


	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_IQI_D002	



### PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	502470	Créditos ECTS	12
Denominación (español)	Proyecto Fin de Grado		
Denominación (inglés)	Final Degree Project		
Titulación	Grado en Ingeniería Química Industrial		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	8	Carácter	Obligatorio
Módulo	Final		
Materia	Proyecto Fin de Grado		

Competencias	
Competencias básicas	
CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.	
CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.	
CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.	
CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	
CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	
Competencias Generales	
CG1: Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Química que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la Orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas	

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_IQI_D002	

industriales y procesos de fabricación y automatización.
CG2: Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.
CG3: Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacitan para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les doten de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Química.
CG5: Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, peritaciones, tasaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
CG6: Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG7: Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CG8: Capacidad para aplicar los principios y métodos de calidad.
CG9: Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
CG10: Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
CG11: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
<b>Competencias Transversales</b>
CT1: Desarrollar valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.
CT2: Demostrar capacidad de organizar, planificar, de análisis y síntesis.
CT3: Demostrar habilidades en el uso de aplicaciones informáticas y empleo de nuevas tecnologías para el aprendizaje, divulgación de conocimiento y recopilación de información relevante para emitir juicios.
CT4: Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en un entorno profesional.
CT5: Poseer habilidades en las relaciones interpersonales.
CT6: Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.
CT7: Reconocer la diversidad y multiculturalidad.
CT8: Desarrollar habilidades de estudio en la formación continua y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.



	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_IQI_D002	

CT9: Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
CT10: Respetar y promover los derechos fundamentales y los principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
<b>Competencias Específicas</b>
CE26: Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Química, de naturaleza profesional, en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### Condiciones de Acceso

Los estudiantes podrán matricularse en el Proyecto Fin de Grado cuando les reste a lo sumo 84 créditos por superar conducentes a la obtención del título, debiendo matricularse de todas las asignaturas pendientes de la titulación. Asimismo, deberá cumplirse la normativa reguladora del progreso y la permanencia de estudiantes en la Universidad de Extremadura. Además, para la defensa y evaluación del Proyecto Fin de Grado el estudiante deberá haber aprobado todas las asignaturas del plan de estudios.

Contenido y Modalidades
Breve descripción del contenido
<p>El Proyecto Fin de Grado (PFG) es un trabajo realizado individualmente por cada alumno, bajo la dirección de uno o varios profesores de las áreas que imparten docencia en la titulación, que tiene como finalidad la aplicación por parte de aquél de los conocimientos y de las habilidades adquiridas y de sus dotes de análisis y síntesis, para dar solución a un trabajo de corte similar a los que pueda desarrollar en el ejercicio de su profesión como Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Química Industrial). El fin último de este trabajo será revalidar y evaluar globalmente las competencias asociadas al título. Los directores realizarán un seguimiento razonable del desarrollo del proceso orientando al estudiante y procurando que el volumen de trabajo se ajuste a los 12 créditos asignados. Podrá también realizarse en el ámbito de empresas o instituciones públicas o privadas.</p> <p>Dicho trabajo consistirá en la elaboración del mismo, la realización de la Memoria correspondiente y en su exposición y defensa pública ante un tribunal cuya composición, estará regida por la Normativa de TFE de la Universidad de Extremadura y por el Reglamento de TFG de la Facultad de Ciencias. Antes de la presentación y defensa del trabajo los directores deberán emitir un informe favorable, así como un informe de originalidad elaborado mediante un programa antiplagio.</p>
Modalidades
Este Proyecto Fin de Grado versará sobre un tema determinado de las materias estudiadas a lo largo

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_IQI_D002	

del proceso formativo. En concreto, los PFG se enmarcarán en una de las tres modalidades siguientes:



Tipo A) Proyecto de diseño industrial. Estos proyectos pueden tratar sobre aspectos generales o particulares del diseño y operación de instalaciones industriales principales y/o auxiliares necesarias para llevar a cabo procesos que impliquen cambios en la naturaleza, composición, contenido energético o estado físico de la materia.

Tipo B) Estudios e informes técnicos. Realización de estudios e informes relativos a instalaciones, equipos o sistemas relacionados con los campos técnicos propios de la titulación, que traten cualquiera de los aspectos técnicos, económicos, de planificación, gestión, explotación o cualquier otro propio del campo de la Ingeniería Química.

Tipo C) Trabajos de investigación o de investigación y desarrollo. Realización de trabajos teóricos o experimentales con el objetivo de contribuir al desarrollo científico de una idea, prototipo, modelo o sistema directamente relacionados con la Ingeniería Química. Estos PFG deben incluir necesariamente aspectos relacionados con el escalado, diseño y/o memoria económica, con el fin de que se puedan evaluar las competencias profesionales del título.

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas	Horas actividades prácticas				Horas actividad de seguimiento	Horas no presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
Tutorías de orientación y seguimiento								
No presenciales individuales								
Evaluación								
<b>Total</b>								



GG: Grupo Grande (85 estudiantes)  
 CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)  
 S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes)  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS)  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_IQI_D002	

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Saber elaborar un proyecto de ingeniería como elemento integrador o de síntesis, aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo de la titulación.</li> <li>· Saber establecer claramente los objetivos que se pretende alcanzar con el desarrollo del Trabajo.</li> <li>· Saber planificar los ensayos a realizar para alcanzar los objetivos planteados.</li> <li>· Integrarse en alguna línea de investigación, iniciándose en este campo.</li> <li>· Manejar correctamente equipos específicos empleados en el laboratorio.</li> <li>· Manejar y operar equipos piloto en su experimentación.</li> <li>· Conocer instalaciones industriales a través de estancias en empresas e integrarse en el ámbito industrial.</li> <li>· Adquirir experiencia en cálculo y diseño de instalaciones.</li> <li>· Capacidad para redactar correctamente.</li> <li>· Saber adquirir y utilizar información bibliográfica y técnica.</li> <li>· Conocimiento y manejo adecuado de las TIC y de aplicaciones informáticas.</li> <li>· Saber exponer, presentar y defender el proyecto.</li> </ul>

Memoria y Estructura del Trabajo
<p>La portada del PFG deberá ajustarse al modelo normalizado de la Facultad de Ciencias que se muestra al final de este documento. Seguidamente irá la página que incluye el Certificado del director o directores.</p> <p>La extensión y el formato de la memoria deberán ajustarse al modelo normalizado propuesto por la Comisión de Calidad de la Titulación que se muestra al final de este documento en el Anexo 1.</p>

Presentación, Defensa y Evaluación
Presentación y defensa
<p>El plazo de solicitud de la defensa será publicado por la Facultad de Ciencias en su página web.</p> <p>En este plazo, el estudiante presentará, en la Secretaría de la Facultad de Ciencias, de manera telemática, la solicitud de defensa del PFG, la autorización del director o directores para la defensa del mismo, un informe de originalidad elaborado por el/los director/es mediante un programa antiplagio, los certificados que acrediten las competencias transversales establecidas por la UEx sobre el dominio de las TIC y sobre el conocimiento de un idioma moderno y una copia en formato pdf de</p>

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_IQI_D002	

la Memoria del PFG. Desde la Secretaría de la Facultad se enviará la copia en pdf de la Memoria a los miembros del tribunal.

La defensa del PFG deberá ser pública presencial. La dirección de la Facultad de Ciencias podrá autorizar la defensa virtual excepcionalmente, en casos debidamente justificados.

El acto de defensa de los PFG consistirá en una exposición por parte del estudiante, durante un tiempo máximo de quince minutos, de los aspectos más relevantes del PFG. A continuación, se abrirá un periodo de debate con los miembros del tribunal acerca de los contenidos del PFG que no podrá exceder los veinte minutos. Finalizada la defensa pública, el tribunal procederá a la deliberación y calificación del PFG.

### Evaluación

El sistema de evaluación que se utilizará para evaluar los resultados del aprendizaje alcanzados en la materia será, por tanto, la elaboración de la Memoria escrita y la defensa del trabajo realizado.

Los instrumentos de evaluación de los trabajos Fin de Grado serán:

1. Adecuación de la Memoria al formato establecido en el Anexo 1: 10%.
2. Contenido de la Memoria (claridad, profundidad, rigor científico, etc.): 50%.
3. Presentación oral del PFG (claridad, orden en la exposición, etc.): 25%.
4. Contestación a las preguntas formuladas por los miembros del tribunal: 15%.

Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento; actualmente, el que aparece en el RD 1125/2003, artículo 5º. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las asignaturas del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB).



En los casos en los que se haya otorgado la calificación de Sobresaliente, el tribunal podrá proponer la mención de Matrícula de Honor. Para la concesión de las mismas se procederá como se especifica en la Normativa de Trabajo Fin de Grado y Máster de la Universidad de Extremadura.

### RECOMENDACIONES

Se recomienda al estudiante que se informe con suficiente antelación sobre todos los plazos administrativos relacionados con el PFG (inscripción, depósito, presentación y defensa) y que consulte con el director siempre que se considere necesario, manteniendo con éste un contacto habitual durante la realización del mismo.

Las diferentes modalidades del PFG (A, B, o C) contemplan requisitos importantes para la evaluación de las competencias profesionales del título. Se recomienda a los estudiantes que en la realización del PFG tengan en cuenta los requisitos fijados para cada una de las modalidades del PFG.

Por otra parte, el director orientará al estudiante para que queden recogidos todos los aspectos

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>(UEX)</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_IQI_D002	

de la modalidad elegida. Dado que alguno de los requisitos fijados en cada modalidad pudiera estar fuera de su ámbito, se recomienda al estudiante que planifique con el director cómo abordar, además del PFG planteado, ese aspecto concreto.



PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx



FACULTAD DE CIENCIAS  
(UEX)

Curso académico:  
2024-25

Código:  
P/CL009\_FC\_IQI\_D002



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

FACULTAD DE CIENCIAS

Grado en NOMBRE DEL GRADO



MEMORIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

TÍTULO

NOMBRE Y APELLIDOS

MES, AÑO



	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>(UEX)</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_IQI_D002	

D./Dña. NOMBRE Y APELLIDOS DE LOS DIRECTORES/AS profesor/a del Departamento de NOMBRE DEL DEPARTAMENTO de la Universidad de Extremadura.

INFORMAN:

Que D./Dña. NOMBRE Y APELLIDOS DEL ESTUDIANTE ha realizado bajo su dirección el Trabajo Fin de Grado. Consideran que la memoria reúne los requisitos necesarios para su evaluación.

Badajoz, *día* de *mes* de *año*

Fdo. Nombre y apellidos de los Directores/as

## **ANEXO 1. NORMATIVA ACERCA DE LA EXTENSIÓN, ORDENACIÓN DEL CONTENIDO Y FORMATO DE LAS MEMORIAS A PRESENTAR POR LOS ESTUDIANTES EN LA ASIGNATURA PROYECTO FIN GRADO DE 4º CURSO DE LA TITULACIÓN GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL**

### **1. OBJETO.**

La Guía Docente de la asignatura Proyecto Fin de Grado (PFG) de 4º Curso de la Titulación de Grado en Ingeniería Química Industrial establece la tipología, contenido y extensión máxima de las memorias (documentos escritos) de los Proyectos. Asimismo, se indica que el formato de las memorias deberá ajustarse a un modelo propuesto por la Comisión de Calidad de la Titulación con objeto de unificarlas y facilitar la comprensión y apreciación de la coherencia del material expuesto. El grado de cumplimiento de estas normas será, por tanto, considerada por el tribunal de evaluación a efectos de calificación.

### **2. EXTENSIÓN Y ORDENACIÓN DEL CONTENIDO DE LA MEMORIA.**

La extensión de la Memoria quedará limitada a 100 páginas para los PFG de los tipos B (Estudios e informes técnicos) y C (Trabajos de investigación o de investigación y desarrollo), no existiendo limitación para los del tipo A (Proyecto de diseño industrial).

La Memoria constará (además de la portada y certificado del director/a) de las siguientes partes:

#### **a) Agradecimientos.**

Si el estudiante desea incluir alguna página de agradecimientos, ésta deberá situarse tras el certificado del director/a y no llevará numeración.

#### **b) Índice de contenidos.**

Consistirá en un índice general de contenidos en el que se organizará la información bajo el epígrafe ÍNDICE DE CONTENIDOS. A efectos de numeración de páginas, esta será el número 1.

#### **c) Capítulos de la Memoria.**

Inmediatamente detrás del Índice de Contenidos, se redactarán los diferentes capítulos de la Memoria. Los capítulos a considerar en los distintos tipos de PFG serán:

- Tipo A) *Proyecto de diseño industrial*. Memorias y Anexos, Planos, Pliego general de condiciones y Presupuesto.
- Tipo B) *Estudios e informes técnicos*. Antecedentes y objetivos, Memoria descriptiva, Estudio económico (si procede), Conclusiones, Bibliografía y Planos (si procede)
- Tipo C) *Trabajos de investigación o de investigación y desarrollo*. El contenido de la Memoria podrá estructurarse libremente, si bien se recomienda que contenga los siguientes apartados: Antecedentes, Plan de trabajo, Materiales y métodos, Resultados, Discusión (incluyendo aspectos relacionados con el escalado, diseño y/o memoria económica), Conclusiones y Bibliografía.

El título de cada capítulo se escribirá en una hoja aparte (numerada) al inicio del mismo.

#### **d) Texto.**

El contenido de la memoria se ajustará a lo indicado en el Índice de Contenidos (apartado b). El estilo de redacción será impersonal aunque excepcionalmente se podrá utilizar la primera persona para expresar alguna idea, opinión o realización personal del autor.

## e) Bibliografía

En el capítulo Bibliografía se citarán, por orden alfabético de primer autor, las publicaciones y documentos utilizados en el estudio. La forma en la que se deben expresar las citas bibliográficas es la indicada en los siguientes ejemplos:

- Artículos en revistas:  
Shizas, L.; Bagley, D.M. "Improving anaerobic sequencing batch reactor performance by modifying operational parameters". *Water Res.* **2002**, *36*, p363-367.
- Libros:  
Ramalho, R.S. "Tratamiento de Aguas residuales". Ed. Reverté S.A. Barcelona, **1991**.
- Capítulos de libros:  
Rice, R.G. "Applications of Ozone in Water and Wastewater Treatment". En: "Analytical Aspect of Ozone Treatment of Water and Wastewater". Editores: Rice, R.G.; Bollyky, L.J. y Lacy, W.J. Lewis Publishers, INC. Chelsea, p7-25, **1986**.
- Comunicaciones a Congresos:  
Hajarnis, S.R.; Ranade, D.R. "Effect of propionate toxicity on some methanogens at different pH values and in combination with Butyrate". 7<sup>th</sup> International Symposium on Anaerobic Digestion, Cape Town, South Africa, p46, **1994**.

También podrán citarse, en un apartado independiente de la bibliografía, direcciones de Internet, siguiendo el siguiente estilo: <http://www.unex.es>. Se debe incluir la fecha de la última visita.

Toda cita bibliográfica recogida en el capítulo Bibliografía deberá necesariamente aparecer, al menos una vez, en el texto donde se citará como en los siguientes ejemplos:

(Ramalho, 1991)

(Shizas y Bagley, 2002)

(<http://www.unex.es>, 2005)

En el caso de que el número de autores sea superior a dos, se citará de la forma que se indica en el siguiente ejemplo:

(Shizas et al., 2003)

## f) Planos (si procede).

Los planos, en caso de que se incluyan en la memoria, se presentarán como capítulo final de la misma tras la bibliografía, y serán numerados de acuerdo al Índice de Planos que se incluirá al inicio del capítulo.

## 3. FORMATO DE LA MEMORIA.

### a) Formato de página.

El formato de papel será DIN A4.

Márgenes: Superior: 2,54 cm

Inferior: 2,54 cm

Derecha: 2,54 cm

Izquierda: 2,54 cm

Encabezado: libre (en su caso a 1,5 cm)

Nº de página: Centrado en la parte inferior.

#### **b) Formato de párrafo.**

Alineación: Justificada.

Espaciado: Automático.

Interlineado: 1,5

Sangría de primera línea: 0,5 cm.

#### **c) Tipos de letra.**

Se emplearán los siguientes tipos de letra:

- Título de capítulos (se escribirán en hoja aparte) Arial Rounded MT Bold, Tamaño 18, Negrita y Mayúsculas.

Ejemplo: CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.

- Títulos: Arial, Tamaño 12, Negrita y Mayúsculas.

Ejemplo: **1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.**

- Subtítulos: Arial, Tamaño 11, Negrita.

Ejemplo: **1.1. Métodos clásicos de obtención de ácido clorhídrico.**

- Terceros títulos: Arial, Tamaño 11, Cursiva.

Ejemplo: *1.1.1. Método de reacción directa entre cloro e hidrógeno gaseosos.*

- Texto: Arial 11, minúscula.

#### **d) Ecuaciones.**

Las ecuaciones se escribirán utilizando un editor de ecuaciones. Se ubicarán centradas en líneas aparte, inmediatamente después del texto que hace referencia a ellas. Se consignará su referencia al margen derecho del texto mediante dos números encerrados entre corchetes y separados por un punto. El primero indicará el capítulo a que pertenece la ecuación y el segundo el orden de la ecuación dentro del capítulo. En cuanto al espaciado se considerarán las ecuaciones como párrafos.

#### **e) Tablas y figuras.**

Las tablas y figuras se insertarán intercaladas en el texto, excepto en aquellos casos en los que, por su tamaño, sea mejor incluirlas en una hoja aparte. En cualquier caso, deberá procurarse que se encuentren lo más próximas al lugar del texto en que se citan. Tanto las tablas como las figuras se consignarán mediante dos números separados por un punto tras las palabras Tabla o Figura, según corresponda. Al igual que para las ecuaciones, el primer número indicará el capítulo y el segundo el orden de la tabla o figura en el capítulo.

Los títulos de las tablas se situarán en las primeras filas de éstas, mientras que los de las figuras se colocarán justo debajo de ellas.

#### **f) Planos.**

Los planos podrán realizarse en el formato que resulte más aconsejable. El cajetín será normalizado.