



Programación Didáctica del curso 2025/26
<b>Departamento: Familia Profesional Química</b>
Programación del módulo: <b>ANÁLISIS INSTRUMENTAL (Código:0067)</b>
Ciclo Formativo: <b>2º G.D.C.F.G.S. Laboratorio de Análisis y Control de Calidad (2º Curso)</b>

#### 1. Marco normativo. Contextualización

El módulo formativo “Análisis Instrumental” al cual se refiere la presente programación, se incluye en el segundo curso del Ciclo Formativo de Grado Superior de 2000 horas denominado Laboratorio de Análisis y Control de Calidad, perteneciente a la familia profesional de Química.

El sistema educativo español está legislado por la **Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE)**, modificada por la LO 3/2020 de 29 de diciembre (**LOMLOE**) y además de ésta, existe por primera vez la **Ley 17/2007, de 10 de diciembre**, de Educación de Andalucía (LEA)

Teniendo como base estas, la **Ley Orgánica 3/2022**, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, y el **RD 659/2023**, de 18 de junio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional, y para la Comunidad Autónoma de Andalucía, existe el **Decreto 436/2008**, de 2 de septiembre, que regula la ordenación y las enseñanzas de la formación profesional inicial, así como la **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 y el **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.





Se van a establecer las cualificaciones profesionales como las competencias profesionales necesarias para el desarrollo de un trabajo siendo la base para elaborar la oferta de títulos y los certificados de profesionalidad según familias y niveles establecido en el R.D. 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y el R. D. 1416/2005, de 25 de noviembre, por el que se modifica el anterior.

Dentro de la familia profesional de Química es donde se engloba el ciclo de TSLACC que viene recogida su creación en el REAL DECRETO 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas y desarrollado su currículum en la ORDEN del 9 de Octubre de 2008 por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en Andalucía en donde viene recogido dentro de los contenidos mínimos el módulo del cual es objeto esta programación. Dicho Real Decreto queda modificado por el **Real Decreto 500/2024**, de 21 de mayo y **Real Decreto 290/2023**, de 18 de abril, por el que se actualizan entre otros, el título de la formación profesional del sistema educativo de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas.

El Diseño de la programación didáctica para las enseñanzas de Formación Profesional debe seguir las directrices marcadas por el DECRETO 327/2010 de 13 de Julio por el que se aprueba el reglamento orgánico de los institutos de educación secundaria.

### **ANÁLISIS DEL CONTEXTO:**

#### **▪ 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





▪ **Enlaces propios IES Universidad Laboral de Málaga:**

- Pág. Web: [www.universidadlaboraldemalaga.es](http://www.universidadlaboraldemalaga.es)
- Blog de FP: <http://fpuniversidadlaboral.wordpress.com/>

▪ **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.

▪ **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





I.E.S. Núm. 1 “Universidad Laboral” Málaga

Dirección



		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	
	Convocatoria General			Juan Jesús Larrubia Martínez	
		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	Solicitado	Francisco Manuel Porcel Granados
		Pacto de Estado: Prevención de la Violencia de Género 2025	Solicitado	Fernando González López
		PROA	Solicitado	

▪ **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





▪ **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

▪ **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.

▪ **Dependencias**

El Centro tiene un recinto educativo de 200.000 m<sup>2</sup> (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 2021/2022 se ha habilitado una zona de Biblioteca (antiguo arcón) como aula. En el curso 2022/2023 se ha habilitado una zona de Biblioteca (antiguo arcón) como aula ATECA.





▪ **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, convirtiéndose 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. Tiene autorizados 90 unidades, todas ellas grupos de docencia ordinarios de carácter presencial, correspondientes a las enseñanzas de ESO, Bachillerato y FP, tanto de grado medio, como superior, formación profesional básica y programas específicos de formación profesional básica y aula específica. En los que se distribuyen unos 2300 aproximadamente alumnos y alumnas, contando con una plantilla de 193 profesores y profesoras (agrupados en 23 departamentos didácticos), 4 monitores de EE (PAEC), 3 intérpretes de Lengua de Signos (LSE), 2 auxiliares de conversación y un colectivo de 22 personas de Administración y Servicios (PAS). 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.

▪ **Oferta educativa. Enseñanzas y grupos**

Durante el curso 2025/2026 se imparte docencia en 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. 8 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 8 familias profesionales:

- Actividades físicas y deportivas.
- Administración y gestión.
- Agraria.
- Hostelería y turismo.
- 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 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

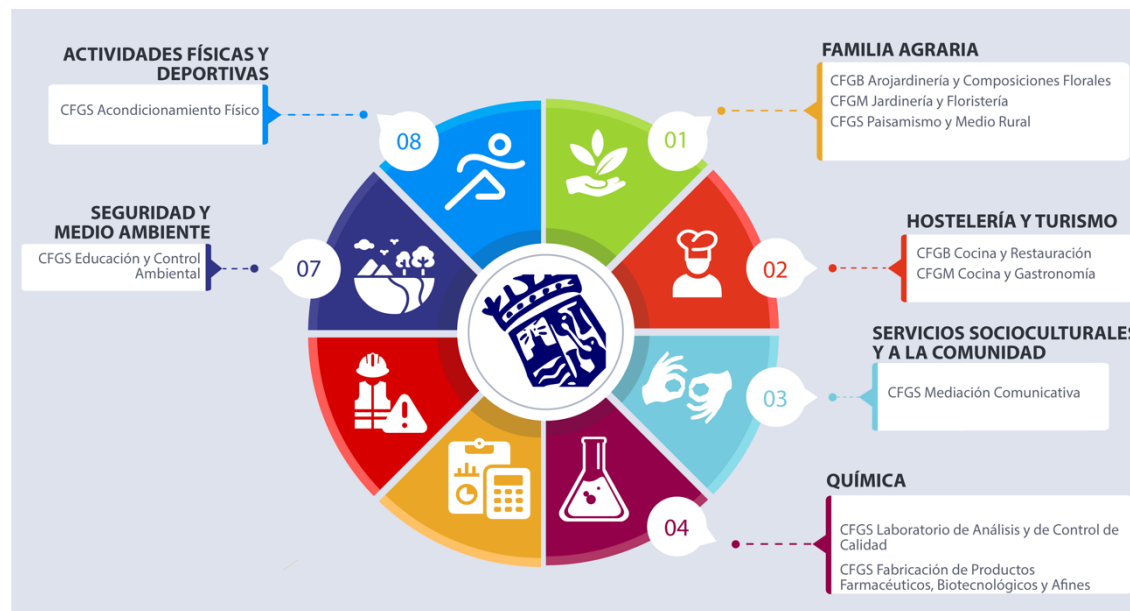




Formación Profesional Grado Superior

- 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





### 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



▪ **Características del alumnado:**

El grupo lo forman 19 alumnos, más 7 alumnos que sólo tienen FCT y Proyecto Integrado, y 3 más son alumnos con el módulo pendiente. Este grupo presenta en su mayoría destreza a la hora de trabajar en el laboratorio, pero tienen mayores dificultades a la hora de abordar contenidos más conceptuales y abstractos. Los alumnos proceden de la capital y algunos pueblos de la provincia.

El rango de edad oscila entre los 20 y 30 años. Las inquietudes y las situaciones personales son diferentes a modo individual, pero con algunas cuestiones comunes:

- Madurez alcanzada en todos los ámbitos de su desarrollo, tanto el psíquico y físico, como el social y emocional. Dada las diferencias de edad del alumnado se encuentran respuestas heterogéneas ante un mismo tratamiento.
- Nivel socioeconómico medio (ya que eligen esta rama profesional con vistas a encontrar un trabajo lo más pronto posible).
- Premura en la inserción laboral.
- Compatibilidad con el trabajo (es frecuente que estudien y trabajen al mismo tiempo y destinan menos tiempo a preparar las materias).
- Pérdida de hábitos de estudio.
- Sentimiento de responsabilidad en el estudio y en la asistencia a clase.

Debido a la diversa procedencia del alumnado se deben establecer grupos de trabajo heterogéneos a la hora de realizar las actividades de clase, donde así el alumnado pueda mezclarse y mutuamente puedan enriquecerse unos con otros.





## 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 personal para la empleabilidad I.  
1710. Itinerario personal para la empleabilidad II.  
1713. Proyecto intermodular.  
1664. Digitalización Aplicada a los Sectores Productivos GM  
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.  
0179. Inglés profesional GS.  
1709. Itinerario personal para la empleabilidad I.  
1710. Itinerario personal para la empleabilidad II.  
1713. Proyecto intermodular de Laboratorio de Análisis y Control de Calidad.  
1664. Digitalización Aplicada a los Sectores Productivos GS  
1708. Sostenibilidad Aplicada al Sistema Productivo  
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. 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.  
0179. Inglés profesional GS.  
1709. Itinerario personal para la empleabilidad I.  
1710. Itinerario personal para la empleabilidad II.  
1713. Proyecto intermodular de Fabricación de Productos Farmacéuticos, Biotecnológicos y Afines.





1664. Digitalización Aplicada a los Sectores Productivos GS.  
1708. Sostenibilidad Aplicada al Sistema Productivo.  
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 GS.  
1708. Sostenibilidad Aplicada al Sistema Productivo.  
1713. Proyecto intermodular de Educación y Control Ambiental  
CTOP. Optativa.

**CFGS Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales:**

1418. Ruidos y vibraciones.  
1665. Digitalización aplicada a los Sectores Productivos GS.  
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				
	<b>MIEMBROS DEL DEPARTAMENTO</b>	<b>MÓDULOS</b>	<b>GRUPOS</b>	<b>HORAS</b>
	<b>María José Álvarez Pinazo</b>	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
	<b>María Elena Díaz Castro</b>	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
	<b>Yolanda España Peláez</b>	Ensayos microbiológicos	1ºLAyCCm	6
		Ensayos microbiológicos	1ºLAyCCt	6





		Principios de biotecnología (desdoble)	1ºFPFByA	3	
		Coordinación Dual	LAYCC	2	
		FCT y Proyecto	LAYCC	1	
	<b>Juan Alberto Fernández Romacho</b>	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	
	<b>Irene Jiménez Martín</b>	Muestreo y preparación de la muestra	1ºLAYCCm	6	
		Jefatura departamento		8	
		Coordinación PA		3	
		Coordinación 4.0		1	
	<b>María Dolores López Santiago</b>	Ensayos biotecnológicos	2ºLAYCC	5	
		Calidad y seguridad en el laboratorio	2ºLAYCC	3	
		Optativa	2ºLAYCC	3	
		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	
	<b>Paloma Martínez Redondo</b>	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	
		Digitalización	1ºOLt	1	
		Coordinación Dual	OL	1	
	<b>Baltasar Montero Galán</b>	Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio	1ºOLt	6	
		Técnicas básicas de microbiología y bioquímica	1ºOLt	5	
		Ensayos de materiales	2ºOLt	3	
		Optativa	2ºOLt	3	
		Proyecto intermodular	2ºOLt	1	
	<b>Manuel Montiel García</b>	Análisis químico	1ºLAYCCt	9	
		Análisis instrumental	2ºLAYCC	7	
		Proyecto intermodular	2ºLAYCC	2	
		FCT y Proyecto	LAYCC	1	
	<b>Florencio Naranjo Romero</b>	Servicios auxiliares en el laboratorio	1ºOLt	2	
		Técnicas básicas de microbiología y bioquímica	1ºOLm	5	
		Ensayos físicoquímicos	1ºLAYCCt	4	





		Muestreo y preparación de la muestra	1ºLAyCCt	6	
		Coordinación Dual	OL	1	
	<b>María Teresa de Paz Cruz</b>	Química aplicada	1ºOLm	7	
		Análisis químico	1ºLAyCCm	9	
	<b>José Luis Peinado Perea</b>	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	
		FCT y Proyecto	OL	2	
		Coordinación Dual	LAyCC	1	
	<b>José Luis de Posada Vela</b>	Ensayos físicos	2ºLAyCC	5	
		Digitalización	1ºPRP	1	
	<b>David Ruiz Sánchez</b>	Operaciones de análisis químico	2º OLt	8	
		Principios de biotecnología	1ºFPFByA	5	
		Proyecto intermodular	2ºOLt	1	
		FCT y Proyecto	OL	2	
	<b>Francisco Sánchez Molina</b>	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	
	<b>José Francisco Tejón Blanco</b>	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	
	<b>Fernando Vega Cabezudo</b>	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	





2.3. Los módulos pertenecientes al departamento, que son impartidas por profesorado de otros departamentos

<b>Profesorado que no es del departamento e imparte módulo del departamento</b>		
---	--	--

Eugenia Sánchez García	DASP	1º OLm
Cristina Sánchez Gamarro	DASP	1º LAYCCm
Sergio González de Oses	DASP	1º LAYCCt

### 3. Objetivos generales del ciclo formativo.

Según se recoge en la **Orden 9 de Octubre de 2008**, por la que se desarrolla el currículo del título de Técnico Superior de Laboratorio de Análisis y Control de Calidad en Andalucía, los **objetivos generales del ciclo son:**

- a) Clasificar y seleccionar los materiales y reactivos, identificando sus condiciones de manipulación y conservación, para organizar el aprovisionamiento y almacenaje.
- b) Identificar y caracterizar los productos que se han de controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.
- c) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, relacionando sus características con el tipo de análisis que se va a realizar, para prepararlos y mantenerlos en las condiciones establecidas.
- d) Describir el plan de muestreo, analizando las características que deben cumplir las muestras, para realizar la toma de las mismas.
- e) Caracterizar las operaciones básicas, analizando las transformaciones de la materia que conllevan, para





preparar muestras para su análisis.

- f) Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y análisis
- g) Analizar e interpretar los datos obtenidos, identificando las técnicas de presentación de resultados, para evaluar la validez de estos últimos
- h) 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 las normas y medidas de protección ambiental.
- i) Reconocer diferentes programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesado de resultados analíticos, para aplicarlos a las actividades del laboratorio.
- j) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para efectuar consultas.
- k) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.
- l) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas.
- m) Valorar la importancia de la renovación de los métodos de análisis y desarrollo de productos, reconociendo técnicas analíticas innovadoras, para participar en la investigación y en el desarrollo de éstas.
- n) Analizar las actividades de trabajo en un laboratorio, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.





ñ) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.

o) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

p) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

#### 4. Presentación del módulo. (Contribución del módulo a los objetivos generales relacionados)

El módulo Análisis Instrumental tiene una duración de **245** horas en nuestra Comunidad Autónoma, repartidas en 7 horas semanales, la mayoría de ellas son de carácter práctico y se imparten en el Laboratorio de Análisis Instrumental y se intercalan con sesiones de tipo teórico, las cuales se imparten en Aula Técnica.

Este módulo contribuye a alcanzar los siguientes objetivos:

b) Identificar y caracterizar los productos que se han de controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.

c) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, relacionando sus características con el tipo de análisis que se va a realizar, para prepararlos y mantenerlos en las condiciones establecidas.

d) Describir el plan de muestreo, analizando las características que deben cumplir las muestras, para realizar la toma de las mismas.

f) Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y







análisis

- g) Analizar e interpretar los datos obtenidos, identificando las técnicas de presentación de resultados, para evaluar la validez de estos últimos
- h) 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 las normas y medidas de protección ambiental.
- j) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para efectuar consultas.

#### 5. Mapa de relaciones curriculares.

Competencias profesionales, personales y sociales, Contenidos, Resultados de Aprendizaje, Criterios de Evaluación, Procedimientos y Técnicas de Evaluación, Instrumentos de Evaluación.

(Ver cuadro Anexo)

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

Las Competencias profesionales, personales y sociales del título de Técnico Superior de Laboratorio de Análisis y Control de Calidad son las establecidas por el R.D.1395/2007, del 29 de Octubre y son las siguientes:

- a) Determinar la técnica analítica más adecuada al tipo de producto, interpretando la documentación específica.
- b) Preparar y mantener en las condiciones establecidas los materiales y equipos necesarios para la determinación





analítica de la muestra.

- c) Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestra aplicando normas vigentes establecidas.
- d) Preparar la muestra, previa al análisis, mediante las operaciones básicas de laboratorio y adecuarla a la técnica que se ha de utilizar.
- e) Realizar ensayos y análisis para caracterizar las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y biotecnológicas de un producto, actuando bajo normas de competencia técnica seguridad laboral y ambiental.
- f) Evaluar los datos obtenidos del análisis, redactando los informes técnicos correspondientes y registrarlos en los soportes establecidos.
- g) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realizan en el laboratorio.
- h) Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del laboratorio, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.
- i) Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.
- j) Efectuar consultas, cuando sea necesario, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.
- k) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.
- l) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.





m) Participar en la investigación de nuevos métodos de análisis y productos desarrollados en el laboratorio. n) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos.

ñ) Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

o) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

p) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje. q) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.

#### 7. Distribución temporal de contenidos

Se estima la siguiente temporalización que en cualquier caso será orientativa.

- **Primer trimestre:**
  - Unidades de trabajo teórico-prácticas de la **1-6** en su totalidad. (RA´s 1,2,3 y 4)
  - Prácticas Potenciometría, Conductimetría y Espectrofotometría UV-Visible.





UNIDADES DE TRABAJO: PRIMER TRIMESTRE
UT.1.Introducción al Análisis Instrumental
UT.2.Interpretación de los resultados analíticos
UT.3.Métodos eléctricos de análisis: Potenciometría
UT.4.Conductimetría, Electrogravimetría y Voltamperometría
UT.5. Espectrofotometría de absorción UV-Visible
UT.6. Espectrometría de Fluorescencia molecular

- **Segundo trimestre: Período de Formación en empresa**
- **Tercer trimestre:**
  - Unidades de trabajo teórico-prácticas de la **7-12** en su totalidad.(RA's 1,2,3 y 4)
  - Prácticas Absorción y Emisión Atómica, HPLC y Cromatografía de Gases





UNIDADES DE TRABAJO: TERCER TRIMESTRE
---------------------------------------

UT.7. Espectrometría de absorción atómica
---

UT.8. Espectrometría de emisión atómica
---

UT.9. Introducción a las Técnicas Cromatográficas de Análisis
---

UT.10. Cromatografía de Gases y Cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC)
---

UT.11. Espectrometría de Masas
--------------------------------

UT.12. Espectrometría de absorción infrarroja
---

8. Elementos transversales (forma en que se incorporan los contenidos de carácter transversal al currículo).
--

El artículo 39 de la Ley de Educación de Andalucía (LEA, ley 17/2007 de 10 de diciembre) hace referencia a la educación en valores. Ésta responde a la necesidad de introducir contenidos educativos valiosos y su presencia está justificada en cuanto ayudan a la formación social y educativa del alumnado.

Durante el desarrollo del módulo de Análisis Instrumental, se fomentarán valores como la igualdad entre sexos y la tolerancia y respeto a las opiniones ajenas. Durante este curso se hará hincapié en la Igualdad de Género, poniendo el foco en los siguientes objetivos:





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

El trabajo en grupos mixtos ayudará a que los alumnos/as adquieran estos valores si es que aún presentan alguna deficiencia a este respecto. Al mismo tiempo se participará en todas aquellas actividades que a este respecto organice el centro, bien desde la Escuela de paz, como de cualquier otro departamento. 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. Así evitaremos accidentes que puedan dañar la propia salud y las de los compañeros/as.

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.

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,... También se utilizará para el intercambio de documentos a través de la red entre alumnado y profesorado.

Todos estos contenidos transversales se van a desarrollar en la mayoría de las sesiones, a lo largo del curso y en todas las unidades didácticas.





## 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 las capacidades terminales y, en definitiva, los objetivos del ciclo. **Para ello consideré los siguientes principios metodológicos:**

- 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, utilizando las plataformas educativas **Moodle Centros**.
- 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 de 3 o 4 horas, para un mejor aprovechamiento y una correcta planificación de los laboratorios que son compartidos con otros módulos.

**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 en formato digital a través de la Moodle Centros.
- 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 actuaré, 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 en pequeños grupos y si es posible de forma individual, para evitar en la medida de lo posible el contacto entre los alumnos por la situación excepcional de pandemia.
- 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 de forma digital 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.

- Elaborar los informes técnicos correspondientes.

**b.2. Una vez finalizada la experiencia práctica se debe realizar un informe en el que el profesor debe indicar aquellos puntos que deben quedar reflejados en él. En este caso el informe debe incluir:**

- La identificación de la práctica con el título y el número de la misma.
- Una introducción o fundamento teórico donde se expresen esquemáticamente los contenidos conceptuales soporte de la experiencia realizada.
- La definición de los objetivos que se persiguen en la misma.
- Identificación del material, aparatos y muestras utilizadas
- El procedimiento de trabajo explicando detalladamente todos los aspectos y manipulaciones ordenadas secuencialmente que se han conseguido en la realización de la práctica puede incluir dibujos esquemáticos de los aparatos y equipos utilizados y reacciones si las hubiese.
- Cálculos y/o gráficos expresando adecuadamente los resultados e interpretándolos.
- Observaciones del alumno al proceso manipulativo seguido incidiendo especialmente en aquellos que hayan supuesto una dificultad o error en su ejecución.
- 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, de





forma que mediante un proceso manipulativo obtenga una actuación intelectual.

**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.**

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

En el presente curso 2025/2026 se intentará llevar a cabo la visita complementaria con el grupo de 2 LAyCC a:

- LABORATORIO CATERPILLAR (1<sup>er</sup> trimestre)

### **10. Propuesta de actividades y tareas de enseñanza y aprendizaje (selección y secuenciación) (opcional)**

#### **10.1. Actividades de fomento de la lectura**

#### **10.2. Trabajos monográficos interdisciplinarios (que impliquen a varios deptos. didácticos)**

#### **10.3. Trabajos de investigación monográficos, interdisciplinarios (bachillerato)**





## 11. Materiales y recursos didácticos

### RECURSOS MATERIALES:

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

- Cromatógrafo de líquidos de alta resolución (HPLC).
- Espectrómetro de absorción atómica.
- Cromatógrafo de gases.
- Espectrofotómetro ultravioleta visible.
- Potenciómetro.
- Conductímetro.
- Material general de laboratorio.
- Mufla y estufas.
- Balanzas analíticas.
- Electrogravímetro.

### MATERIALES 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 digitales 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.
- Plataforma educativa Moodle Centros: en la que se subirán las unidades de trabajo, protocolos de trabajo, informes





de prácticas,...

- Se recurrirá al uso de la pizarra, recurso clásico en toda actividad docente.
- Listados de problemas para ser resueltos a lo largo del desarrollo de cada Unidad de Trabajo. Es importante que el grado de dificultad de los mismos sea creciente a medida que los alumnos/as se van familiarizando con el tema que se trata.
- Bibliografía: en el Departamento se cuenta con una extensa biblioteca donde se encuentran monografías y libros específicos de todos los temas que se abarcan 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. Los libros recomendados, y que se encuentran en la biblioteca del Departamento, aparecen al final de la programación.
- Internet: Además de los métodos tradicionales de acceso a la información, aprovecharemos siempre que se pueda la conexión a Internet que tenemos en el centro para que los alumnos/as accedan a información complementaria usando páginas web relacionadas con las actividades prácticas realizadas en el laboratorio.

Debido a que todavía no está instalada la red Wifi en el pabellón de ciencias, esto va a suponer dificultades a la hora de realizar los informes de las prácticas por parte de los alumnos.

## 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 general y productos químicos necesarios. Dispondremos de material diverso de vidrio (vasos de precipitado, vidrios de reloj, erlenmeyers, buretas, pipetas...) así como de un almacén de productos químicos adecuado a las prácticas que se vayan a llevar a cabo en el curso.
- Material auxiliar como sistemas de agitación mecánica, sistemas de calefacción, desecadores, estufas, hornos de mufla... necesarios en algunas prácticas.
- Ordenadores: entre otras aplicaciones, para realizar las gráficas que se obtienen a partir de los datos tomados en





los diferentes análisis. Para ello los alumnos/as utilizarán el programa EXCEL con el que deberán familiarizarse en el curso. Al no haber disponibilidad de aulas de ordenadores en el centro, los alumnos traerán sus portátiles al centro cuando sea necesario, o trabajarán en casa. No obstante, el departamento dispone de un portátil con excel para una consulta puntual.

## 12. Los 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.

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

- El alumnado tendrá que entregar un **Informe de Prácticas** de cada una de las experiencias realizadas en el laboratorio. Permitirán al alumnado sintetizar, organizar datos, comprender cálculos, analizar el proceso, realizar tablas y gráficas, así como reflexionar y escribir en el lenguaje técnico. De cada una de las prácticas de laboratorio, el alumno/a de forma individual deberá entregar un informe que deberá ser un trabajo original y contener los siguientes puntos:
  - Fundamento teórico
  - Cálculos previos
  - Cálculos, Estadística y Gráficas
  - Conclusiones
  - Observaciones/ incidencias
  - Bibliografía.
- Una vez finalizada la práctica en el laboratorio, el alumnado dispondrá de una semana para entregar el informe correspondiente. La evaluación de cada informe de prácticas será realizada conforme a la rúbrica





que a tal fin ha sido elaborada obteniendo para cada uno de ellos una nota de 0 a 10.

- Pasada esta fecha se permitirá, durante los dos siguientes días de clase, la entrega del informe de la práctica, en este caso, la nota del informe se reducirá a un máximo de 5.
- Si pasado este tiempo no se ha entregado el informe, la calificación será 0.
- Cada uno de los informes de prácticas irá asociado a uno o varios criterios de evaluación.
- Una vez corregido por el profesor, el informe se pondrá a disposición de cada alumno/a para que pueda revisar las deficiencias detectadas en el mismo.
- No se aceptará ningún informe si la práctica no ha sido realizada.
- Si durante el trimestre correspondiente no se realiza alguna práctica por la no asistencia a clase, se podrán recuperar algunas práctica/s el día fijado por el profesorado, que coincidirá con alguna sesión previa a la evaluación y se entregará el informe/ correspondiente/s al día siguiente de ser realizados, para que su calificación sea tomada en cuenta en dicha evaluación.
- Aquellos/as alumnos/as que no hagan entrega de los informes de prácticas establecidos tenderán una calificación de 0 en cada uno de ellos.

**Rúbricas:** La rúbrica va a permitir que todos los miembros del grupo tengan una referencia conocida sobre el logro esperado en el desempeño de las tareas que van a ser evaluadas, informes de prácticas, y servirá para orientar al alumno en su aprendizaje, indicándole donde está y cómo puede mejorar.

– **Informes de prácticas: (50% de RA 2,3 y 4)**







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

- Se realizará una **Prueba escrita** objetiva teórico-práctica por cada trimestre de las unidades tratadas.

Dichas Pruebas escritas:

- Serán evaluadas de 0 a 10 cada una de las preguntas de las pruebas escritas de la evaluación.
- Cada pregunta de la prueba escrita irá asociada a uno o varios criterios de evaluación.
- La nota final de cada prueba escrita será la media aritmética de las puntuaciones obtenidas en las preguntas de la prueba.
  - **Prueba escrita teoría (100%): RA 1**
  - **Prueba escrita prácticas: (50% RA 2,3 y 4)**

#### 12.1.3. Procedimientos e Instrumentos durante el período de formación en Empresas.

El presente curso tiene un periodo de formación en empresa durante el segundo trimestre, concretamente desde el **12 de enero hasta el 10 de abril de 2026**, donde todo el alumnado deberá realizarlo. El equipo docente de este curso tendrá en cuenta los siguientes instrumentos para realizar una evaluación de la formación en la empresa:

1. **Ficha de actividades** en la cual el alumnado irá señalando de forma cualitativa las actividades desarrolladas en la empresa.





2. **Cuaderno del alumno:** En la cual el alumnado recogerá de manera cuantitativa las horas de asistencia a la empresa, además de las actividades realizadas cada día.
3. **Entrevistas con los tutores laborales:** el seguimiento y valoración de la fase de formación en empresa se realizará conforme el artículo 163 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, 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 de la persona en formación, y realizará una valoración cualitativa de la estancia formativa de la persona y sus competencias profesionales y para la empleabilidad.
4. **Informe cualitativo:** La persona que ejerza la tutoría dual de empresa realizará un informe cualitativo, conforme el Anexo XIV (ver 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 grado D y E del Sistema de Formación Profesional en la Comunidad Autónoma de Andalucía), en el que se valorarán cada resultado de aprendizaje en los términos de “Superado” o “No superado”. Cuando la valoración sea “No superado”, se motivará expresamente el sentido de tal decisión. Los tutores duales de empresa podrán participar e informar de su valoración en la sesión de evaluación correspondiente según lo establecido en el proyecto educativo del centro.

## 12.2. Criterios de calificación.

### 12.2.1. Criterios de calificación final (Por Resultados de Aprendizajes o por trimestres)

La calificación final del módulo será el resultado de calcular la media aritmética o media ponderada del primer, segundo y tercer trimestre, una vez realizada la actualización de las mismas derivadas del proceso de evaluación ordinaria y del proceso de recuperación (en su caso) desarrollado (marcar y rellenar según proceda).

		Media aritmética (1er trimestre 33'3%, 2º trimestre 33'3 y 3er trimestre 33'3%)
		Media ponderada (1er trimestre __%, 2º trimestre __% y 3er trimestre __%)
	<b>X</b>	<b>Media ponderada de los Resultados de Aprendizaje desarrollados durante el curso</b>



La calificación de cada evaluación se obtendrá como media ponderada de la calificación obtenida en los criterios de evaluación trabajados hasta ese momento y desarrollados en el correspondiente resultado de aprendizaje, según los pesos asignados a cada criterio de evaluación tal y como se recoge en el apartado 5 referente al mapa de relaciones de elementos curriculares.



### **1ª Evaluación:**

Para la determinación de la calificación de la 1ª evaluación, se realizará el cálculo de la siguiente forma:

NET=Nota prueba escrita teoría UT.1 hasta UT.6

NEP=Nota prueba escrita prácticas UT.1. hasta UT.6

NIP=Nota informes de prácticas

$$\text{Calificación 1ª Evaluación} = \underset{\substack{\text{RA1} \\ \downarrow}}{[\text{NET}]} * 0,40 + \underset{\substack{\text{RA's 2,3 y 4} \\ \downarrow}}{[\text{NEP} * 0,50 + \text{NIP} * 0,50]} * 0,60$$

### **2ª Evaluación:**

#### **▪ Cálculo de la calificación en el período de Formación en Empresa u Organismo Equiparado:**

En el segundo trimestre el alumnado se encontrará inmerso en el período de formación en la entidad colaborada, que finalizará el 10 de abril. Durante este período se observará la evolución en el nivel de logro alcanzado en los criterios de evaluación que realizará en la empresa y quedan recogidos en la siguiente tabla:





C.E.FORMACIÓN EN EMPRESA: ANÁLISIS INSTRUMENTAL			
Resultado de aprendizaje	%	Criterios de evaluación	%
<b>RA.1. Selecciona las técnicas instrumentales relacionando estas con los requerimientos del problema analítico.</b>	<b>40</b>	1d. Se han valorado las características del análisis requerido de acuerdo a las exigencias de calidad.	<b>10</b>
<b>RA.2. Prepara equipos instrumentales, materiales, muestras y reactivos relacionándolos con los parámetros que hay que medir.</b>	<b>20</b>	2a. Se ha comprobado el correcto funcionamiento del equipo, adaptándolo al analito	<b>10</b>
<b>RA.3. Analiza muestras aplicando técnicas analíticas instrumentales.</b>	<b>20</b>	3d. Se ha seguido la secuencia correcta de operaciones en la realización del análisis.	<b>10</b>
<b>RA.4. Interpreta los resultados, comparando los valores obtenidos con la normativa aplicable u otros criterios establecidos</b>	<b>20</b>	4f. Se han identificado los valores de referencia según el analito objeto de determinación.	<b>10</b>
<b>SUMA</b>	<b>100</b>		<b>10%</b>





### **3ª Evaluación:**

Para la determinación de la calificación de la 3ª evaluación, se realizará el cálculo de la siguiente forma:

NET=Nota prueba escrita teoría UT.7 hasta UT.12

NEP=Nota prueba escrita prácticas UT.7. hasta UT.12

NIP=Nota informes de prácticas

$$\begin{array}{ccc} & \text{RA1} & \text{RA's 2,3 y 4} \\ & \downarrow & \downarrow \\ \text{Calificación 2ª Evaluación} = & [\text{NET}] * 0,40 & + [\text{NEP} * 0,50 + \text{NIP} * 0,50] * 0,60 \end{array}$$

### **Calificación final:**

La calificación quedará de la siguiente manera:

- **Evaluación en el centro educativo (90 %)** calculada haciendo uso de las ponderaciones que figuran en las tablas del apartado 5 de la presente programación al término de la 3ª evaluación. El cálculo de la nota de cada RA será la media aritmética de las calificaciones del primer y tercer trimestre

$$\text{Calificación Centro Educativo} = \text{RA.1} * 0,40 + \text{RA.2} * 0,20 + \text{RA.3} * 0,20 + \text{RA.4} * 0,20$$





- **Evaluación en el período de Formación en Empresa (10 %):** calculada durante el periodo formativo en la empresa en el segundo trimestre.

**CALIFICACIÓN FINAL: Calificación Centro Educativo\* 0,90 + Calificación Empresa\* 0,10**

Para que el alumno obtenga una **calificación positiva** en el módulo deberá obtener **una calificación en la Nota Final igual o superior a 5 puntos sobre 10 y una calificación en cada RA's igual o superior a 5 puntos sobre 10.**

El alumnado que no obtenga una nota mínima de 5 puntos al realizar la ponderación establecida para los instrumentos de evaluación aplicados y una vez asignado el peso establecido para cada RA trabajado durante la evaluación, obtendrá una evaluación parcial negativa en la 1ª Convocatoria Final y tendrá que realizar el período PRANA en el mes de junio.

El alumno superará el módulo cuando la **calificación sea superior a 5 en la 1ª Convocatoria Final o 2ª Convocatoria Final** (de acuerdo con la orden de 18 de septiembre de 2025), de no ser así, el módulo se considerará pendiente para el siguiente curso.





▪ **Cálificación de Alumnado de 2º Curso con el módulo pendiente de Análisis Instrumental:**

Aquellos alumnos/as que tienen el módulo pendiente de Análisis Instrumental y no tienen docencia (debido al tránsito entre planes de estudio según LOI 2022, RD 659/2023, Instrucciones 26 de junio de 2024), tendrán dos convocatorias por curso para ser evaluados/as hasta un número total de cuatro convocatorias como marca la normativa:

- Una Final excepcional 1ª Convocatoria entre los días del 1 al 12 de diciembre.
- Una Final excepcional 2ª Convocatoria entre los días del 9 al 20 de marzo.

Dicha prueba consistirá en:

○ **Prueba escrita teórico-práctica en cada convocatoria:**

- Incluye todos los contenidos teóricos y prácticos tratados en las UT del módulo.
- Serán evaluadas de 0 a 10 cada una de las preguntas.
- Cada pregunta de la prueba escrita irá asociada a uno o varios criterios de evaluación.

○ **Informes de Prácticas de 2º Curso de Análisis Instrumental:**

- Aquellos criterios de evaluación de tipo práctico se evaluarán con los informes de prácticas del módulo de Análisis Instrumental del curso anterior, ya que se trata de un módulo impartido por el mismo docente. En aquellos casos en los que no se disponga de esas calificaciones, el alumno/a deberá realizar una serie prácticas en el laboratorio que le indique el profesor, así como su correspondiente informe.

La calificación de la prueba se obtendrá como media ponderada de la calificación obtenida en los criterios de evaluación trabajados y desarrollados en el correspondiente resultado de aprendizaje, según los pesos asignados a cada criterio de evaluación tal y como se recoge en el apartado 5 referente al mapa de relaciones de elementos curriculares.





Para la determinación de la calificación del módulo, se realizará el cálculo de la siguiente forma:

$$\text{Calificación Final} = \text{RA.1} * 0,40 + \text{RA.2} * 0,20 + \text{RA.3} * 0,20 + \text{RA.4} * 0,20$$

Para que el alumno obtenga una calificación **positiva en el módulo** deberá obtener una calificación en la **Nota Final igual o superior a 5** puntos sobre 10 módulo **y una calificación en cada RA´s igual o superior a 5 puntos sobre 10.**

#### **Pérdida de evaluación continua**

El alumno perderá el derecho a la evaluación continua, si supera el 20% de faltas justificadas o no. El alumno no se evaluará de manera progresiva recibiendo una calificación negativa en las actividades, pruebas, prácticas, informes... realizados en el módulo.

Así mismo, el alumnado será informado del progreso de su aprendizaje en términos de contenidos asociados a instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y resultados de aprendizaje.

12.2.3.Criterios de calificación de los procesos de recuperación trimestrales (opcional)







12.2.3.Enseñanzas de FP. Programa de refuerzo para la recuperación de aprendizajes no adquiridos (PRANA).

En el segundo curso del ciclo Formativo de Formación Profesional de Laboratorio de Análisis y Control de Calidad, está previsto un periodo de recuperación en el mes de **junio (PRANA)**, durante este periodo los alumnos y alumnas trabajarán aquellos Resultados de Aprendizaje que no hayan superado en las evaluaciones parciales.

Para ello se planteará un **plan de recuperación individualizado**, adaptado a cada alumno. Se aplicarán los criterios de calificación antes expresados.

12.2.4. Enseñanzas de FP. Programa de Mejora de las competencias (PMC)

El alumnado que supere el módulo en las evaluaciones parciales podrá utilizar el periodo de junio para subir nota. Para ello deberá superar una prueba escrita teórico-práctica final de toda la materia (RA'S 1,2,3 y 4) y una prueba práctica en el laboratorio, al finalizar el periodo, que serán específicas para tal finalidad. En ella el alumno/a podrá demostrar que ha alcanzado un nivel de logro superior en los criterios de evaluación asociados a los resultados de aprendizaje.





13. Medidas de atención a la diversidad
13.2. La forma de atención a la diversidad del alumnado.
<p>Para <b>atender las carencias y dificultades</b> individuales con las que se encuentran algunos alumnos/as es necesario dar respuestas a dichas diferencias individuales, en estilos de aprendizaje, motivaciones, intereses y dificultades transitorias.</p> <p>Algunas de las medidas a aplicar podrían ser:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Evaluación continua y formativa, inmersa en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde que este comienza, para detectar las dificultades por las que el alumno atraviesa y proporcionarle las ayudas que precisa.</li><li>- Distinguir los contenidos prioritarios de los complementarios o de ampliación.</li><li>- Adaptarse a los alumnos.</li><li>- Supervisión del trabajo del alumno sin partir de la suposición de que este/a preguntará cuando encuentre dificultades.</li><li>- Corrección informada de informes y trabajos para que los alumnos puedan analizar las razones de sus progresos y dificultades.</li><li>- Mayor cantidad y variedad de orientaciones a la hora de realizar tareas y mayor estructuración de las mismas evitando saltos demasiado amplios en sus niveles de dificultad</li><li>- Cambios en la metodología si se requiere. Esto es, adaptación no significativa, cuando sea preciso, de materiales curriculares y apuntes, modificando los enunciados de las actividades, estructurándolas de manera adecuada, etc. evitando las tareas ambiguas o poco precisas que puedan provocar niveles de ansiedad excesivos en el alumno.</li><li>- 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.</li></ul>
13.3. Proceso de recuperación trimestral durante el curso. (Sólo en caso de haber rellenado el punto 12.2.3.)





#### 13.4. Enseñanzas de FP. Programa de refuerzo para la recuperación de aprendizajes no adquiridos (PRANA).

##### Plan de recuperación junio:

Repaso contenidos UT.1-UT.6( RAS:1,2,3 y 4) Prácticas Informes de prácticas
Repaso contenidos UT.1-UT.6( RAS:1,2,3 y 4) Prácticas Informes de prácticas
Repaso contenidos UT.7-UT.12 ( RAS:1,2,3 y 4) Prácticas Informes de prácticas Prueba escrita Final Prueba Práctica en el laboratorio

Para recuperar, el profesor/a propondrá el procedimiento adecuado a cada caso, que dependerá del motivo de la calificación negativa. Las actividades de recuperación se adecuarán a las carencias manifestadas por cada alumno/a:

- Si el alumno/a tuviera que recuperar el **RA 1**, tendrá que realizar una **prueba escrita teórica final** de toda la materia.
- Si el alumno/a **tuviera que recuperar los RA'S: 2,3 y 4**, tendrá que realizar y entregar los **informes de prácticas** de dicho periodo, una **prueba escrita práctica final** de toda la materia y una **prueba práctica en el laboratorio**.





La ponderación de los instrumentos de evaluación quedaría de la siguiente forma:

**RA 1** → **40%** → Prueba Escrita Teoría (100%),

**RA´s 2,3 y 4** → **60%** → Prueba Escrita Práctica (25%), Prueba práctica laboratorio (25%), Informes prácticas (50%)

**Prueba Práctica en el Laboratorio:**

- El alumnado se someterá a una prueba práctica, de cualquiera de las prácticas tratadas a lo largo del curso, donde demuestre su destreza en el laboratorio y el grado de logro alcanzado en los criterios de evaluación que lleve asociados.
- Durante la realización de la prueba el profesor observará la destreza y método de trabajo del alumno/a. Al terminar la prueba el alumno entregará el trabajo realizado donde responderá a los puntos indicados por el profesor.
- La prueba se evaluará de 0 a 10.

**13.5. Enseñanzas de FP. Programa de Mejora de las competencias (PMC)**

Aquellos alumnos/as que se presenten al **PMC** deberán superar una prueba escrita teórica-práctica final de toda la materia (RA´s 1,2,3 y 4) y una prueba práctica en el laboratorio al finalizar el periodo, que serán específicas para tal finalidad.

En ese caso la ponderación de los instrumentos de evaluación sería la siguiente:

**RA 1** → Prueba Escrita Teórica (100%)

**RA´s 2,3 y 4** → Prueba Escrita Práctica (50%), Prueba práctica en el laboratorio (50%)





14. Vías de comunicación y metodológicas “on line” para el desarrollo de la actividad lectiva presencial ordinaria y/o de recuperación	
La vía prescriptiva de comunicación con el alumnado y sus familias y, en su caso, para el desarrollo de la actividad lectiva ordinaria 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.	
14.2. Vías metodológicas prioritarias y/o complementarias de desarrollo de la actividad lectiva y/o de recuperación (marcar las que se van a utilizar, una o varias).	
X	Plataforma “Moodle Centros” de la Consejería de Educación y Deportes. (prioritaria)
	Plataforma Moodle de nuestro Centro (alojada en servidor de contenidos) de la Consejería de Educación.
	Correo electrónico de Centro dominio “unilabma” y vinculado a la plataforma G. Suite para Educación.
	Aplicaciones vinculadas a la plataforma G. Suite del Centro, con correo “unilabma”, tales como: “Classroom”, Drive, Meet, etc.
	A través del teléfono móvil del alumno y/o familiar (con comunicación previa y autorización parental)
	Otras (especificar):
15. Evaluación Docente	
La <b>autoevaluación</b> es uno de los principales instrumentos de mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, no creemos oportuno cerrar este documento sin antes hacer, aunque sea de manera breve y concisa, mención a la manera en que se va a evaluar el resultado obtenido. Así entendido, este apartado recogería, al final de cada trimestre el desarrollo de la programación en los siguientes términos:	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Resultados de la evaluación inicial (valoración cualitativa del dominio de los contenidos básicos del área de los alumnos que inician el curso).</li><li>2. Dificultades encontradas en la adecuación de los objetivos específicos del módulo a las características del alumnado, así como en la selección y secuenciación de los contenidos.</li></ol>	



3. Grado de cumplimiento de la programación.
4. Idoneidad de la metodología empleada.
5. Validez de los criterios e instrumentos de evaluación.
6. Actividades extraescolares y complementarias (actividades realizadas, grado de participación, desarrollo, etc.).
7. Tratamiento de la diversidad (expresar dificultades encontradas).

Acabaremos con la valoración cualitativa de los resultados obtenidos en la evaluación final, y el análisis de las posibles causas, sacando conclusiones clarificadoras y haciendo las propuestas de mejora necesaria.

En definitiva, en este apartado deberíamos observar: el rendimiento académico de los alumnos, los objetivos logrados y no logrados, el grado de dificultad de los contenidos, la idoneidad de las prácticas de laboratorio, la utilidad de los materiales y recursos, la adecuación de la planificación, las observaciones de los alumnos, las dificultades y problemas observados, y las propuestas de cambio y mejora.



**ANEXO**

Mapa de relaciones de elementos curriculares

**Competencias profesionales, personales y sociales del módulo profesional: d) f) g) i) j)****Resultado de aprendizaje: RA1. Selecciona las técnicas instrumentales relacionando estas con los requerimientos del problema analítico.****Peso (%): 40**

Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso (%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso (%)	Propuesta Tareas	UT
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fundamentos de las técnicas instrumentales de análisis.</li> <li>– Factores que condicionan la selección de la técnica analítica instrumental.</li> <li>– Parámetros que intervienen en las analíticas instrumentales.</li> <li>– Técnicas electroquímicas.</li> <li>Características analíticas.</li> <li>Rangos de análisis.</li> <li>Muestras.</li> <li>Recursos y tiempos de análisis.</li> <li>Riesgos asociados.</li> <li>– Técnicas ópticas.</li> <li>Características analíticas.</li> <li>Rangos de análisis.</li> <li>Muestras.</li> <li>Recursos y tiempos de análisis.</li> <li>Riesgos asociados.</li> <li>– Técnicas espectroscópicas.</li> <li>Características analíticas.</li> <li>Rangos de análisis.</li> </ul>	<b>1a)</b> Se han analizado los distintos métodos y técnicas instrumentales.	15	<b>Prueba escrita teoría</b>	<b>100</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Descripción esquematizada de un instrumento de análisis y fundamento de la técnica.</li> <li>-Identificación de los componentes del equipo instrumental y relación con los parámetros de medida.</li> <li>-Resolución de problemas de aplicación de las diferentes técnicas instrumentales</li> <li>-Construcción de gráficas en papel milimetrado y Excel .Utilización de calculadora científica con funciones estadísticas.</li> <li>-Aplicaciones de las técnicas instrumentales</li> </ul>	1-12
	<b>1b)</b> Se ha consultado Documentación técnica para seleccionar el método y la técnica más adecuada.	12,5				
	<b>1c)</b> Se han definido los parámetros que hay que medir en el análisis en función de los equipos instrumentales seleccionados.	12,5				
	<b>1d)</b> Se han valorado las características del análisis requerido de acuerdo a las exigencias de calidad.	10				
	<b>1e)</b> Se ha establecido el rango del análisis según los criterios requeridos.	12,5				
	<b>1f)</b> Se han valorado los condicionantes de la muestra para seleccionar la técnica.	12,5				



Muestras. Recursos y tiempos de análisis. Riesgos asociados. – Técnicas de separación. Características analíticas. Rangos de análisis. Muestras. Recursos y tiempos de análisis. Riesgos asociados.	<b>1g)</b> Se han establecido los tiempos y recursos necesarios para cada etapa analítica según la técnica seleccionada.	12,5				
	<b>1h)</b> Se han identificado los riesgos inherentes al método de trabajo y técnica instrumental seleccionada.	12,5				
<b>Competencias profesionales, personales y sociales del módulo profesional: d) f) g) i) j)</b>						
<b>Resultado de aprendizaje:</b> <b>RA-2. Prepara equipos instrumentales, materiales, muestras y reactivos relacionándolos con los parámetros que hay que medir.</b>						<b>Peso (%): 20</b>
<b>Contenidos</b>	<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Propuesta Tareas</b>	<b>UT</b>
– Puesta a punto y funcionamiento de equipos e instrumentos. Componentes de equipos instrumentales. Accesorios de los equipos instrumentales. – Calibración de equipos. – Mantenimiento y limpieza de los equipos instrumentales. – Disoluciones patrón en función de la técnica a emplear. – Reactivos según la calidad requerida. – Pesada de reactivos patrón.	<b>2a)</b> Se ha comprobado el correcto funcionamiento del equipo, adaptándolo al analito.	10	<b>Prueba escrita prácticas</b>  <b>Informe de Prácticas (IP)</b>	<b>50 %</b>  <b>50 %</b>	-Realización de prácticas en el laboratorio:  Potenciometría , Conductimetría Cromatografía en Columna Cromatografía de Gases HPLC Espectrofotometría UV-Visible Absorción Atómica Emisión Atómica  -Preparación y Calibración de instrumentos	3 - 12
	<b>2b)</b> Se han identificado los componentes del equipo instrumental relacionándolos con su funcionamiento.	10				
	<b>2c)</b> Se han seleccionado los accesorios en función del análisis instrumental.	10				
	<b>2d)</b> Se ha comprobado la calibración del equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.	10				
	<b>2e)</b> Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza,	10				





<ul style="list-style-type: none"><li>– Acondicionado de las muestras para el análisis instrumental.</li><li>– Riesgos laborales asociados a la preparación del análisis.</li><li>– Riesgos medioambientales asociados a la preparación del análisis.</li></ul>	funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.				<ul style="list-style-type: none"><li>-Acondicionamiento de muestras para el análisis</li><li>-Mantenimiento de los equipos e instrumentos</li></ul>	
	<b>2f)</b> Se han utilizado los patrones adecuados teniendo en cuenta su calidad y las reacciones que implican.	10				
	<b>2g)</b> Se han seleccionado los reactivos teniendo en cuenta las propiedades y calidad requerida para el análisis.	10				
	<b>2h)</b> Se han pesado los reactivos con la precisión requerida según el tipo de análisis.	10				
	<b>2i)</b> Se han tratado las muestras para prevenir o minimizar posibles interferencias.	10				
	<b>2j)</b> Se han consultado las fichas de datos de seguridad de los reactivos para conocer la utilización, propiedades y peligrosidad de los mismos.	10				



Competencias profesionales, personales y sociales del módulo profesional: d) f) g) i) j)						
<b>Resultado de aprendizaje: RA.3. Analiza muestras aplicando técnicas analíticas instrumentales.</b>						<b>Peso (%): 20</b>
Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso (%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso (%)	Propuesta Tareas	UT
– Aplicación de técnicas electroquímicas. Procedimientos de trabajo. Criterios para determinar el número de muestras a analizar. Secuencia de operaciones en el análisis. Lecturas de equipos. Unidades.  – Aplicación de técnicas ópticas. Procedimientos de trabajo. Criterios para determinar el número de muestras a analizar. Secuencia de operaciones en el análisis. Lecturas de equipos. Unidades.  – Aplicación de técnicas espectroscópicas. Procedimientos de trabajo. Criterios para determinar el número de muestras a analizar. Secuencia de operaciones en el análisis. Lecturas de equipos. Unidades.  – Aplicación de técnicas de separación. Procedimientos de trabajo. Criterios para determinar el número de muestras a analizar.	<b>3 a)</b> Se han indicado las leyes que rigen cada tipo de análisis.	10	<b>Prueba escrita prácticas</b>  <b>Informe de Prácticas (IP)</b>	<b>50 %</b>  <b>50 %</b>	-Realización de prácticas en el laboratorio:  Potenciometría  Conductimetría  Cromatografía en Columna  Cromatografía de Gases  HPLC  Espectrofotometría UV-Visible  Absorción Atómica  Emisión Atómica  -Aplicación Métodos de Calibrado  -Análisis instrumental de muestras reales	3 - 12
	<b>3 b)</b> Se ha consultado el procedimiento de trabajo para la realización del análisis.	10				
	<b>3 c)</b> Se ha analizado el número de muestras adecuado.	20				
	<b>3 d)</b> Se ha seguido la secuencia correcta de operaciones en la realización del análisis.	10				
	<b>3 e)</b> Se han utilizado las unidades de medida correctas al realizar la lectura del instrumento.	10				
	<b>3 f)</b> Se han utilizado blancos para corregir errores sistemáticos.	10				
	<b>3 g)</b> Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del análisis.	10				
	<b>3 h)</b> Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales	10				



Secuencia de operaciones en el análisis. Lecturas de equipos. Unidades.  – Análisis de blancos en las técnicas instrumentales.  – Evaluación de los riesgos asociados a los equipos de análisis instrumental. – Limpieza de equipos. – Aplicación de métodos de calibrado. – Criterios de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos. – Gestión adecuada de los residuos.	<b>3 i)</b> Se han separado los residuos generados, según sus características, para su gestión posterior.	10				
<b>Competencias profesionales, personales y sociales del módulo profesional: d) f) g) i) j)</b>						
<b>Resultado de aprendizaje: RA.4. Interpreta los resultados, comparando los valores obtenidos con la normativa aplicable u otros criterios establecidos</b>						<b>Peso (%): 20</b>
<b>Contenidos</b>	<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Propuesta Tareas</b>	<b>UT</b>
- Cálculos de resultados en análisis instrumental. – Criterios para la aceptación y rechazo de datos. – Cálculos de errores e incertidumbre. – Tratamiento informático de los datos. – Representación e interpretación de gráficas.	<b>4 a)</b> Se han ejecutado correctamente los cálculos para obtener el resultado.	10	<b>Prueba escrita prácticas</b>  <b>Informe de Prácticas (IP)</b>	<b>50 %</b>  <b>50 %</b>	-Realización de prácticas en el laboratorio:  Potenciometría Conductimetría Cromatografía en Columna Cromatografía de Gases HPLC Espectrofotometría UV-Visible Absorción Atómica	3-12
	<b>4 b)</b> Se han aplicado criterios de aceptación y rechazo de datos sospechosos.	10				
	<b>4 c)</b> Se han calculado la incertidumbre del resultado, identificando sus fuentes y cuantificándolas.	10				
	<b>4 d)</b> Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas	10				



<ul style="list-style-type: none"><li>– Tablas de datos y gráficos de propiedades químicas.</li><li>– Criterios para garantizar la trazabilidad de los resultados.</li><li>– Trazabilidad del proceso analítico.</li><li>– Valoración e interpretación de los resultados.</li><li>– Normativa aplicable en función del análisis.</li><li>– Registro de datos primarios y redacción de informes.</li></ul>	informáticos de tratamiento de datos para la obtención del resultado.				<p>Emisión Atómica</p> <p>-Construcción de gráficas con Excel en las diferentes prácticas. Interpretación de las mismas</p> <p>-Discusión de resultados</p> <p>-Interpretación de resultados. Comparación con la normativa vigente y/o otras fuentes.</p> <p>-Elaboración en formato digital de los informes de prácticas.</p>	
	<b>4 e)</b> Se han manejado correctamente tablas de diversas constantes y parámetros químicos de sustancias.	10				
	<b>4 f)</b> Se han identificado los valores de referencia según el analito objeto de determinación.	10				
	<b>4 g)</b> Se ha relacionado la incertidumbre de los resultados con la calidad del proceso analítico	10				
	<b>4 h)</b> Se han analizado las causas que explican los errores detectados tras la evaluación de los resultados.	5				
	<b>4 i)</b> Se ha consultado la normativa aplicable al análisis realizado.	12,5				
	<b>4 j)</b> Se han redactado informes técnicos de la forma establecida.	12,5				





## BLOQUE I: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS INSTRUMENTAL

### UNIDAD DE TRABAJO 1.

#### INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS (3 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Introducción</b> Precisión, Exactitud, Selectividad, Sensibilidad y límite de detección.</li><li>▪ <b>Análisis Cualitativo y Cuantitativo</b></li><li>▪ <b>Clasificación de los métodos instrumentales</b></li><li>▪ <b>Instrumento Analítico</b></li><li>▪ <b>Métodos de trabajo en Análisis Instrumental</b></li></ul> <p>-Método de calibración con patrones:</p> <p>-Método de la Adición Estándar:</p> <p>-Método del Patrón Interno:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Ventajas e inconvenientes del análisis instrumental frente a los métodos químicos clásicos de análisis</b></li></ul>	<b>COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES</b>	f), j)
	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	RA 1, RA 2
	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	RA 1 → a),b),c),d),e),f),g),h) RA 2 → c), i), j)
<b>ACTIVIDADES DE APLICACIÓN U.T.1</b>	Descripción esquematizada de un instrumento de análisis de los que existen en el laboratorio. Identificación de los componentes del equipo instrumental y relación con los parámetros de medida. Resolución de problemas de aplicación de los diferentes parámetros de calidad. Resolución de problemas de aplicación de los diferentes métodos de calibración.	



## UNIDAD DE TRABAJO 2.

### INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ANALÍTICOS (8 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tratamiento estadístico del error aleatorio</li><li>▪ Expresión del resultado de un Análisis Químico</li><li>▪ Intervalo de confianza</li><li>▪ Procesamiento de los datos analíticos:<ul style="list-style-type: none"><li>-Rechazo de valores anómalos:<ul style="list-style-type: none"><li>Criterio 2S</li><li>Test Q de Dixon</li></ul></li><li>-Estimación de la media.</li><li>-Cálculo del intervalo de confianza (IC):</li><li>-Expresión del resultado</li></ul></li></ul>	COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES	f) , j)
	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	RA 1, RA 2
	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RA 1 → a),b),c),d),e),f),g),h) RA 2 → c), i), j)
ACTIVIDADES DE APLICACIÓN U.T.2	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Resolución de ejercicios de tratamiento de datos analíticos</li><li>▪ Ejecución de funciones estadísticas de la calculadora</li><li>▪ Manejo de tablas estadísticas</li></ul>	



## BLOQUE II: MÉTODOS ELÉCTRICOS DE ANÁLISIS

### UNIDAD DE TRABAJO 3. MÉTODOS ELÉCTRICOS DE ANÁLISIS: POTENCIOMETRÍA (24 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Clasificación: Métodos Eléctricos de Análisis.</li> <li>Pilas.Electrodos. Potencial Reducción</li> <li>Ecuación de Nernst</li> <li>Método Potenciométrico</li> <li>Curvas Potenciométricas</li> </ul>	COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES	d), f), g), i) ,j)
	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	RA 1, RA 2, RA 3, RA 4
	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RA 1 →a),b),c),d),e),f),g),h) RA 2→a),b),c),d),e),f),g),h),i),j) RA 3→ a),b),c),d),e),f),g),h),i) RA 4→ a),b),c),d),e),f),g),h),i),j)
ACTIVIDADES DE APLICACIÓN U.T.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución de ejercicios de cálculo de potenciales redox.</li> <li>Manejo y cuidados de los electrodos.</li> <li>Calibración del potenciómetro.</li> <li>Acondicionamiento de las muestras para el análisis.</li> <li>Realización de prácticas mediante la técnica potenciométrica.</li> <li>Resolución de problemas numéricos y gráficos de las técnicas potenciométricas.</li> </ul>	
ACTIVIDADES PRÁCTICAS U.T.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>-MEDIDA DIRECTA DE pH EN DISTINTAS MUESTRAS</li> <li>-POTENCIOMETRÍA DEL VINAGRE</li> <li>-POTENCIOMETRÍA DE LA ASPIRINA</li> <li>-POTENCIOMETRÍA ÁCIDO FOSFÓRICO EN REFRESCOS</li> <li>-POTENCIOMETRÍA ALCALINIDAD TOTAL</li> </ul>	



## UNIDAD DE TRABAJO 4.

### CONDUCTIMETRÍA, ELECTROGRAVIMETRÍA Y VOLTAMPEROMETRÍA (21 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Conductancia o Conductividad de una disolución. Conductividad Específica, Molar y Equivalente</li><li>▪ Método Conductimétrico</li><li>▪ Curvas Conductimétricas</li><li>▪ Electrogravimetría</li><li>▪ Polarización</li><li>▪ Voltamperometría</li><li>▪ Potencial de semionda</li></ul>	COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES	d), f), g), i) ,j)
	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	RA 1, RA 2, RA 3, RA 4
	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RA 1 → a),b),c),d),e),f),g),h) RA 2 → a),b),c),d),e),f),g),h),i),j) RA 3 → a),b),c),d),e),f),g),h),i) RA 4 → a),b),c),d),e),f),g),h),i),j)
ACTIVIDADES DE APLICACIÓN U.T.4	Manejo y calibración del conductímetro. Acondicionamiento de las muestras para el análisis. Realización de prácticas mediante la técnica conductimétrica.	
ACTIVIDADES PRÁCTICAS U.T.4	-MEDIDA DIRECTA CONDUCTIVIDAD: SALINIDAD DE UN SUELO -CONDUCTIMETRÍA FACTORIZACIÓN DE HCL 0,01 N -CONDUCTIMETRÍA DE CLORUROS EN AGUA POTABLE -CONDUCTIMETRÍA: % SULFATO DE COBRE DE UNA MUESTRA	





### BLOQUE III: TÉCNICAS ÓPTICAS

#### UNIDAD DE TRABAJO 5. ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN MOLECULAR UV-VISIBLE (39 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturaleza de la radiación electromagnética</li> <li>Espectrofotometría UV-Visible</li> <li>Ley de Lambert-Beer</li> <li>Método de trabajo. Calibración</li> </ul>	COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES	d), f), g), i) ,j)
	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	RA 1, RA 2, RA 3, RA 4
	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RA 1 →a),b),c),d),e),f),g),h) RA 2→a),b),c),d),e),f),g),h),i),j) RA 3→ a),b),c),d),e),f),g),h),i) RA 4→ a),b),c),d),e),f),g),h),i),j)
ACTIVIDADES DE APLICACIÓN U.T.5	Manejo y cuidados del instrumental. Acondicionamiento de las muestras para el análisis. Realización de prácticas de absorción molecular. Resolución de problemas numéricos de los fundamentos teóricos.	
ACTIVIDADES PRÁCTICAS U.T.5	-DETERMINACIÓN DEL ESPECTRO DE ABSORCIÓN DEL PERMANGANATO POTÁSICO -DETERMINACIÓN DE HIERRO EN VINOS POR ESPECTROFOTOMETRÍA UV-VISIBLE -DETERMINACIÓN DE FOSFATOS EN AGUAS Y ZUMOS POR ESPECTROFOTOMETRÍA UV-VISIBLE -DETERMINACIÓN DE $K_{270}$ Y $K_{232}$ EN ACEITE DE OLIVA -DETERMINACIÓN DE NITRATOS EN AGUAS POR ESPECTROFOTOMETRÍA UV -DETERMINACIÓN DE SULFATOS EN AGUAS POR ESPECTROFOTOMETRÍA UV-VISIBLE - DETERMINACIÓN DE CLORO LIBRE,COMBINADO Y CLORO TOTAL EN AGUAS	



## UNIDAD DE TRABAJO 6.

### ESPECTROMETRÍA DE FLUORESCENCIA MOLECULAR UV-VISIBLE (3 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Teoría de la Fluorescencia molecular</li><li>▪ Efecto de la concentración en la intensidad de la fluorescencia</li><li>▪ Instrumentación en fluorescencia molecular</li><li>▪ Aplicaciones de los métodos de Fluorescencia.</li></ul>	COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES	d), f), g), i) ,j)
	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	RA 1, RA 2, RA 3, RA 4
	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RA 1 →a),b),c),d),e),f),g),h) RA 2→a),b),c),d),e),f),g),h),i),j) RA 3→ a),b),c),d),e),f),g),h),i) RA 4→ a),b),c),d),e),f),g),h),i),j)
ACTIVIDADES DE APLICACIÓN U.T.6	Resolución de ejercicios relacionados con los fundamentos teóricos.	
ACTIVIDADES PRÁCTICAS U.T.6	Resolución de una práctica con datos experimentales reales pero sin realizar por no tener el instrumental.	



## UNIDAD DE TRABAJO 7.

### ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA (12 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"><li>Introducción</li><li>Espectroscopia de Absorción atómica.</li><li>Técnica</li><li>Instrumentación</li><li>Aplicaciones Absorción atómica</li></ul>	COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES	d), f), g), i), j)
	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	RA 1, RA 2, RA 3, RA 4
	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RA 1 → a), b), c), d), e), f), g), h) RA 2 → a), b), c), d), e), f), g), h), i), j) RA 3 → a), b), c), d), e), f), g), h), i) RA 4 → a), b), c), d), e), f), g), h), i), j)
ACTIVIDADES DE APLICACIÓN U.T.7	Realización de prácticas experimentales en el laboratorio.	
ACTIVIDADES PRÁCTICAS U.T.7	ABSORCIÓN ATÓMICA DEL COBRE, MANGANESO Y ZINC DETERMINACIÓN DE CALCIO EN AGUAS. DETERMINACIÓN DE MAGNESIO EN AGUAS.	



## UNIDAD DE TRABAJO 8.

### ESPECTROMETRÍA DE EMISIÓN ATÓMICA (6 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"><li>Introducción</li><li>Fotometría de llama</li><li>Plasma de acoplamiento inductivo (ICP)</li><li>Técnica</li><li>Instrumentación</li><li>Aplicaciones</li></ul>	COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES	d), f), g), i) ,j)
	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	RA 1, RA 2, RA 3, RA 4
	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RA 1 →a),b),c),d),e),f),g),h) RA 2→a),b),c),d),e),f),g),h),i),j) RA 3→ a),b),c),d),e),f),g),h),i) RA 4→ a),b),c),d),e),f),g),h),i),j)
ACTIVIDADES DE APLICACIÓN U.T.8	Resolución de ejercicios relacionados con los fundamentos teóricos.	
ACTIVIDADES PRÁCTICAS U.T.8	Determinación de potasio y sodio en agua por espectrometría de emisión atómica. Determinación de potasio y sodio en vinos	



## BLOQUE IV: TÉCNICAS ANALÍTICAS DE SEPARACIÓN

### UNIDAD DE TRABAJO 9. INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS DE ANÁLISIS (19 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"><li>Tipos de cromatografía. Fase estacionaria y Fase móvil.</li><li>Cromatografía en papel y capa fina. Concepto de R<sub>f</sub></li><li>Cromatografía en columna. Tiempo de retención</li><li>Cromatografía de partición</li><li>Cromatografía de intercambio iónico</li></ul>	COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES	d), f), g), i), j)
	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	RA 1, RA 2, RA 3, RA 4
	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RA 1 → a), b), c), d), e), f), g), h) RA 2 → a), b), c), d), e), f), g), h), i), j) RA 3 → a), b), c), d), e), f), g), h), i) RA 4 → a), b), c), d), e), f), g), h), i), j)
ACTIVIDADES DE APLICACIÓN U.T.9	Manejo y cuidados del material Acondicionamiento de las muestras para el análisis. Realización de prácticas.	
ACTIVIDADES PRÁCTICAS U.T.9	-SEPARACIÓN DE COLORANTES MEDIANTE CROMATOGRAFÍA EN COLUMNA -DETERMINACIÓN DE DUREZA Y LA CONCENTRACIÓN IÓNICA TOTAL DEL AGUA POTABLE MEDIANTE INTERCAMBIO IÓNICO	



## UNIDAD DE TRABAJO 10.

### CROMATOGRAFÍA DE GASES (GC) y CROMATOGRAFÍA DE LÍQUIDOS DE ALTA RESOLUCIÓN (HPLC) (24 H)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Cromatografía de Gases. Instrumento</b></li><li>▪ <b>Aplicaciones Cromatografía de Gases.</b></li><li>▪ <b>Cromatografía de líquidos de alta resolución HPLC. Instrumento.</b></li><li>▪ <b>Aplicaciones HPLC.</b></li><li>▪ <b>Análisis Cualitativo y Cuantitativo en Cromatografía de Gases y HPLC.</b></li></ul>	<b>COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES</b>	d), f), g), i) ,j)
	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	RA 1, RA 2, RA 3, RA 4
	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	RA 1 →a),b),c),d),e),f),g),h) RA 2→a),b),c),d),e),f),g),h),i),j) RA 3→ a),b),c),d),e),f),g),h),i) RA 4→ a),b),c),d),e),f),g),h),i),j)
<b>ACTIVIDADES DE APLICACIÓN U.T.10</b>	Manejo y cuidados del instrumental. Acondicionamiento de las muestras para el análisis. Realización de las curvas de calibrado. Realización de prácticas.	
<b>ACTIVIDADES PRÁCTICAS U.T.10</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- DETERMINACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS POR CROMATOGRAFÍA DE GASES</li><li>- IDENTIFICACIÓN DE ALCOHOLES EN VINO Y PERFUMES POR CROMATOGRAFÍA DE GASES</li><li>- DETERMINACIÓN DE CAFEÍNA EN BEBIDAS POR HPLC</li></ul>	



## BLOQUE V: OTRAS TÉCNICAS ANALÍTICAS

### UNIDAD DE TRABAJO 11.

#### ESPECTROMETRÍA DE MASAS (6 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Espectrometría de Masas</li><li>▪ Espectros de masas.</li><li>▪ Fragmentaciones moleculares</li><li>▪ Analizadores de masas</li><li>▪ Aplicaciones Espectrometría de Masas.</li></ul>	COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES	d), f), g), i), j)
	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	RA 1, RA 2, RA 3, RA 4
	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RA 1 → a), b), c), d), e), f), g), h) RA 2 → a), b), c), d), e), f), g), h), i), j) RA 3 → a), b), c), d), e), f), g), h), i) RA 4 → a), b), c), d), e), f), g), h), i), j)
ACTIVIDADES DE APLICACIÓN U.T.11	Resolución de ejercicios relacionados con los fundamentos teóricos.	
ACTIVIDADES PRÁCTICAS U.T.11	Resolución de una supuesto práctico con datos experimentales reales pero sin realizar por no tener el instrumental	



## UNIDAD DE TRABAJO 12.

### ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN INFRARROJA (3 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"><li>Introducción</li><li>Absorción infrarroja.</li><li>Espectros de absorción infrarroja.</li><li>Instrumentos para espectroscopia infrarroja</li><li>Aplicaciones Espectrometría Infrarroja</li></ul>	COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES	d), f), g), i), j)
	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	RA 1, RA 2, RA 3, RA 4
	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RA 1 → a), b), c), d), e), f), g), h) RA 2 → a), b), c), d), e), f), g), h), i), j) RA 3 → a), b), c), d), e), f), g), h), i) RA 4 → a), b), c), d), e), f), g), h), i), j)
ACTIVIDADES DE APLICACIÓN U.T.12	Resolución de ejercicios relacionados con los fundamentos teóricos.	
ACTIVIDADES PRÁCTICAS U.T.12	Resolución de una práctica con datos experimentales reales pero sin realizar por no tener el instrumental.	





I.E.S. Núm. 1 “Universidad Laboral” Málaga

Dirección

