



Programación Didáctica del curso 2023/24
Departamento: Familia Profesional Química
Programación del módulo: ANÁLISIS INSTRUMENTAL (Código:0067)
Ciclo Formativo: Laboratorio de Análisis y Control de Calidad (2º Curso)

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.

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.

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
- 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 de igualdad de género en educación	Permanentemente
Plan de Salud Laboral y P.R.L.	Permanentemente
Plan de apertura de centros docentes	Permanentemente
Planes de compensación educativa	Desde 01/09/2011 a 31/08/2024
Programa de centro bilingüe Inglés	Permanentemente
Aulas de Emprendimiento	Desde 01/09/2021 - 30/08/2024
Erasmus+ - ACREDITACIÓN 2021	DESDE 01/09/2021 a 31/08/2027
Erasmus+ - ACREDITADO 2021	DESDE 01/09/2023 a 31/08/2024
CDP (1ª Conv) - MF0980_2 - Gestión auxiliar de personal - Proyecto 2	Desde 01/09/2022 - 05/03/2024





CDP (1ª Conv) - MF0233_2 - Ofimática - Proyecto 3	Desde 01/09/2022 - 06/06/2024
CDP (1ª Conv) - MF0981_2 - Registros contables - Proyecto 1	Desde 01/09/2022 - 14/12/2023
Unidades de Acompañamiento	Desde 01/09/2023 - 31/08/2024
Prácticum Máster Secundaria	Desde 01/09/2023 a 31/08/2024
Prácticum Grado Maestro	Desde 01/09/2023 a 31/08/2024
Convivencia Escolar	Desde 01/09/2023 a 31/08/2024
Red Andaluza Escuela: "Espacio de Paz"	Desde 01/09/2023 a 31/08/2024
Más Equidad	Desde 01/09/2023 a 31/08/2024

▪ **Programas para la innovación educativa**

En estos momentos estamos a la espera de que la Consejería de Desarrollo Educativo y Formación Profesional ponga en marcha el proceso para solicitar Programas de Innovación Educativa para el curso 2023-2024.

▪ **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 m² (que comparte con la Residencia Escolar Andalucía), en el que se distribuyen siete pabellones educativos, algunas construcciones auxiliares, instalaciones deportivas y zonas verdes. En el curso 2016/17 se inauguró el Gimnasio con un aulario (tres aulas). En el curso 2018/2019 se inauguran dos aulas nuevas en la zona de mantenimiento. En el curso 2020/2021 se inauguran dos aulas nuevas en la antigua casa del portero. En el curso 2021/2022 se ha habilitado una zona de Biblioteca (antiguo arcón) como aula.





▪ **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**

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. 7 grupos

Bachillerato

1º y 2º de Bachillerato (Ciencias y Tecnología) 3 + 2,5 grupos

1º y 2º de Bachillerato (Humanidades y Ciencias Sociales) 4 + 4 grupos

1º y 2º de Bachillerato (Artes Plásticas, Diseño e Imagen) 1,5 + 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

Formación Profesional Básica - Formación Profesional Grado Básico

1º y 2º F.P.G.B. (Agrojardinería y Composiciones Florales) 2 grupos

1º y 2º F.P.G.B. (Cocina y restauración) 2 grupos

1º y 2º de Programa Específico de FPB (Agrojardinería y composiciones Florales) 2 grupos

1º y 2º de Programa Específico de FPB (Arreglo y Reparación de Artículos Textiles y de piel) 2 grupos

1º y 2º de Programa Específico de FPB (Cocina y restauración) 2 grupos

Formación Profesional Grado Medio

1º y 2º F.P.I.G.M. Operaciones de Laboratorio 2+1 grupos

1º y 2º F.P.I.G.M. Gestión Administrativa 2 grupos

1º y 2º F.P.I.G.M. Jardinería y Floristería 2 grupos

1º y 2º F.P.I.G.M. Cocina y Gastronomía 2 + 1 grupos

Formación Profesional Grado Superior

1º y 2º F.P.I.G.S. (Administración y Finanzas) 2 grupos

1º y 2º F.P.I.G.S. (Gestión Forestal y del Medio Natural) 2+1 grupos

1º y 2º F.P.I.G.S. (Mediación Comunicativa) 2 + 1 grupos

1º y 2º F.P.E.G.S. (Prevención de Riesgos Profesionales) 2 grupos

1º y 2º F.P.I.G. S Acondicionamiento físico 2 grupos

1º y 2º F.P.I.G.S. (Educación y Control Ambiental) 2 grupos

1º y 2º F.P.I.G.S. (Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad) 2 + 1 grupos

1º y 2º F.P.I.G.S. (Paisajismo y Medio Rural) 2 grupos

1º y 2º F.P.I.G.S (Fabricación de Productos Farmacéuticos Biotecnológicos y Afines) 2 grupos





▪ **Características del alumnado:**

El grupo lo forman 25 alumnos, donde 5 de ellos sólo tienen FCT y Proyecto Integrado. 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 40 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.
- 1254. Técnicas básicas de microbiología y bioquímica.
- 1256. Ensayos de materiales.
- 1260. Formación en centros de trabajo.

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.
- 0073. Proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad.
- 0076. Formación en centros de trabajo.





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.
- 1397. Proyecto de fabricación de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines.
- 1400. Formación en centros de trabajo.

CFGS Técnico Superior en Educación y Control Ambiental:

- 0785. Estructura y dinámica del medio ambiente.
- 0787. Actividades humanas y problemática ambiental.
- 0788. Gestión ambiental.

CFGS Técnico Superior en Química Ambiental:

Módulo profesional de formación en centro de trabajo
Módulo profesional de formación y orientación laboral

CFGS Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales:

- Riesgos físicos ambientales.
- Riesgos químicos y biológicos ambientales.





2.2. Los miembros del departamento, con indicación de los módulos que imparten, y el grupo correspondiente		
Miembros del departamento	Módulo	Grupo
Yolanda España Peláez	Ensayos Microbiológicos (mañana)	1 LAyCCm
	Ensayos Microbiológicos (tarde)	1 LAyCCt
	Principios de Biotecnología (desdoble)	1 FPFByA
	Coordinación Dual	LAyCC
Francisco Sánchez Molina	Técnicas de producción farmacéutica y afines	2 FPFByA
	Acondicionamiento y almacenamiento de productos farmacéuticos	2 FPFByA
	Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso	2 FPFByA
	Estructura y dinámica del medio ambiente	1 EyCA





M ^a Elena Díaz Castro	Operaciones Básicas en la Industria Farmacéutica, Biotecnológica y Afines	1 FPFByA
	Control de calidad de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines (doble)	1 FPFByA
	Química Aplicada	1 Olt
Mayte de Paz Cruz	Análisis Químico (mañana)	1LAYCCm
	Química Aplicada	1 Olt
Paloma Martínez Redondo	Pruebas Físico-Químicas	2 Olt
	Seguridad y organización en el laboratorio	1 Olt
	Ensayos de Materiales	2 Olt
	Almacenamiento y distribución en el laboratorio	1 Olt





Irene Jiménez Marín	Servicios auxiliares en el laboratorio	1OLm
	Almacenamiento y distribución en el laboratorio	1OLm
	Muestreo y Preparación de la Muestra	1LAyCCm
Jose Luis Peinado Perea	Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio	1OLm
	Ensayos fisicoquímicos	1LAyCCm
	Ensayos fisicoquímicos	1LAyCCt
	Seguridad y organización en el laboratorio	1 OLm
María José Álvarez Pinazo	Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio	1OLt
	Muestreo y preparación de la muestra	1LAyCCt
	Calidad y Seguridad en el laboratorio	2LAyCC
	Áreas y servicios auxiliares en la industria farmacéutica, biotecnológica y afines (desdoble)	1 FPFByA





	Coordinación Dual	FPFByA
José Luis de Posada Vela	Ensayos Físicos	2LAyCCm
	FCT y Proyecto	
Florencio Naranjo Romero	Técnicas básicas de microbiología y bioquímica	1OLm
	Seguridad en la industria farmacéutica, biotecnológica y afines	1FPFByA
	Técnicas básicas de microbiología y bioquímica	1OLt
	Principios de mantenimiento electromecánico	2 OL
	Coordinación Dual	
	Actividades humanas y problemática ambiental (dual)	1 EyCA





Francisco Álvarez Navas-Parejo	Riesgos físicos y ambientales (doble)	1 PRP
	Gestión Ambiental (dual)	1 EyCA
	Servicios auxiliares en el laboratorio	1 Olt
	Áreas y servicios auxiliares en la industria farmacéutica, biotecnológica y afines	1FPFByA
Manuel Montiel García	Análisis Instrumental	2º LAyCC
	Análisis Químico	1º LAyCCt
David Ruiz Sánchez	Operaciones de Análisis Químico	2 Olt
	Principios de biotecnología	1FPFByA
	Libre Configuración	2 Olt
María Dolores López Santiago	Ensayos biotecnológicos	2 LAyCC
	Riesgos químicos ambientales	2 PRP





	HLC	2 LAyCC
	Coordinación dual	LAyCC
José Francisco Tejón Blanco	Control de calidad de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines	1 FPFByA
	Técnicas de producción biotecnológica	2 FPFByA
	Libre configuración	2 FPFByA
	Operaciones básicas en la industria farmacéutica, biotecnológica y afines (doble)	1 FPFByA
Fernando Vega Cabezudo	Riesgos físicos y ambientales	1 PRP
	Riesgos biológicos y ambientales	2 PRP
	Organización y gestión de la fabricación de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines	1 FPFByA
	Regulación y control en la industria farmacéutica, biotecnológica y afines	2 FPFByA





	Coordinación Dual	FPFByA	
2.3. Los módulos pertenecientes al departamento, que son impartidas por profesorado de otros departamentos			
-No hay ninguno			
3. Objetivos generales del ciclo formativo.			
<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none">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 **168** horas en nuestra Comunidad Autónoma, repartidas en 8 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:**
 - 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: SEGUNDO TRIMESTRE	
	UT.7.Espectrometría de absorción infrarroja
	UT.8.Espectrometría de absorción atómica
	UT.9.Espectrometría de emisión atómica
	UT.10.Introducción a las Técnicas Cromatográficas de Análisis
	UT.11. Cromatografía de Gases y Cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC)
	UT.12. Espectrometría de Masas
8. Elementos transversales (forma en que se incorporan los contenidos de carácter transversal al currículo).	
<p>El artículo 39 de la Ley de Educación de Andalucía (LEA, ley 17/2007 de 10 de diciembre) hace referencia a la <u>educación en valores</u>. 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.</p> <p>Durante el desarrollo del módulo de Análisis Instrumental, se fomentarán valores como la <u>igualdad entre sexos</u> y la <u>tolerancia y respeto a las opiniones ajenas</u>. Durante este curso se hará hincapié en la <u>igualdad de Género</u>, poniendo el foco en los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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 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.





Las actividades complementarias que se van a llevar a cabo en el departamento de la Familia Química para el curso 2023/2024 son:

CÓDIGO	VISITA	TRIMESTRE	GRUPOS PARTICIPANTES							PROFESOR ENCARGADO
QUI001	CERVECEROS PRIMATES S.L. (3 MONOS)	SEGUNDO	1 LAyCC					1 y 2 FPFByA		YOLANDA ESPAÑA
QUI002	IFAPA. CAMPANILLAS	SEGUNDO	1 LAyCC	1OLm	1OLt					IRENE JIMÉNEZ
QUI003	PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS/VERTEDERO. MÁLAGA	SEGUNDO		1OLm	1OLt				1 ECA	PACO SÁNCHEZ
QUI004	CEMOSA. MÁLAGA	SEGUNDO				2OL	2 LAyCC			JOSE LUIS DE POSADA
QUI005	SCAI	PRIMERO				1OL	1 LAyCC			M ^a JOSÉ ÁLVAREZ
QUI006	UVESA	SEGUNDO						1 Y 2 FPFByA		ELENA DÍAZ
QUI007	FÁBRICA CERVEZAS SAN MIGUEL/VICTORIA MÁLAGA	TERCERO	1 LAyCCm	1 LAyCCt	1 OL			1 FPFByA		MAYTE DE PAZ/MANUEL MONTIEL
QUI008	MONDAT (SOLO ALUMNOS QUE HAGAN PRÁCTICAS EN LA EMPRESA)	SEGUNDO	1 LAyCC					1 FPFByA		JOSE LUIS DE POSADA
QUI009	EGMASA	SEGUNDO	1 LAyCC			2 OL			1 ECA	DAVID RUIZ



CÓDIGO	VISITA	TRIMESTRE	GRUPOS PARTICIPANTES								PROFESOR ENCARGADO
QUI010	ENCUENTRO CIENTÍFICO IES BEZMILIANA	TERCERO Mayo		10Lm	10Lt						JOSE LUIS DE POSADA
QUI011	TOMA DE MUESTRA DE AGUA EN BAHÍA DE BENALMÁDENA	TERCERO	1 LAyCC	10Lm	10Lt				1 ECA		IRENE JIMÉNEZ
QUI012	ETAP	SEGUNDO						1 Y 2 FPFByA	1 ECA		PACO SÁNCHEZ
QUI013	JORNADAS PUERTAS ABIERTAS SEMANA DE LAS CIENCIAS	TERCERO	1 LAyCC	10Lm	10Lt						IRENE JIMÉNEZ
QUI014	CARTERPILLAR	SEGUNDO					2 LAyCC				MANUEL MONTIEL
QUI015	FÁBRICA DE CEMENTO LA ARAÑA	SEGUNDO				20L	2 LAyCC			2 PRP	JOSE LUIS DE POSADA
QUI016	CENTRAL DE CICLO COMBINADO	SEGUNDO	1 LAyCC					1FPFByA			ELENA DÍAZ
QUI017	PARQUE DE LAS CIENCIAS, GRANADA	SEGUNDO							1 ECA	1 Y 2 PRP	LOLA LÓPEZ



I.E.S. Núm. 1 "Universidad Laboral" Málaga

Dirección



QUI018	BIDAFARMA	SEGUNDO						2 FPFByA			JOSÉ TEJÓN
QUI019	ETAP ATABAL	PRIMERO	1 LAyCC	10L							M ^a JOSÉ ÁLVAREZ/ IRENE JIMÉNEZ
QUI020	TOMA DE MUESTRA DE SUELO EN CHIMENEA LOS GUINDOS	PRIMERO		10L							JOSÉ LUIS PEINADO
QUI021	VISITA VERTEDERO RUICES	PRIMERO		10L							JOSÉ LUIS PEINADO
QUI022	CENTRO ZOOSANITARIO	SEGUNDO							1 ECA		PACO ÁLVAREZ
QUI023	IHSM LA MAYORA - TEATINOS	SEGUNDO					2 LAyCC	2 FPFByA			JOSÉ TEJÓN
QUI024	QUIMSA	PRIMERO		10L			2LAyCC				M ^a JOSÉ ÁLVAREZ



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 interdisciplinares (que impliquen a varios deptos. didácticos)
10.3. Trabajos de investigación monográficos, interdisciplinares (bachillerato)
11. Materiales y recursos didácticos
<p>RECURSOS MATERIALES:</p> <p>Para una correcta realización de las prácticas, el laboratorio de análisis instrumental debe contar con la siguiente dotación de recursos materiales:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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 practicas 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”.**

-Como instrumento de “evaluación continua” se realizarán **Tareas en clase**, en los que el alumno/a después de una o varias unidades de trabajo, tendrá que realizar un cuestionario de preguntas/ejercicios sobre la unidad abordada (teoría-práctica).

-En el caso de un desarrollo no presencial (telemático) el peso en la calificación del conjunto de instrumentos de esta dimensión será el indicado en el listado.

- Tareas en clase presencial: (20% de la parte teórica)





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.
- 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:
 - Objetivos
 - Fundamento teórico
 - Procedimiento. Esquema de la práctica.
 - Cálculos previos
 - Cálculos, Estadística y Gráficas
 - Conclusiones
 - Cuestiones (en algunos casos se incluirán cuestiones relacionadas con la práctica)





- 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.

- **Teoría :** 40%, el cual se divide en: **Prueba escrita teórica (80%) y Tareas de clase: (20%)**
- **Prácticas: 60%**, el cual se divide en: **Informe de prácticas: (40%) y Prueba escrita práctica (60%)**

12.1.3. Procedimientos e Instrumentos para alumnado Dual.

Al tratarse de un grupo donde coexisten alumnos/as de las modalidades presencial y dual deberemos distinguir entre los criterios de evaluación e instrumentos empleados para estos dos tipos de alumnos/as. Como viene recogido en el Proyecto de FP Dual para la promoción 2023/2024, el equipo docente de este curso tendrá en cuenta los siguientes instrumentos para realizar una evaluación de la formación en la empresa:

- 1. Cuestionarios de evaluación de las competencias profesionales, personales y sociales en el centro laboral.**
- 2. Exposiciones orales individuales de cada alumno** con duración establecida, con el apoyo de una presentación original realizada por el mismo alumno, en la que se van a explicar las diferentes actividades realizadas en la empresa en el periodo comprendido entre el inicio de la formación en la empresa colaboradora y el día de la exposición, así como el fundamento teórico que las apoya, el instrumental empleado, las medidas de seguridad y normativa de calidad de las que se deben acompañar, etc.





En estas exposiciones habrá una participación activa por parte del profesorado y el resto del grupo de alumnos encaminada a tres propósitos básicos:

- Que el propio alumno sea consciente del desarrollo de su propio aprendizaje en la empresa colaboradora y pueda relacionarlo con los módulos y cualificaciones profesionales del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad.

Para ello aportaremos al alumno un “**Cuestionario de autoevaluación**” en el que se recogerán las faltas de asistencia a la empresa, las actividades realizadas en la misma y el grado de consecución de la competencia para realizar dicha actividad (estableciendo unos criterios de logro de 1 a 4 puntos).

- En las visitas de seguimiento del tutor docente a la empresa colaboradora, el empresario certificará lo que el alumno ha indicado en este cuestionario, además del grado de consecución de las diferentes competencias personales y sociales del alumno en el periodo establecido.
- Que cada uno de los alumnos pueda conocer los pormenores de las actividades concretas que realiza el resto de sus compañeros en la empresa en que se forma, la variedad de técnicas relacionadas con cada empresa, los procedimientos concretos que se utilizan en las diferentes empresas, comparar cómo mismas técnicas se utilizan de diferente forma en función del objetivo que se busca en cada empresa, el uso de las medidas de calidad y de prevención en las diferentes empresas, conocer la gran variedad de instrumentales utilizados en las empresas y el desarrollo tecnológico que existe en las mismas, así como tener una actitud crítica respecto al trabajo de cada técnico en cada empresa. Para poder realizar este apartado de forma dirigida y lo más objetiva posible utilizaremos el cuestionario de “**Coevaluación de la exposición**” que aportaremos a cada alumno durante la exposición de su compañero.





- Valoración por parte del profesorado del grado de adquisición de las destrezas y habilidades, así como del conocimiento de la realización de las diferentes tareas encomendadas al alumno en la empresa en que se forma. Para ello se valorará la capacidad de realización de la actividad en la empresa, así como la capacidad de transmitir los conceptos teóricos y teórico prácticos en que se basa dicha actividad. El documento que utilizaremos para estas valoraciones será “**Evaluación de la exposición**”.

3. Tutorías personalizadas con el alumnado en las fechas recogidas en el planning del proyecto de FP Dual para el periodo de 2023 a 2024.

4. Ficha de actividades en la cual el alumnado irá señalando de forma cualitativa las actividades desarrolladas en la empresa, y que servirán de guía para las exposiciones orales comentadas en el punto 2 y las entrevistas personalizadas en el punto 3.

5. 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. Este instrumento, al igual que la ficha de actividades, servirá de guía para las exposiciones orales en el punto 2 y las entrevistas personalizadas en el punto 3.

6. Entrevistas con los tutores laborales: en las visitas de seguimiento en la empresa y en comunicaciones virtuales para verificar la información recogida en los puntos 2, 3, 4 y 5 anteriores.

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 __%)
	X	Media ponderada de los Resultados de Aprendizaje desarrollados durante el curso

12.2.2. Criterios de calificación por resultados de aprendizajes o trimestres

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

NTC=Tareas en clase UT.1 hasta UT.6

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

NIP=Nota informes de prácticas

$$\text{Calificación } 1^{\text{a}} \text{ Evaluación} = \left[\overset{\text{RA1}}{\downarrow} \text{NET} * 0,80 + \text{NTC} * 0,20 \right] * 0,40 + \left[\overset{\text{RA's 2,3 y 4}}{\downarrow} \text{NEP} * 0,60 + \text{NIP} * 0,40 \right] * 0,60$$





2ª Evaluación:

Para la determinación de la calificación de la 2ª evaluación, se realizará el cálculo de la siguiente forma:

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

NTC=Tareas en clase UT.7 hasta UT.12

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

NIP=Nota informes de prácticas

$$\text{Calificación 2ª Evaluación} = \left[\overset{\text{RA1}}{\downarrow} \text{NET} * 0,80 + \text{NTC} * 0,20 \right] * 0,40 + \left[\overset{\text{RA's 2,3 y 4}}{\downarrow} \text{NEP} * 0,60 + \text{NIP} * 0,40 \right] * 0,60$$

Calificación final: En la evaluación final se calificará de manera positiva con nota numérica igual o superior a 5 según la media ponderada de todos los Resultados de aprendizaje impartidos hasta la fecha de la evaluación. El cálculo de la nota de cada RA será la media aritmética de las calificaciones del primer y segundo trimestre. El cálculo final de la nota se realizará de la siguiente forma:

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

- Si un alumno/a no supera la Evaluación Final, el módulo se considerará pendiente para el siguiente curso.





▪ **Cálculo de la calificación para el alumnado de modalidad DUAL**

Calificación de la primera y segunda evaluación

En el primer trimestre, el alumnado que opte por la modalidad Dual realizará las mismas actividades en el centro educativo que el alumnado de la modalidad presencial hasta su incorporación en la empresa el día 14 de noviembre. Es por ello por lo que, tanto los instrumentos de evaluación como los criterios de calificación, serán los mismos.

En el segundo trimestre, el alumnado Dual realizará las mismas actividades en el centro educativo que el alumnado de la modalidad presencial hasta su incorporación en la empresa el día 5 de marzo. Es por ello por lo que, tanto los instrumentos de evaluación como los criterios de calificación, serán los mismos.

Por lo tanto, la calificación de la primera y segunda evaluación se obtendrá (al igual que para los alumnos de la modalidad presencial) haciendo uso de las tablas del apartado 5 donde se indica el peso de cada instrumento empleado para evaluar los criterios de evaluación que componen los resultados de aprendizaje de este módulo, así como el peso de los mismos.

En el período de formación Dual en el segundo trimestre se podrán tratar contenidos específicos no explicados en la primera y segunda evaluación (período de formación inicial), ya que puede ocurrir que se pospongan algunos contenidos para que el alumno trabaje durante el segundo trimestre de forma autónoma o se realice un examen, trabajo, cuestionario online, práctica con su informe,...





Exposiciones orales alumnado “No Dual”:

Al igual que el alumnado Dual realizará exposiciones individuales sobre el período formativo en la empresa, el alumnado en la modalidad presencial también tendrá que realizar exposiciones individuales sobre alguna práctica realizada en cualquiera de los módulos del curso. La calificación tendrá un valor ponderado del 5% en la calificación final.

Calificación final del alumnado

La calificación del alumnado que cursa la modalidad en alternancia estará dividida en dos partes dada su formación dual en el centro educativo y en el centro de trabajo. La calificación quedará de la siguiente manera:

- Evaluación en el centro educativo (70 %) calculada haciendo uso de las ponderaciones que figuran en las tablas del **apartado 5** de la presente programación.
- Evaluación en el período en alternancia (30 %): Se tendrá en cuenta únicamente en la evaluación final de junio, de modo que en esta evaluación será cuando se realice la ponderación de las dos calificaciones.

Criterios de calificación durante el período en alternancia (Sobre un total del 30 % de la calificación total del módulo)

Según viene recogido en el proyecto de formación profesional dual el alumnado continuará la formación específica en la empresa a partir del 14 de marzo y hasta el 23 de junio de 2022, teniendo formación específica en el centro educativo cada 7 días en la que se realizarán entre otras actividades entrevistas personalizadas y exposiciones orales del alumnado. En dichas entrevistas se irá completando la ficha de actividades que ofreceremos a la empresa y se revisará el cuaderno del alumno, así como el documento de apoyo para la visita a la empresa (cuestionario de autoevaluación).





En la calificación media del primer y segundo trimestre solamente tendremos en cuenta la evaluación del centro educativo, de modo que en vez de lo señalado como 70 % será tenido en cuenta el 100 % de la calificación obtenida en los aspectos contemplados en dicho apartado.

Sin embargo, para la evaluación final, se tendrá en cuenta este 30 % distribuido de la siguiente forma:

- a) 10 % Evaluación de las competencias evaluadas por la empresa.
- b) 10 % Evaluación de las exposiciones orales sobre la formación de cada alumno en cada uno de los días previsto durante el período en alternancia.
- c) 10 % Evaluación de la exposición final del alumnado y nivel de logro final en las actividades desarrolladas en la empresa.

Para que el alumno obtenga una calificación positiva en la formación de la empresa la nota global de cada uno de estos tres apartados (a, b y c) debe ser superior o igual a cinco y no tener más de un 20 % de faltas de asistencia a la empresa.

Para que el alumno obtenga una calificación **positiva en el módulo** deberá cumplir los siguientes requisitos:

- La calificación del período de formación en el centro educativo (70 % de la nota) deberá ser igual o superior a 5 puntos sobre 10.
- La calificación durante el período en alternancia (30 % de la nota) deberá ser igual o superior a 5 a puntos sobre 10.

La calificación del período en alternancia se tomará para determinar la nota final del módulo, pero no será contabilizada en las notas parciales trimestrales

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





12.2.4. 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 durante el período de **marzo (final) y hasta 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.

12.2.5. 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

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

Para **atender las carencias y dificultades** 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.

Algunas de las medidas a aplicar podrían ser:

- 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.
- Distinguir los contenidos prioritarios de los complementarios o de ampliación.





- Adaptarse a los alumnos.
- Supervisión del trabajo del alumno sin partir de la suposición de que este/a preguntará cuando encuentre dificultades.
- Corrección informada de informes y trabajos para que los alumnos puedan analizar las razones de sus progresos y dificultades.
- 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
- 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.
- 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.

13.2. Proceso de recuperación trimestral durante el curso. (Sólo en caso de haber rellenado el punto 12.2.3.)





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

Plan de recuperación marzo- junio:

Final Marzo-Abril	Repaso contenidos UT.1-UT.6(RAS:1,2,3 y 4) Prácticas Informes de prácticas
Mayo 1ª-2ª semana	Repaso contenidos UT.1-UT.6(RAS:1,2,3 y 4) Prácticas Informes de prácticas
Mayo 3ª- 4ª semana Junio	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 (80%), Tareas en clase (20%)

RA´s 2,3 y 4 → 60% → Prueba Escrita Práctica (30%), Prueba práctica laboratorio (30%), Informes prácticas (40%)

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.

13.4. 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.

14.1. 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 **autoevaluación** 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:

1. Resultados de la evaluación inicial (valoración cualitativa del dominio de los contenidos básicos del área de los alumnos que inician el curso).
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.
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).

Acabaríamos 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

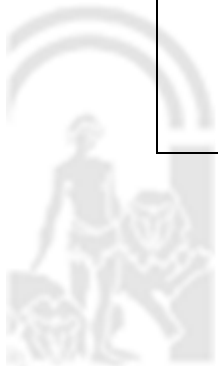
Mapa de relaciones de elementos curriculares						
Competencias profesionales, personales y sociales del módulo profesional: d) f) g) i) j)						
Resultado de aprendizaje: RA1. Selecciona las técnicas instrumentales relacionando éstas con los parámetros y rango que se han de medir.						Peso (%): 40
Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso (%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso (%)	Propuesta Tareas	UD
<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos de las técnicas instrumentales de análisis - Métodos electroquímicos. - Métodos ópticos. - Técnicas espectroscópicas. - Métodos de separación. - Parámetros que intervienen en las analíticas instrumentales. - Factores que condicionan la selección de la técnica analítica instrumental. - Reconocimiento y valoración de la iniciativa en la selección del tipo de análisis 	1a) Se han analizado los distintos métodos y técnicas instrumentales.	12,5	Prueba escrita teoría Tareas de clase	80 % 20 %	<ul style="list-style-type: none"> -Descripción esquematizada de un instrumento de análisis y fundamento de la técnica. -Identificación de los componentes del equipo instrumental y relación con los parámetros de medida. -Resolución de problemas de aplicación de las diferentes técnicas instrumentales -Construcción de gráficas en papel milimetrado y Excel .Utilización de calculadora científica con funciones estadísticas. -Aplicaciones de las técnicas instrumentales 	1-12
	1b) Se han valorado las características del análisis requerido de acuerdo a las exigencias de calidad.	12,5				
	1c) Se ha establecido el rango del análisis según los criterios requeridos.	12,5				
	1d) Se han definido los parámetros que hay que medir en el análisis en función de los equipos instrumentales seleccionados.	12,5				
	1 e) Se han valorado los condicionantes de la muestra para seleccionar la técnica.	12,5				
	1f) Se ha consultado documentación técnica para seleccionar el método y la técnica más adecuada.	12,5				
	1g) Se han establecido los tiempos y recursos necesarios	12,5				



	para cada etapa analítica según la técnica seleccionada					
	1h) Se han identificado los riesgos inherentes al método de trabajo y técnica instrumental seleccionada.	12,5				
Competencias profesionales, personales y sociales del módulo profesional: d) f) g) i) j)						
Resultado de aprendizaje: RA-2. Prepara equipos instrumentales, materiales, muestras y reactivos relacionándolos con los parámetros que hay que medir.						Peso (%): 20
Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso (%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso (%)	Propuesta Tareas	UD
<ul style="list-style-type: none"> - Acondicionado de las muestras para el análisis instrumental. - Puesta a punto y funcionamiento de equipos e instrumentos. Curvas de calibración. - Mantenimiento y limpieza de los equipos instrumentales. - Riesgos laborales asociados a la preparación del análisis. - Riesgos medioambientales asociados a la preparación del análisis. 	2a) Se han identificado los componentes del equipo instrumental relacionándolos con su funcionamiento.	10	Prueba escrita prácticas Informe de Prácticas (IP)	60 % 40 %	-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 -Acondicionamiento de muestras para el análisis	3 - 12
	2b) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de equipo, adaptándolo al analito.	10				
	2c) Se ha comprobado la calibración del equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.	10				
	2d) Se han seleccionado los accesorios en función del análisis instrumental	10				
	2e) Se han seleccionado los reactivos teniendo en cuenta las propiedades y calidad requerida para el análisis	10				



	2f) Se han pesado los reactivos con la precisión requerida según el tipo de análisis	10				
	2g) Se han utilizado los patrones adecuados teniendo en cuenta su calidad y las reacciones que implican	10				
	2h) Se han tratado las muestras para prevenir o minimizar posibles interferencias.	10				
	2i) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.	10				
	2j) Se ha identificado las fichas de seguridad de los reactivos para conocer la utilización, propiedades y peligrosidad de los mismos	10				
						-Mantenimiento de los equipos e instrumentos





Competencias profesionales, personales y sociales del módulo profesional: d) f) g) i) j)						
Resultado de aprendizaje: RA.3. Analiza muestras aplicando técnicas analíticas instrumentales.						Peso (%): 20
Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso (%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso (%)	Propuesta Tareas	UD
<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de métodos electroquímicos. - Ensayos mediante métodos ópticos. - Aplicación de técnicas espectroscópicas. - Aplicación de métodos de separación. - Evaluación de los riesgos asociados a los equipos de análisis instrumental. - Aplicación de métodos de calibrado. - Criterios de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos. 	3 a) Se ha consultado el procedimiento normalizado de trabajo para la realización del análisis.	10	Prueba escrita prácticas Informe de Prácticas (IP)	60 % 40 %	-Realización de prácticas en el laboratorio:	3 - 12
	3 b) Se ha analizado el número de muestras adecuado.	10			Potenciometría	
	3 c) Se ha seguido la secuencia correcta de realización del análisis	20			Conductimetría	
	3 d) Se han utilizado las unidades de medida correctas al realizar la lectura del instrumento	10			Cromatografía en Columna	
	3 e) Se han utilizado blancos para corregir los errores sistemáticos.	10			Cromatografía de Gases	
	3 f) Se han indicado las leyes que rigen cada tipo de análisis.	10			HPLC	
	3 g) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del análisis.	10			Espectrofotometría UV-Visible	
	3 h) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su gestión posterior.	10			Absorción Atómica	
					Emisión Atómica	
					-Aplicación Métodos de Calibrado	
					-Análisis instrumental de muestras reales	



	3 i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales.	10				
Competencias profesionales, personales y sociales del módulo profesional: d) f) g) i) j)						
Resultado de aprendizaje: RA.4. Interpreta los resultados, comparando los valores obtenidos con la normativa aplicable u otros criterios establecidos						Peso (%): 20
Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso (%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso (%)	Propuesta Tareas	UD
<ul style="list-style-type: none"> - Criterios para garantizar: la trazabilidad, la eliminación y tratamiento de residuos. - Interpretación de gráficas de datos. - Tratamiento informático de los datos. - Tablas de datos y gráficos de propiedades químicas. - Registro y redacción de informes. - Valoración de la interpretación de los resultados 	4 a) Se han ejecutado correctamente los cálculos para obtener el resultado.	10	Prueba escrita prácticas Informe de Prácticas (IP)	60 % 40 %	-Realización de prácticas en el laboratorio: Potenciometría Conductimetría Cromatografía en Columna Cromatografía de Gases HPLC Espectrofotometría UV-Visible Absorción Atómica Emisión Atómica -Construcción de gráficas con Excel en las diferentes prácticas. Interpretación de las mismas -Discusión de resultados -Interpretación de resultados. Comparación con la normativa vigente y/o otras fuentes.	3-12
	4 b) Se han calculado las incertidumbres especificándolas, identificando sus fuentes y cuantificándolas.	10				
	4 c) Se han aplicado criterios de aceptación y rechazo de datos sospechosos.	10				
	4 d) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamiento de datos para la obtención del resultado.	10				
	4 e) Se han manejado correctamente tablas de diversas constantes y parámetros químicos de sustancias.	10				
	4 f) Se han identificado los valores de referencia según el analito analizado.	10				
	4 g) Se ha relacionado la incertidumbre de los resultados	10				



	con la calidad del proceso analítico.				
	4 h) Se han analizado las causas que explican los errores detectados tras la evaluación de los resultados.	10			
	4 i) Se ha consultado normativa aplicable a la sustancia.	10			
	4 j) Se han redactado informes técnicos de la forma establecida.	10			
					-Elaboración en formato digital de los informes de prácticas.





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"> ▪ Introducción Precisión, Exactitud, Selectividad, Sensibilidad y límite de detección. ▪ Análisis Cualitativo y Cuantitativo ▪ Clasificación de los métodos instrumentales ▪ Instrumento Analítico ▪ Métodos de trabajo en Análisis Instrumental <p>-Método de calibración con patrones: -Método de la Adición Estándar: -Método del Patrón Interno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ventajas e inconvenientes del análisis instrumental frente a los métodos químicos clásicos de análisis 	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.1	<p>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.</p>	



UNIDAD DE TRABAJO 2.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ANALÍTICOS (8 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tratamiento estadístico del error aleatorio ▪ Expresión del resultado de un Análisis Químico ▪ Intervalo de confianza ▪ Procesamiento de los datos analíticos: <ul style="list-style-type: none"> -Rechazo de valores anómalos: Criterio 2S Test Q de Dixon -Estimación de la media. -Cálculo del intervalo de confianza (IC): -Expresión del resultado 	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"> ▪ Resolución de ejercicios de tratamiento de datos analíticos ▪ Ejecución de funciones estadísticas de la calculadora ▪ Manejo de tablas estadísticas 	





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"> ▪ Clasificación: Métodos Eléctricos de Análisis. ▪ Pilas.Electrodos. Potencial Reducción ▪ Ecuación de Nernst ▪ Método Potenciométrico ▪ Curvas Potenciométricas 	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"> ▪ Resolución de ejercicios de cálculo de potenciales redox. ▪ Manejo y cuidados de los electrodos. ▪ Calibración del potenciómetro. ▪ Acondicionamiento de las muestras para el análisis. ▪ Realización de prácticas mediante la técnica potenciométrica. ▪ Resolución de problemas numéricos y gráficos de las técnicas potenciométricas. 	
ACTIVIDADES PRÁCTICAS U.T.3	-MEDIDA DIRECTA DE pH EN DISTINTAS MUESTRAS -POTENCIOMETRÍA DEL VINAGRE -POTENCIOMETRÍA DE LA ASPIRINA -POTENCIOMETRÍA ÁCIDO FOSFÓRICO EN REFRESCOS -POTENCIOMETRÍA ALCALINIDAD TOTAL	



UNIDAD DE TRABAJO 4.

CONDUCTIMETRÍA, ELECTROGRAVIMETRÍA Y VOLTAMPEROMETRÍA (21 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conductancia o Conductividad de una disolución. Conductividad Específica, Molar y Equivalente ▪ Método Conductimétrico ▪ Curvas Conductimétricas ▪ Electrogravimetría ▪ Polarización ▪ Voltamperometría ▪ Potencial de semionda 	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"> ▪ Naturaleza de la radiación electromagnética ▪ Espectrofotometría UV-Visible ▪ Ley de Lambert-Beer ▪ Método de trabajo. Calibración 	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-VISIBLE -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"> ▪ Teoría de la Fluorescencia molecular ▪ Efecto de la concentración en la intensidad de la fluorescencia ▪ Instrumentación en fluorescencia molecular ▪ Aplicaciones de los métodos de Fluorescencia. 	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.

ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN INFRARROJA (3 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción ▪ Absorción infrarroja. ▪ Espectros de absorción infrarroja. ▪ Instrumentos para espectroscopia infrarroja ▪ Aplicaciones Espectrometría Infrarroja 	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	Resolución de ejercicios relacionados con los fundamentos teóricos.	
ACTIVIDADES PRÁCTICAS U.T.7	Resolución de una práctica con datos experimentales reales pero sin realizar por no tener el instrumental.	





UNIDAD DE TRABAJO 8.

ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA (12 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción ▪ Espectroscopia de Absorción atómica. ▪ Técnica ▪ Instrumentación ▪ Aplicaciones Absorción atómica 	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	Realización de prácticas experimentales en el laboratorio.	
ACTIVIDADES PRÁCTICAS U.T.8	ABSORCIÓN ATÓMICA DEL COBRE, MANGANESO Y ZINC DETERMINACIÓN DE CALCIO EN AGUAS. DETERMINACION DE MAGNESIO EN AGUAS.	





UNIDAD DE TRABAJO 9.

ESPECTROMETRÍA DE EMISIÓN ATÓMICA (6 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none">▪ Introducción▪ Fotometría de llama▪ Plasma de acoplamiento inductivo (ICP)▪ Técnica▪ Instrumentación▪ Aplicaciones	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	Resolución de ejercicios relacionados con los fundamentos teóricos.	
ACTIVIDADES PRÁCTICAS U.T.9	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 10. INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS DE ANÁLISIS (19 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos de cromatografía. Fase estacionaria y Fase móvil. ▪ Cromatografía en papel y capa fina. Concepto de Rf ▪ Cromatografía en columna. Tiempo de retención ▪ Cromatografía de partición ▪ Cromatografía de intercambio iónico 	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.10	Manejo y cuidados del material Acondicionamiento de las muestras para el análisis. Realización de prácticas.	
ACTIVIDADES PRÁCTICAS U.T.10	-SEPARACIÓN DE COLORANTES MEDIANTE CROMATOGRAFÍA EN COLUMNA -DETERMINACIÓN DE DUREZA Y LA CONCENTRACIÓN IÓNICA TOTAL DEL AGUA POTABLE MEDIANTE INTERCAMBIO IÓNICO	



UNIDAD DE TRABAJO 11.

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

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cromatografía de Gases. Instrumento ▪ Aplicaciones Cromatografía de Gases. ▪ Cromatografía de líquidos de alta resolución HPLC. Instrumento. ▪ Aplicaciones HPLC. ▪ Análisis Cualitativo y Cuantitativo en Cromatografía de Gases y HPLC. 	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	Manejo y cuidados del instrumental. Acondicionamiento de las muestras para el análisis. Realización de las curvas de calibrado. Realización de prácticas.	
ACTIVIDADES PRÁCTICAS U.T.11	- DETERMINACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS POR CROMATOGRAFÍA DE GASES - IDENTIFICACIÓN DE ALCOHOLES EN VINO Y PERFUMES POR CROMATOGRAFÍA DE GASES - DETERMINACIÓN DE CAFEÍNA EN BEBIDAS POR HPLC	





BLOQUE V: OTRAS TÉCNICAS ANALÍTICAS

UNIDAD DE TRABAJO 12.

ESPECTROMETRÍA DE MASAS (6 HORAS)

CONTENIDOS SOPORTE		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espectrometría de Masas ▪ Espectros de masas. ▪ Fragmentaciones moleculares ▪ Analizadores de masas ▪ Aplicaciones Espectrometría de Masas. 	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 supuesto práctico con datos experimentales reales pero sin realizar por no tener el instrumental	