo uso del apartado 5 “Mapa de relaciones curriculares” de la presente programación donde se indica el peso de cada instrumento empleado para evaluar los criterios de evaluación que componen los resultados de aprendizaje de este módulo, así como el peso de los mismos, donde además, se indican los CE y RA’s a desarrollar en la empresa en el plan de formación, en este caso, dichos CE y RA’s serán desarrollados y evaluados en el centro. Por tanto, la nota final se calculará con el 100 % de la nota obtenida en el Centro.

En ambos casos, para que el alumno obtenga una calificación Final positiva en



la nota final debe ser superior o igual a cinco, obtenida como la media ponderada de las calificaciones de todos los resultados de aprendizaje. Si el resultado decimal de la media es ≥ 5 se sumará una unidad a la nota media, si por el contrario es menor a 5, la media se quedará tal cual.

12.2.2. Criterios de calificación por resultados de aprendizajes o trimestres:

La calificación de la primera evaluación se obtendrá mediante la media ponderada de los criterios evaluados hasta el momento, haciendo uso del apartado 5 “Mapa de relaciones curriculares” de la presente programación donde se indica el peso de cada instrumento empleado para evaluar los criterios de evaluación que componen los resultados de aprendizaje de este módulo, así como el peso de los mismos. Para ello se tendrá en cuenta el % de los CE desarrollados y evaluados en el trimestre junto a la media ponderada de dichos CE evaluados en dicho trimestre, y se calculará:

$$\text{Nota de cada CE} = \Sigma(N_{CE} \cdot \%_{CE})$$

N_{CE} = nota obtenida en cada CE evaluado.

$\%_{CE}$ = % de cada CE evaluado.

Para determinar la calificación trimestral se ponderará teniendo en cuenta el % de los RA's impartidos en cada evaluación, y la calificación se determinará de la siguiente forma:

$$\text{Nota de cada RA} = (\Sigma N \cdot P \cdot \% RA_{imp}) / (\Sigma P \cdot \% RA_{imp})$$

N = nota obtenida en cada uno de los resultados impartidos hasta el momento.

P = Ponderación de cada RA según lo establecido en la programación.

$\% RA_{imp}$ = % de del RA impartido sobre el total del mismo.

La calificación de la segunda evaluación se obtendrá de la misma forma que la primera, pero al ser evaluación continua, arrastrando las calificaciones obtenidas en la primera evaluación. En dicha evaluación se habrán calificado todos los criterios de evaluación, y la calificación de los resultados de aprendizaje se obtendrán mediante la media ponderada, haciendo uso del apartado 5 “Mapa de relaciones curriculares”.



Como ya se habrán calificado todos los criterios de evaluación, la calificación de cada resultado de aprendizaje se obtendrá como media ponderada de las calificaciones de todos sus criterios de evaluación correspondientes, y la calificación será, por tanto, la media ponderada de las calificaciones de los resultados de aprendizaje, tal y como se ha indicado en las ecuaciones anteriores.

Para que el alumno obtenga una calificación positiva debe ser superior o igual a cinco, obtenida como la media ponderada de las calificaciones de todos los resultados de aprendizaje. Si el resultado decimal de la media es ≥ 5 se sumará una unidad a la nota media, si por el contrario es menor a 5, la media se quedará tal cual

Durante la tercera evaluación, periodo que comprende también el periodo de formación del alumnado en la empresa, la calificación se calculará del mismo modo que en la primera, teniendo en cuenta los criterios nuevos evaluados, tanto los CE desarrollados y evaluados en la empresa, así como los CE desarrollados o evaluados en el centro durante dichos periodos. Pudiendo también, incluir criterios que se hayan completado en otros periodos, pero que por cualquier circunstancia no hayan podido ser incluidos en sus periodos correspondientes. Por ejemplo, por falta de tiempo o por planificación, se puede dejar contenido/s para que el alumno los trabaje durante el tercer trimestre de forma autónoma, o durante su formación en la empresa, y que posteriormente, pueda hacer un examen, realice un trabajo individual, un cuestionario online, o una práctica con su informe, etc., en cuyo caso la calificación de la tercera evaluación se obtendrá de la misma forma que en la primera y la segunda evaluación, pero al ser evaluación continua, arrastrando todas las calificaciones obtenidas en las evaluaciones anteriores unidas a las nuevas calificaciones obtenidas en la tercera. En dicha evaluación se habrán calificado todos los criterios de evaluación, y la calificación de los resultados de aprendizaje se obtendrán mediante la media ponderada, haciendo uso del apartado 5 “Mapa de relaciones curriculares”.

Para el alumnado que no se incorpore a la empresa se calculará la calificación del mismo modo, pero incluyendo además todas las notas de las actividades realizadas con ellos en ese periodo en el centro, así como las notas de los CE y RA's programados a evaluar en la empresa, que en este caso serán impartidos y evaluados en el centro

En ambos casos, siempre la nota evaluada en el centro será el 90 % de la



nota total, y la nota de empresa el 10 % de la nota total, excepto para el alumnado que no se incorporó en la empresa, en cuyo caso la nota será el 100 % de la nota en el centro, y para que el alumno obtenga una calificación positiva debe ser superior o igual a cinco, obtenida como la media ponderada de las calificaciones de todos los resultados de aprendizaje. Si el resultado decimal de la media es ≥ 5 se sumará una unidad a la nota media, si por el contrario es menor a 5, la media se quedará tal cual.

12.2.3. Criterios de calificación de los procesos de recuperación trimestrales:

La calificación trimestral actualizada del alumnado una vez finalizado el proceso de recuperación correspondiente esta descrito en el apartado 13.2., y será:

- a) **En caso de superar el proceso:** La nueva calificación trimestral (calificación actualizada), tras actualizar las calificaciones obtenidas de los CE y/o RA recuperados, se obtendrá mediante la media ponderada, haciendo uso del apartado 5 “Mapa de relaciones curriculares”.
- b) **En caso de no superar el proceso:** La calificación trimestral será la obtenida, tras actualizar las calificaciones de los CE y/o RA de mayor puntuación obtenidos en el proceso de aprendizaje, ya sean los trimestrales, o bien las nuevas calificaciones tras la recuperación, realizando el cálculo mediante la media ponderada, haciendo uso del apartado 5 “Mapa de relaciones curriculares”.

En ambos casos, siempre se garantizará usar para el cálculo de la nota las calificaciones máximas obtenidas durante todo el curso. Si el resultado decimal de la media es \geq se sumará una unidad a la nota media, si por el contrario es menor a 5, la media se quedará tal cual.

12.2.4. Criterios de calificación del Programa de refuerzo para la recuperación de aprendizajes no adquiridos (PRANA):

En el programa de recuperación se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el apartado 13.2.:

1. **Se realizará una prueba escrita (PE) personalizada con los CE y/o RA no superados,** para el alumno con la media ponderada de todos los RA's menor a 5.



2. Prueba práctica de laboratorio (PP) para los alumnos con una nota menor a 5, en la nota ponderada de todos los RA’s, y que además, tenga una media aritmética menor de 5 de todas las prácticas (NL), o bien, una nota menor de 5 en la media de las destrezas (ND). El alumnado deberá, en ambos casos, además de la prueba escrita, hacer una prueba práctica en el PRANA.

Por otro lado, si el alumno, no realiza las prácticas programadas durante el curso (no realiza más de un 20 % por no asistir, no tener una actitud correcta en el desarrollo de las mismas, o no entregar los informes) deberá, además de la prueba escrita, realizar también una prueba práctica de laboratorio (PP).

La nota final se calculará igual que el procedimiento establecido en el apartado 12.2.3 para el cálculo de la nota final por trimestre, pero en este caso se realizará teniendo en cuenta:

- a) En caso de superar el proceso:** La nueva calificación final (calificación actualizada), tras actualizar las calificaciones obtenidas de los CE y/o RA recuperados, se obtendrá mediante la media ponderada, haciendo uso del apartado 5 “Mapa de relaciones curriculares”.
- b) En caso de no superar el proceso:** La calificación final será la obtenida, tras actualizar las calificaciones de los CE y/o RA de mayor puntuación obtenidos en el proceso de aprendizaje, ya sean los obtenidos en mayo, o bien las nuevas calificaciones tras la recuperación, obtenidas en junio, realizando el cálculo mediante la media ponderada, haciendo uso del apartado 5 “Mapa de relaciones curriculares”.
- c) En el caso de hacer prueba práctica:** además, de los criterios anteriores se tendrá en cuenta que la nota del examen práctico sustituirá a la nota media final de laboratorio (ND+NI), siempre y cuando sea superior a la nota media final de laboratorio obtenida trimestralmente, de lo contrario se mantendrá las notas que tenía el alumno. Si el alumno no asiste al examen práctico se evalúa con cero, manteniendo las notas que tenía a lo largo del curso.

En todos los casos, siempre se garantizará usar para el cálculo de la nota las calificaciones máximas obtenidas durante todo el curso. Si el resultado decimal de la media es ≥ 5 se sumará una unidad a la nota media, si por el contrario es menor a 5, la media se quedará tal cual.



Para el alumnado con pérdida de evaluación continua se tendrán en cuenta los mismos criterios de calificación establecidos para el periodo PRANA, realizando el alumnado una prueba escrita de todos los CE y RA's del módulo y una prueba práctica.

12.2.5. Enseñanzas de FP. Programa de Mejora de las competencias (PMC):

En el PMC el alumno deberá evaluarse de todos los CE y RA's.

La nueva calificación final (calificación actualizada), tras actualizar las nuevas calificaciones obtenidas de los CE y/o RA, se obtendrá **mediante la media ponderada, haciendo uso del apartado 5 “Mapa de relaciones curriculares”**. Teniendo en cuenta que, para la actualización de las calificaciones, siempre, se usará la mayor calificación obtenida durante todo el curso escolar, ya sea la obtenida en la evaluación, o bien, la obtenida en el PMC.

Para evaluar el PMC el alumnado hará una prueba escrita de todos los CE y RA's evaluados en el curso y/o una prueba práctica de ser necesario. En el caso de realizar una prueba práctica, para aquellos alumnos que han faltado más del 20 % a las prácticas, no tienen una actitud correcta en el desarrollo de las mismas, o no entregan los informes, o bien, tienen una nota media final de laboratorio < 5, la nota del examen práctico sustituirá a la nota media final de laboratorio (ND+NI), siempre y cuando sea superior a la nota media final de laboratorio obtenida durante el curso, de lo contrario se mantendrá la notas que tenía el alumno.

De modo, que siempre se garantizará usar para el cálculo de la nota las calificaciones máximas obtenidas durante todo el curso. Si el resultado decimal de la media es ≥ 5 se sumará una unidad a la nota media, si por el contrario es menor a 5, la media se quedará tal cual.

13. Medidas de atención a la diversidad:

13.1. La forma de atención a la diversidad del alumnado:

El grupo se caracteriza por ser heterogéneo, con un nivel bajo de partida y una



baja, además en este curso hay un elevado número de alumnado con el módulo de química aplicada suspenso que han promocionado a segundo al aplicar la normativa transitoria de la implantación del la FP dual, eso contribuye a una mayor dificultad en el aprendizaje y al seguimiento normal de las clases, debido a la falta de los conocimientos mínimos de química necesarios y no adquiridos en el curso anterior. Atendiendo a los diferentes ritmos de aprendizajes que presentan dichos alumnos, unido a los problemas derivados de la transitoriedad, se prestará una mayor atención a los alumnos con más dificultades teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- En las explicaciones generales comenzar a partir de conocimientos mínimos o básicos, e incluso se repasarán algunos conceptos del curso anterior.
- Realizar algunas actividades de repaso del curso anterior, como por ejemplo, cálculo de disoluciones y diluciones, ajustes de reacciones, cálculos estequiométricos, cálculos estadísticos, etc.
- Situar a dichos alumnos en grupos en los que puedan ser mejor atendidos por otros.
- Atención a dichos alumnos de un modo más personalizado cuando se realicen ejercicios, problemas y contenidos prácticos.
- Corrección informada de cuadernos y trabajos para que los alumnos puedan analizar las razones de sus progresos y dificultades
- Plantearle preguntas frecuentes durante las explicaciones y ofrecerle retroalimentación inmediata de sus respuestas.
- Emplear apoyos visuales para favorecer la comprensión de la información.
- Reconocimiento del interés y el esfuerzo por encima de la corrección o incorrección y consideración de los errores como una oportunidad para mejorar el aprendizaje.
- Cambios en la metodología si fuese preciso.

13.2. Proceso de recuperación trimestral durante el curso:

Por acuerdo de Departamento, no solo se realizará recuperación del primer trimestre del alumnado perteneciente a los Ciclos Formativos de Grado Medio.

- Una prueba escrita de recuperación posterior al examen de evaluación trimestral, de los CE y/o RA's no superados.



A pesar de ello, si el resultado en el grupo es demasiado bajo, el profesorado podrá optar por hacer recuperaciones en los otros trimestres, siempre y cuando lo permita el tiempo sin afectar demasiado a la planificación del curso.

- **Las actividades prácticas no resueltas en cada evaluación podrán recuperarse en los últimos días lectivos de la misma si no son más de dos prácticas. Por otro lado, si el alumno justifica la no asistencia a un máximo de dos prácticas por trimestre, podrá recuperarlas en el horario establecido de prácticas, siempre y cuando pueda compatibilizarla con alguna de las prácticas programadas.**

La fecha de realización de las pruebas será en los 15 primeros días de la evaluación siguiente, y se establecerá de mutuo acuerdo con el alumnado, en caso de no llegar acuerdo con ellos, dicha fecha será establecida por el profesor, quedando los mismos informados en persona y/o correo electrónico.

Los alumnos que hayan perdido su derecho de evaluación continua por faltas de asistencia, un número de faltas igual o superior al 20 %, justificadas e injustificadas, deberán examinarse de todos los contenidos establecidos en esta programación mediante la superación de una prueba escrita que englobará toda la teoría impartida, los problemas realizados y la teoría práctica aplicada durante todo el curso, así como una prueba práctica donde el alumno realizará un análisis químico, en las fechas establecidas, antes de la evaluación final.

En dicha prueba práctica el alumno deberá realizar un análisis químico, ya realizado en clase (en este caso no se le aportará ninguna información escrita), o bien, un análisis no realizado en clase (en este caso se aportará al alumno una breve indicaciones del procedimiento a realizar). Los alumnos conocerán la fecha con antelación, dónde se realizará y la duración de la misma, así como todo el material que necesitan traer para realizarla, calculadora, bata, etc.

13.3. Programa de refuerzo para la recuperación de aprendizajes no adquiridos (PRANA):

Para los alumnos que no superen los resultados de aprendizajes y los objetivos propuestos en la programación, obteniendo una evaluación negativa, se les facilitara los resultados de aprendizaje-criterios de evaluación no superados. En dicho



período se trabajará con él según el plan propuesto y se le podrá proponer la realización de actividades de teoría (realización de esquemas y resúmenes de las unidades didácticas, cuestiones teórico-prácticas, actividades bibliográficas, de investigación, comentarios de textos científicos, etc.), resolución de problemas y planteamientos de cálculo, supuestos prácticos, realización de prácticas en el laboratorio no realizadas y realización de informes pendientes. Todo ello dependerá de lo que el alumnado tenga que recuperar, de la planificación, del tiempo establecido para este periodo y de la disponibilidad de reactivos.

Los alumnos con una nota menor a 5, en la nota ponderada de todos los RA’s, pero con una nota ≥ 5 en la nota de laboratorio ($NL = 40 \% ND + 60 \% NI$) solo tendrán que realizar una prueba escrita.

La prueba escrita (PE) que englobará teoría, problemas y teoría práctica aplicada. Consistirá en una prueba que podrá contener preguntas a desarrollar, cuestiones cortas, preguntas tipo test y preguntas relacionadas con la parte práctica e informes.

Los alumnos con una nota menor a 5, en la nota ponderada de todos los RA’s, y que además, tenga una media aritmética menor de 5 de todas las prácticas (NL), o bien, una nota menor de 5 en la media de las destrezas (ND), deberán en ambos casos, además de la prueba escrita, hacer una prueba práctica en el PRANA.

Por otro lado, si el alumno, no realiza las prácticas programadas durante el curso (no realiza más de un 20 % por no asistir, no tener una actitud correcta en el desarrollo de las mismas, o no entregar los informes) deberá, además de la prueba escrita, realizar también una prueba práctica de laboratorio (PP).

En dicha prueba práctica el alumno deberá realizar un análisis químico, ya realizado en clase (en este caso no se le aportará ninguna información escrita), o bien, un análisis no realizado en clase (en este caso se aportará al alumno una breve indicaciones del procedimiento a realizar). Los alumnos conocerán la fecha con antelación en el mes de junio, dónde se realizará y la duración de la misma, así como todo el material que necesitan traer para realizarla, calculadora, bata, etc.

En el periodo de PRANA solo podrán volver a entregar informes suspensos y/o no entregados, aquellos alumnos que no hacen examen práctico, entregando como máximo 2, pudiendo entregar los NE, fuera de plazo y/o suspensos, y no pudiendo entregar los no realizados NA. Además se podrán realizar las prácticas no realizadas



trimestralmente, siempre y cuando sea posible por una correcta organización y planificación, entregando los correspondientes informes en el plazo planificado.

13.4. Programa de Mejora de las competencias (PMC):

Aquellos alumnos que lo pretendan deberán realizar una prueba global de todo el contenido del curso en la convocatoria establecida, con contenidos teóricos y resolución de contenidos prácticos. Además, dichos alumnos deberán haber entregado previamente todos los informes de prácticas, realizando una prueba práctica, si son más del 20 % de las prácticas no realizadas o no entregadas.

13.5. Plan de personalizado de recuperación para pendientes del módulo operaciones de laboratorio:

Atendiendo a las instrucciones establecidas para el tránsito entre los planes de estudio establecidos al amparo del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio y los planes de estudio establecidos al amparo del Real Decreto 659/2023 de 18 de julio, por el que se desarrolla la nueva ordenación del Sistema de Formación Profesional, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

El alumnado procede de dos turnos, mañana y tarde, el alumnado del turno de la mañana no asistieron a mis clases, e incluso hay alumnado que faltó mucho a clases, siendo posible que ni siquiera tengan todo el temario, para facilitarles la adquisición del mismo **se creará una clase del Classroom con todos los alumnos que tienen pendiente este módulo. En dicha clase se les adjuntará el temario completo de los contenidos prácticos del módulo (temas de teoría y las presentaciones usadas en el aula), relaciones de los problemas realizados, guiones de prácticas programados y realizados, y material de repaso y/o profundización que les puede ayudar al autoestudio, así como unos enlaces de videos demostrativos de la preparación de disoluciones, calibraciones de equipos y de los principales análisis realizados de los diferentes bloques temáticos.**

Además, **se creará un grupo de whatssap para tenerlos informados de un modo directo y rápido** de todos os aspectos importantes en su proceso de recuperación, como por ejemplo aspectos normativos, convocatorias, fechas de exámenes, etc., así como atenderles ante cualquier duda o cuestión.



Se realizará una prueba escrita de contenidos teóricos y resolución de problemas relacionados con los fundamentos teóricos y con los contenidos prácticos, resolución de problemas de disoluciones, del tratamiento de datos, y de cálculo para la determinación de la concentración del analito, expresando el resultado con sus unidades correctas.

Por otro lado, **se podrá realizar una prueba sobre los contenidos prácticos y destrezas, mediante un cuestionario con una serie de preguntas de conceptos de las prácticas**, relacionadas con las destrezas necesarias para poder realizar cualquier análisis en un laboratorio con ayuda del guión de prácticas, que describe el proceso a seguir, evaluando los aspectos relacionados con la manipulación y el tratamiento de la muestra, la preparación de reactivos y/o disoluciones, la adquisición y el tratamiento de los datos, eliminación de residuos y uso de los EPI's.

Esta prueba de contenidos prácticos se realizará solamente con el alumnado que no hubiera adquirido esas destrezas por falta de asistencia y/o no haber entregado los informes de prácticas el curso pasado. Para que este alumnado pueda adquirir dichas destrezas se pondrán en el Classroom enlaces con videos tutoriales de cómo realizar varios análisis tipo de los bloques temáticos (volumetrías, gravimetrías y análisis instrumental), así como videos de manipulación de reactivos (preparación de disoluciones) y calibración de equipos, y se les recomendara buscar y visualizar por cuenta propia otros videos tutoriales de las prácticas programadas y realizadas el curso pasado.

Además, **si se considera necesario se podrán realizar algunas prácticas de los bloques temáticos, así como alguna sesión de repaso de las principales cuestiones prácticas en el uso del material e instrumentación más importantes en un laboratorio**, con objeto de facilitarles la adquisición de las destrezas no adquiridas que les permita repasar dichos procedimientos. Para la realización de dichas prácticas y/o sesiones se convocará al alumnado con antelación y su asistencia debe ser obligatoria, en caso de no asistir, se dará por impartida sin posibilidades de repetir dicha práctica o sesión. **Estas prácticas y/o sesiones prácticas se realizarán siempre y cuando sea posible compatibilizarlo con el curso actual, dentro de la organización y planificación establecida en esta programación.**



ANEXOS:

14. Vías de comunicación y metodológicas “on line” para el desarrollo de la actividad lectiva presencial ordinaria y/o de recuperación y ordinaria no presencial (en su caso).

La vía prescriptiva de comunicación con el alumnado y sus familias y, en su caso, para el desarrollo de la actividad lectiva ordinaria presencial y no presencial, la constituye la aplicación Séneca, concretamente el cuaderno del profesor/a; junto con el correo electrónico. Pudiéndose adoptar vías metodológicas prioritarias y/o complementarias y alternativas para el citado desarrollo lectivo que se detallan a continuación.

14.1. Vías metodológicas prioritarias y/o complementarias de desarrollo de la actividad lectiva y/o de recuperación no presencial (marcar las que se van a utilizar, una o varias).

x	Plataforma “Moodle Centros” de la Consejería de Educación y Deportes. (prioritaria)
x	Plataforma Moodle de nuestro Centro (alojada en servidor de contenidos) de la Consejería de Educación.
x	Correo electrónico de Centro dominio “unilabma” y vinculado a la plataforma G. Suite para Educación.
x	Aplicaciones vinculadas a la plataforma G. Suite del Centro, con correo “unilabma”, tales como: “Classroom”, Drive, Meet, etc.
x	A través del teléfono móvil del alumno y/o familiar (con comunicación previa y autorización parental)
	Otras (especificar):

14.2. Vía alternativa de desarrollo de la actividad lectiva y/o de recuperación no presencial para el alumnado que no pueda disponer de medios informáticos para el desarrollo de las sesiones telemáticas y/o por presentar N.E.E. (marcar si se van a utilizar).

x	Envío al domicilio del alumno/a de actividades de enseñanza y aprendizaje en papel a través de la oficina virtual de Correos, mediante archivo “pdf” enviado a la Secretaría del centro para su gestión postal.
	Otras (especificar):

15. Utilización de videoconferencias en el desarrollo de la actividad lectiva ordinaria y/o de recuperación y ordinaria no presencial (en su caso).

- ✓ El número de sesiones lectivas semanales de videoconferencias programadas serán como máximo un 20 % de las horas del módulo asignada a la semana.
- ✓ Desarrollándose:

	A través de la Plataforma “Moodle Centros” de la Consejería de Educación y Deportes (se recomienda).
x	A través de la aplicación MEET vinculadas a la plataforma G. Suite del Centro, con correo “unilabma” (se recomienda).
	A través del teléfono móvil del alumno y/o familiar (con comunicación previa y autorización parental)
	Otras (especificar):



16. Anexo del mapa de relaciones curriculares:

Mapa de relaciones de elementos curriculares					
Competencias profesionales, personales y sociales del módulo profesional: a, b, h, j, k, l, m, n, ñ, o, p, q, r y t					
Resultado de aprendizaje: RA1. Identifica las técnicas para el análisis químico, describiendo sus principios básicos.					Peso (%): 20
Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso (%)	Instrumentos de evaluación	Peso (%)	U D
Diferencia entre análisis químico y química analítica. Etapas del problema analítico. Competencias del Técnico en operaciones de laboratorio en la resolución del problema analítico. Tipos de análisis. Cualitativo. Cuantitativo clásico e instrumental. Exactitud, precisión, sensibilidad y selectividad en análisis químicos. Forma de expresar el resultado analítico (valor, intervalo y unidad). Errores sistemático y aleatorio. Precisión, exactitud y veracidad. Teoría de rechazo. Limpieza del material. Planificación en la realización de los análisis químicos para rentabilizar el tiempo. Elaboración del esquema de trabajo. Selección de material y reactivos. Medidas de masas y volúmenes para la preparación de reactivos. Cálculos. Calibración de aparatos volumétricos. Comprobación. Valoración de disoluciones. Parámetros instrumentales. Curvas de calibrado. Calibración del instrumento. Calibración de la técnica. Estándar, adición de un patrón y adición de un patrón interno. Obtención de la ecuación de la recta de calibrado. -Representación gráfica. Parámetros que la definen. Interpolación. Extrapolación	a) Se ha diferenciado el análisis cualitativo del cuantitativo. b) Se han relacionado los tipos de análisis con las escalas de trabajo. c) Se han preparado los reactivos en la concentración indicada. d) Se han seleccionado las técnicas de limpieza del material. e) Se han identificado los datos y las diversas operaciones, secuenciando y organizando su trabajo bajo la supervisión del jefe inmediato. f) Se ha utilizado la hoja de cálculo para obtener los resultados del análisis. g) Se ha aplicado la teoría de rechazo a los resultados y se han expresado éstos correctamente. h) Se ha comprobado la calibración de los aparatos. i) Se ha diferenciado entre calibrado del instrumento y de la técnica. j) Se ha obtenido la ecuación de la recta de calibrado valorando su veracidad mediante el coeficiente de correlación. k) Se han determinado cualitativamente diversos iones. l) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los análisis. m) Se han elaborado los informes en tiempo y forma.	2 2 12,5 8,5 10,5 12,5 12,5 12,5 12,5 2 6 2	PE-T1-cu PE-T1-cu PE-P1+PE-P2(d) PP-D+F. Empresa PP-T+F. Empresa PE-T1-td PP-T+F. Empresa PE-P1 y P2 (td) PP-T+F. Empresa PE-P1 y P2 (td) PP-T+F. Empresa PE-P2-td+F. Empresa PP-I-ME y MO PE-T2-td PE-P2-td PP-I-ME y MO PP-C PP-T+F. Empresa PP-T+F. Empresa	2 2 2 + 2 2 + 6,5 2 + 6,5 2 2 + 6,5 2 + 2 2 + 6,5 2 + 2 2 + 6,5 2 + 2 2 2 2 + 2 2 + 6,5 2 + 6,5 2 + 6,5 2 + 6,5	1 1 1 1 1 1 1 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6

PE-T1 y PE-T2-cu y td: Pruebas escritas-Contenidos de análisis cualitativo y tratamiento de datos, PE-P1 y PE-P2d-td: Prueba escrita- Resolución de problemas de disoluciones y tratamiento de datos. PP-T: Media aritmética de todas las notas de laboratorio de todos los bloques de prácticas, PP-C: nota de laboratorio de las prácticas de Análisis Cualitativo y PP-D: nota de laboratorio de las prácticas de Disoluciones. PP-I-ME y MO: nota de laboratorio de las prácticas de los m. eléctricos y nota de laboratorio de las prácticas de los m. ópticos. Se podrán realizar actividades evaluables relacionadas con los distintos contenidos establecidos, en este caso, para el mismo contenido evaluado en PE y AE, se evaluara un 80 % PE + 20 % AE.



Mapa de relaciones de elementos curriculares						
Competencias profesionales, personales y sociales del módulo profesional: a, b, h, j, k, l, m, n, ñ, o, p, q, r y t						
Resultado de aprendizaje: RA2. Realiza análisis volumétricos, aplicando el procedimiento establecido.						Peso (%): 20
Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso (%)	Instrumentos de evaluación	Peso (%)	UD	
Metodología de elaboración de informes. Diferencias con el cuaderno de laboratorio. Realización de volumetrías: Procedimiento general. Etapas y cálculos. Volumetrías ácido-base: Indicadores, acidimetría en medios acuoso y no acuoso, alcalimetría en medios acuoso y no acuoso. Volumetrías de precipitación: argentometría, métodos de Möhr, Volhard y Fajans. Volumetrías complejométricas: Agente quelante. Indicadores metalocrómicos. Volumetrías redox. Indicadores redox. Volumetrías oxidantes. Permanganometría. Dicromatometría y otras. Volumetría reductora. Yodometría. Aplicaciones de las diferentes volumetrías.	a) Se ha descrito el procedimiento general de una volumetría. b) Se han diferenciado los distintos tipos de volumetrías. c) Se han diferenciado los distintos tipos de Indicadores. d) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación, realizando correctamente el montaje. e) Se han determinado los puntos de equivalencia de la valoración. f) Se han anotado los volúmenes consumidos durante el análisis y se ha realizado el cálculo indicado en el procedimiento. g) Se han aplicado las indicaciones de los métodos analíticos establecidos en la determinación del parámetro y producto. h) Se ha expresado el resultado en las unidades adecuadas y se ha registrado en los soportes establecidos. i) Se ha comunicado cualquier resultado que no corresponda con las previsiones. j) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.	6 5 5 10 17 17 10 10 10 10	PE-T1-v PE-T1-v PE-T1-v PP-V PE-P1-v PP-V PE-P1-v PP-V PP-V PP-V	6 5 5 10 12 5 12 5 10 10	2-4 2-4 2-4 2-4 2-4 2-4 2-4 2-4 2-4 2-4	

PE-T1-v: Prueba escrita- contenidos teóricos de las volumetrías.

PE-P1: Prueba escrita- resolución de problemas prácticos.

PP-V: Nota de laboratorio de las prácticas de Volumetrías.

Se podrán realizar actividades evaluables relacionadas con los distintos contenidos establecidos, en este caso, para el mismo contenido evaluado en PE y AE, se evaluará un 80 % PE + 20 % AE.



Mapa de relaciones de elementos curriculares						
Competencias profesionales, personales y sociales del módulo profesional: a, b, h, j, k, l, m, n, ñ, o, p, q, r y t						
Resultado de aprendizaje: RA3. Realiza determinaciones gravimétricas, siguiendo el procedimiento normalizado de trabajo.						Peso (%): 10
Contenidos	Criterios de Evaluación			Peso (%)	Instrumentos de evaluación	Peso (%)
Diferencia entre volumetrías de precipitación y gravimetrías de precipitación. Tipos de gravimetrías. Clasificación y aplicaciones. Conceptos generales de gravimetría. Cálculos y etapas del análisis gravimétrico. Coprecipitación y postprecipitación. Purificación de los precipitados. Técnicas de separación de precipitados cristalinos, coagulados y gelatinosos. Aplicaciones de los análisis gravimétricos.	a) Se han caracterizado los distintos tipos de gravimetrías.	PE-T1-g PE-T1-g PPG PPG PE-T1-g PE-P1-g PPG PPG PPG	5	PE-T1-g	5	5
	b) Se han caracterizado las formas de separar un precipitado.		5	PE-T1-g	5	5
	c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.		10	PPG	10	5
	d) Se han seguido las indicaciones del procedimiento.		5	PPG	5	5
	e) Se ha diferenciado entre secado, calcinado y los distintos tipos de precipitación, determinando correctamente el factor gravimétrico correspondiente.		23	PE-T1-g PE-P1-g PPG	6 12 5	5
	f) Se ha obtenido la concentración final del analito en las unidades adecuadas, a partir de los cálculos correspondientes.		22	PE-P1-g PPG	12 10	5
	g) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.		10	PPG	10	5
	h) Se ha respetado la consistencia de los resultados obtenidos en el análisis.		10	PPG	10	5
	i) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.		10	PPG	10	5

PE-T1-g: Prueba escrita- contenidos teóricos de las gravimetrías.

PE-P1: Prueba escrita- resolución de problemas prácticos.

PP-G: Nota de laboratorio de las prácticas de Gravimetrías.

Se podrán realizar actividades evaluables relacionadas con los distintos contenidos establecidos, en este caso, para el mismo contenido evaluado en PE y AE, se evaluará un 80 % PE + 20 % AE.



Mapa de relaciones de elementos curriculares						
Competencias profesionales, personales y sociales del módulo profesional: a, b, h, j, k, l, m, n, ñ, o, p, q, r y t						
Resultado de aprendizaje: RA4. Aplica técnicas electroquímicas, utilizando los procedimientos establecidos de trabajo.						Peso (%): 20
Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso (%)	Instrumentos de evaluación	Peso (%)	UD	
Aplicación de técnicas electroquímicas: Características y clasificación de las técnicas electroquímicas. Potenciómetría. Potencial y su relación con el pH. Ecuación de Nernst. Características de un potencímetro. Calibrado, puesta a punto y mantenimiento. Electrodo de referencia y electrodos indicadores. Tipos. Potenciometrías directas. Valoraciones potenciométricas. Ventajas frente a las valoraciones clásicas. Conductimetría. Concepto de resistencia, conductividad, conductividad específica y conductividad a dilución infinita. Factores que afectan a la conductividad de una disolución. Características de un conductímetro. Calibrado, puesta a punto y mantenimiento. Conductimetrías directas y curvas de valoración. Cuidados de los electrodos.	a) Se han descrito los fundamentos de las potenciometrías y conductimetrías. b) Se ha descrito el procedimiento general que hay que seguir en las potenciometrías y conductimetrías. c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación. d) Se han calibrado los equipos. e) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento. f) Se ha obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes. g) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias. h) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos. i) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.	8 8 10 17 10 17 10 10 10	PE-T2-me PE-T2-me PP-I-ME PE-P2-me PP-I-ME PP-I-ME PP-I-ME PP-I-ME PP-I-ME	8 8 10 12 5 10 12 5 10 10	7 7 7 7 7 7 7 7 7	

PE-T2-me: Prueba escrita- contenidos teóricos de los métodos eléctricos.

PE-P2: Prueba escrita- resolución de problemas prácticos.

PP-I-ME: Nota de laboratorio de las prácticas de Análisis Instrumental de los Métodos Eléctricos.

Se podrán realizar actividades evaluables relacionadas con los distintos contenidos establecidos, en este caso, para el mismo contenido evaluado en PE y AE, se evaluará un 80 % PE + 20 % AE.



Mapa de relaciones de elementos curriculares						
Competencias profesionales, personales y sociales del módulo profesional: a, b, h, j, k, l, m, n, ñ, o, p, q, r y t						
Resultado de aprendizaje: RA5. Aplica técnicas espectrofotométricas, siguiendo los procedimientos establecidos de trabajo.						Peso (%): 20
Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso (%)	Instrumentos de evaluación	Peso (%)	UD	
Aplicación de técnicas espectrofotométricas: Técnicas ópticas. Tipo de interacción con la materia. Clasificación. Radiaciones electromagnéticas. Características. Espectro electromagnético. Transmitancia y absorbancia. Relación entre ambas. Ley de Beer. - Medidas cuantitativas de la absorción. - Limitaciones de la ley de Beer. - Ley de Beer para varios componentes. Equipos instrumentales y componentes para la medida de la absorción. Diferencias entre colorímetro, fotómetro y espectrofotómetro. Espectrofotometría. Determinación del espectro de absorción.	a) Se han diferenciado las distintas técnicas ópticas e identificado las bandas en que se divide el espectro electromagnético.	8	PE-T2-mo	8	8	
	b) Se ha descrito el fundamento de una espectrofotometría ultravioleta o visible.	8	PE-T2-mo	8	8	
	c) Se ha descrito el procedimiento que hay que seguir en una determinación espectrofotométrica.	7	PP-I-MO	7	8	
	d) Se han seleccionado los materiales y los reactivos necesarios para su determinación.	7	PP-I-MO	7	8	
	e) Se han calibrado los equipos.	12	PE-P2-mo	8	8	
			PP-I-MO	4		
	f) Se han preparado las diluciones apropiadas de los patrones.	11	PE-P2-mo	8	8	
			PP-I-MO	3		
	g) Se han obtenido el espectro y el coeficiente de extinción molar del patrón, seleccionando la longitud de ondas apropiada.	7	PP-I-MO	7	8	
	h) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.	7	PP-I-MO	7	8	
	i) Se ha obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes.	12	PE-P2-mo	8	8	
			PP-I-MO	4		
	j) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.	7	PP-I-MO	7	8	
	k) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.	7	PP-I-MO	7	8	
	l) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.	7	PP-I-MO	7	8	

PE-T2-mo: Prueba escrita- contenidos teóricos de los métodos ópticos. PE-P2: Prueba escrita- resolución de problemas prácticos.

PP-I-MO: Nota de laboratorio de las prácticas de Análisis Instrumental de los Métodos Ópticos.

Se podrán realizar actividades evaluableas relacionadas con los distintos contenidos establecidos, en este caso, para el mismo contenido evaluado en PE y AE, se evaluará un 80 % PE + 20 % AE.



Mapa de relaciones de elementos curriculares						
Competencias profesionales, personales y sociales del módulo profesional: a, b, h, j, k, l, m, n, ñ, o, p, q, r y t						
Resultado de aprendizaje: RA6. Aplica técnicas de separación, utilizando el procedimiento establecido de trabajo.						Peso (%): 10
Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso (%)	Instrumentos de evaluación	Peso (%)	UD	
Aplicación de técnicas espectrofotométricas: Técnicas ópticas. Tipo de interacción con la materia. Clasificación. Radiaciones electromagnéticas. Características. Espectro electromagnético. Transmitancia y absorbancia. Relación entre ambas. Ley de Beer. - Medidas cuantitativas de la absorción. - Limitaciones de la ley de Beer. - Ley de Beer para varios componentes. Equipos instrumentales y componentes para la medida de la absorción. Diferencias entre colorímetro, fotómetro y espectrofotómetro. Espectrofotometría. Determinación del espectro de absorción.	a) Se ha descrito el fundamento de las técnicas de separación.	8	PE-T2-ms	8	9	
	b) Se ha descrito el procedimiento de separación.	8	PE-T2-ms	8	9	
	c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para la determinación.	7,5	PP-I-MS	7,5	9	
	d) Se ha preparado la columna o se ha elegido el soporte indicado en el procedimiento.	7,5	PP-I-MS	7,5	9	
	e) Se han preparado los patrones.	7,5	PP-I-MS	7,5	9	
	f) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.	7,5	PP-I-MS	7,5	9	
	g) Se han aplicado métodos de revelado.	7,5	PP-I-MS	7,5	9	
	h) Se ha detectado el analito por comparación con los patrones.	31,5	PE-T2-ms PP-I-MS	24 7,5	9	
	i) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.	7,5	PP-I-MS	7,5	9	
	j) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.	7,5	PP-I-MS	7,5	9	

PE-T2-ms: Prueba escrita- contenidos teóricos de las técnicas de separación (cromatografía y electroforesis).

PE-P2: Prueba escrita- Media aritmética de la resolución de problemas prácticos.

PP-I-MS: Nota de Laboratorio de las prácticas de Análisis Instrumental (cromatografía y electroforesis).

Se podrán realizar actividades evaluableas relacionadas con los distintos contenidos establecidos, en este caso, para el mismo contenido evaluado en PE y AE, se evaluará un 80 % PE + 20 % AE.



17. RÚBRICAS:

17.1. Rúbricas para las destrezas de laboratorio (40 % del total de la nota en las actividades prácticas): Trabaja de modo ordenado y responsable, usando los reactivos, materiales y equipos de forma adecuada, respetando las normas de seguridad y de protección ambiental. **Se evaluará teniendo a la siguiente rúbrica:**

DESTREZAS (OL)	PUNTUACIÓN			
	1	2	3	4
ORDEN Y LIMPIZA (20 %)	Con frecuencia no recoge ni limpia y, además, no rotula ni identifica correctamente.	Limpia y recoge a veces, pero presenta con frecuencia material sin identificar ni rotular.	Deja el material recogido y limpio, aunque alguna vez aparece algún material sin rotular o identificar.	Deja el laboratorio y material perfectamente recogido y limpio. Todo está rotulado e identificado
ORGANIZACIÓN Y EFICACIA (20 %)	Con frecuencia no planifica el trabajo y tiene el puesto de trabajo muy desorganizado. Trabaja sin eficacia. No trae el informe impreso o en otro formato.	Planifica a veces las tareas, aunque es desorganizado trabajando o las desarrolla con lentitud. No Trae el informe impreso o en otro formato.	Planifica el trabajo, aunque alguna vez presente cierto desorden en la ejecución o en el puesto. Trabaja con eficacia. Trae el informe.	El trabajo está perfectamente planificado y lo ejecuta con rapidez y eficacia. El puesto está siempre organizado. Trae el informe.
USO DE EQUIPOS Y MATERIALES (20 %)	Con frecuencia no sabe utilizar el material o no es capaz de identificarlo.	Casi siempre identifica el material, pero no lo usa de manera correcta.	Identifica el material y lo utiliza casi siempre de manera correcta.	Identifica y utiliza de manera correcta todo el material del laboratorio.
SEGURIDAD EN EL LABORATORIO (10 %)	Con frecuencia no utiliza ningún equipo de protección personal ni colectiva.	Utiliza los equipos de protección personal pero no los colectivos o lo hace de manera incorrecta.	Utiliza los equipos de protección personal y casi todos los de colectiva y/o lo hace de manera casi siempre correcta.	Utiliza todos los equipos de protección personal y colectiva y lo hace siempre de manera correcta.
GESTIÓN DE RESIDUOS (10 %)	Con frecuencia no elimina los residuos adecuadamente según el protocolo establecido.	Elimina solo algunos residuos atendiendo al protocolo establecido.	Elimina la mayoría de los residuos atendiendo al protocolo establecido.	Gestiona de manera correcta todos los residuos dándoles el destino final adecuado.
TRABAJO EN EQUIPO (20 %)	Con frecuencia no colabora para el buen desarrollo de la práctica, ni ayuda a traer los reactivos y materiales de uso común.	Colabora, aunque no suele ayudar a traer reactivos y materiales de uso común.	Colabora y participa trayendo los reactivos y materiales de uso común, aunque a veces no ayuda a sus compañeros.	Colabora para el buen desarrollo de las prácticas y ayuda a sus compañeros, participando muy activamente.

La nota de las destrezas (ND) se calculará sumando la nota de cada una de las destrezas obtenidas, multiplicado 1, 2, 3 o 4 por 0,25 para las destrezas evaluadas con un 10 %, o por 0,5 para las destrezas evaluadas con un 20 %. En el caso de no asistir al laboratorio y/o trabajar de un modo irresponsable, negligente o no colaborativo se evaluará con cero cada una de las destrezas. Dicha nota será calculada una vez por bloque temático, atendiendo a las observaciones realizadas durante las prácticas realizadas. La nota de destreza corresponde al 40 % de la nota de laboratorio.



17.2.- Rúbricas del informe de laboratorio (60 % del total de la nota de las actividades prácticas): Realiza la práctica correctamente, realizando su correspondiente informe. Para su corrección se usará la siguiente rubrica:

APARTADO	PUNTUACIÓN			
	1	2	3	4
PRESENTACIÓN (P, 10 %)	El texto contiene muchas faltas de ortografía y/o errores tipográficos, carece de uniformidad y coherencia, su aspecto dificulta la lectura.	El aspecto del informe es uniforme, aunque presenta faltas de ortografía y usa expresiones en lenguaje poco científico, o presenta alguna incoherencia.	En general el aspecto es uniforme, con lógica y coherencia, no presenta errores ortográficos o tipográficos, pero presenta algún pequeño error.	La presentación carece de errores y el aspecto del trabajo es muy uniforme en cuanto su formato y acorde a las indicaciones dadas.
FUNDAMENTO ESQUEMA (E, 30 %)	Presenta el fundamento con muchos errores, o bien hay errores muy graves.	Presenta el fundamento, y además hay algunos errores.	Presenta el fundamento muy extenso pero sin errores.	Presentan un fundamento breve, pero muy bien detallado.
	Presenta el esquema con muchos errores, o bien, hay errores graves. No incluye las reacciones.	Presenta el esquema, y además hay algunos errores. Incluye las reacciones con errores.	Presenta el esquema sin errores. Incluye las reacciones sin ajustar.	Presentan un esquema muy completo y atractivo, además, incluye las reacciones ajustadas.
CÁLCULOS y RESULTADOS (R, 30 %)	Aparecen los cálculos con muchos errores, o bien, tienen muchos errores de unidades.	Aparecen los cálculos incompletos o con fallos graves, con errores de unidades.	Aparecen los cálculos con algún error pequeño, o una unidad mal expresada.	Aparecen todos los cálculos perfectamente detallados con sus correspondientes unidades.
	Hay un resultado pero es incorrecto, incoherente y/o sin unidades.	El resultado es incorrecto, aunque tiene lógica y coherencia (error de calculadora) y/o presenta algunas unidades incorrectas.	El resultado obtenido es correcto con algún pequeño error de unidades (no muy grave).	El resultado obtenido es correcto y expresado con sus unidades correctamente.
DISCUSIÓN DE RESULTADOS (DR, 30 %)	Las conclusiones están presentes pero son un poco absurdas o no hay relación con el problema planteado.	Aparecen, pero son muy breves, o bien, no tienen demasiada lógica con el problema planteado.	Aparecen con una justificación muy breve pero adecuada con el problema planteado.	Aparecen muy detalladas y justifica el resultado ampliéndolo con datos legislativos o bibliográficos.

La nota de los informes (NI) se calculará sumando la nota de cada una de los apartados obtenidos, multiplicado 1, 2, 3 o 4 por 0,25, 0,75, según corresponda para los apartados evaluados con un 10 % y 30 %, respectivamente. Los informes no entregados (NE) en modo y plazo, a pesar de haberse realizado la correspondiente práctica de laboratorio, no se evaluarán, obteniendo una nota de 0. Si la práctica no se ha realizado por falta de asistencia, no se entregará informe, quedando el mismo con la calificación de NA (no asiste), que se calificará con 0. Para los informes donde no sea necesario incluir alguno de los apartados, se puntuaran los apartados realizados, tal y como está establecido, siendo la nota final de dicho informe el resultado de la nota obtenida ponderada a 10. La entrega de informes con un índice distinto al establecido y/o que incluya apartados no solicitados, o con una extensión mayor a la solicitada no se corrigen y se evalúan con 0. Los informes con evidencias de haber sido copiados se puntúan con 0. Si la sesión de prácticas dura varios días, el informe se evaluará ponderando la nota en función de los días asistidos. La nota final o nota de laboratorio de cada bloque temático (NL) se calculará: $NL = 60 \% NI + 40 \% ND$.