



# Guía Docente

## TRABAJO FIN DE MÁSTER

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2022-2023**



## I.- IDENTIFICACIÓN

<b>NOMBRE DE LA MATERIA:</b>	<b>TRABAJO FIN DE MASTER</b>
<b>CARÁCTER:</b>	<b>Obligatoria</b>
<b>MÓDULO:</b>	<b>Trabajo Fin de Máster</b>
<b>TITULACIÓN:</b>	<b>Máster en Ingeniería Química</b>
<b>SEMESTRE/CUATRIMESTRE:</b>	<b>Primer cuatrimestre (segundo curso)</b>
<b>DEPARTAMENTO/S:</b>	<b>Ingeniería Química y de Materiales</b>

**PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:**

Grupo Único	
<b>Coordinación</b>	<b>Profesor: Araceli Rodríguez Rodríguez</b> <b>Departamento: Ingeniería Química y de Materiales</b> <b>Despacho: QA-149</b> <b>e-mail: arodri@ucm.es</b>
<b>Tribunal Titular</b> <b>Departamento de Ingeniería Química y de Materiales</b>	<b>Presidente: Prof. L. Calvo Garrido</b> <b>Vocal: Prof. M.C. Monte Lara</b> <b>Secretario: Prof. A. Bouaid Bouaid</b>
<b>Tribunal Suplente</b> <b>Departamento de Ingeniería Química y de Materiales</b>	<b>Presidente: Prof. V. Alonso Rubio</b> <b>Vocal: Prof. E. Díez Alcántara</b> <b>Secretario: Prof. J.M. Toledo Gabriel</b>

## II.- OBJETIVOS

Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un trabajo original realizado individualmente y defendido ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Química de naturaleza experimental, realizado en un laboratorio, o de cálculo o simulación realizado por ordenador en el que se sintetizen las competencias adquiridas en las enseñanzas y que incorpore una idea propia, una mejora o un nuevo enfoque en cualquiera de las ramas de la Ingeniería Química.

## III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

- **CONOCIMIENTOS PREVIOS:** Los propios del Grado en Ingeniería Química o titulación similar y de los dos primeros cuatrimestres del Máster en Ingeniería Química o enseñanza equivalente
- **RECOMENDACIONES:** No procede.



## IV.- CONTENIDOS

### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

1. Desarrollo de un trabajo fundamentalmente de investigación y/o desarrollo de proceso en donde se integren y se apliquen los conocimientos y competencias adquiridas tanto en el Grado como en el Máster, a un caso concreto de Ingeniería Química.
2. Redacción de un documento con formato de proyecto donde se muestren los resultados obtenidos, así como las principales conclusiones.
3. Presentación y defensa del trabajo realizado en castellano e inglés ante un tribunal.

### ■ PROGRAMA:

- a) Realización de un trabajo experimental o de cálculo/simulación original.
- b) Presentación y defensa de un informe con los siguientes contenidos:
  1. Resumen.
  2. Introducción y antecedentes.
  3. Objetivos y plan de trabajo.
  4. Materiales y métodos.
  5. Resultados y discusión.
  6. Conclusiones.
  7. Bibliografía.

## V.- COMPETENCIAS

### ■ GENERALES:

- **CG-1:** Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental.
- **CG-2:** Concebir, proyectar, calcular y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.
- **CG-3:** Dirigir y gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la ingeniería química y los sectores industriales relacionados.
- **CG-4:** Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología.
-



- **CG-5:** Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados.
- **CG-6:** Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental.
- **CG-7:** Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.
- **CG-8:** Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales.
- **CG-9:** Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades.
- **CG-10:** Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor.
- **CG-11:** Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión.

### ■ ESPECÍFICAS:

- **CE-9:** Gestionar la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, atendiendo a la transferencia de tecnología y los derechos de propiedad y de patentes.
- **CE-12:** Saber realizar, presentar y defender, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Química de naturaleza investigadora o técnico-profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en todas las enseñanzas.

### ■ TRANSVERSALES:

- **CT-1:** Desarrollar el trabajo de forma autónoma.
- **CT-4:** Demostrar razonamiento crítico y autocrítico en busca de la calidad y rigor científicos
- **CT-5:** Elaborar y escribir informes y otros documentos de carácter científico y técnico.
- **CT-7:** Gestionar información científica, bibliografía y bases de datos especializadas y otros recursos accesibles a través de Internet.
- **CT-8:** Integrar creativamente conocimientos y aplicarlos a la resolución de problemas en entornos nuevos o pocos conocidos dentro de contextos multidisciplinares.



- **CT-9:** Comunicar conceptos científicos utilizando los medios audiovisuales más habituales, desarrollando las habilidades de comunicación oral.
- **CT-10:** Utilizar herramientas y programas informáticos para el tratamiento y difusión de los resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica.
- **CT-11:** Desarrollar la capacidad de organización y planificación.
- **CT-13:** Desarrollar la capacidad de comunicación científico-técnica en inglés de forma oral y escrita.

### VI. – HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD

Se establece un total de 15 créditos ECTS para la realización del trabajo experimental y/o de cálculo que se desarrollarán durante un periodo mínimo de 10 semanas. De acuerdo con el criterio de 25 h de trabajo alumno/crédito, la distribución horaria queda del siguiente modo:

Actividad		Total (horas)	Presencialidad (%)	Créditos
AF4	Prácticas de laboratorio	320	100	12,8
AF5	Realización de trabajos académicos dirigidos por el profesor	50	10	2,0
AF6	Orientación y seguimiento del alumno por el profesor	5	100	0,2
AF7	Actividades de evaluación	3	100	0,1
<b>Total:</b>		<b>378</b>		<b>15,1</b>

### VII.- METODOLOGÍA

El Trabajo Fin de Máster (TFM) debe ser un trabajo de investigación original. Se entiende por tal un trabajo que avance en el conocimiento de un determinado tema, aunque dicho avance sea pequeño. Esto quiere decir que no puede ser un resumen de otros trabajos, sino que debe incorporar una idea propia, una mejora, un nuevo enfoque de un pequeño tema dentro de una materia que tenga relación con la Ingeniería Química en cualquiera de sus ramas.

El TFM, por lo tanto, deberá exponer una situación o estado del arte del tema de que se trate y un claro objetivo de avance en el conocimiento, por pequeño que dicho avance sea. El TFM incluirá un trabajo de desarrollo propio, a ser posible experimental, realizado en un laboratorio, aunque también se admitirá un desarrollo de cálculo o simulación realizado con ordenador. También incluirá una discusión e interpretación de los resultados conseguidos y unas conclusiones soportadas por los datos y resultados conseguidos.



### VIII.- BIBLIOGRAFÍA

La específica del tema del que trate el trabajo de investigación y/o cálculo desarrollado.

### IX.- EVALUACIÓN

La evaluación del Trabajo Fin de Máster (TFM) se llevará a cabo mediante la ponderación de las calificaciones emitidas por el tutor o tutores que han supervisado la realización del TFM (25%) y la del Tribunal, ante el cual se presentará y defenderá el TFM (75%). La calificación emitida por el Tribunal será, a su vez, una media ponderada entre la calificación de la memoria escrita (60%) y la de la presentación y defensa oral del TFM (40%).

La memoria escrita del TFM (extensión, características formales, estructura, etc.) será conforme a lo establecido en las Normas de la Memoria Escrita que serán publicadas en la página web del Máster ([https://www.ucm.es/master\\_ingenieria\\_quimica/trabajo-fin-de-master](https://www.ucm.es/master_ingenieria_quimica/trabajo-fin-de-master)) con anterioridad al comienzo del periodo de matrícula. Del mismo modo, con la suficiente antelación a la entrega y defensa del TFM se publicarán también en la página web del Máster las Normas de la Presentación Oral donde se determinará el procedimiento y forma de la presentación y defensa oral del TFM.



## PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

BLOQUE TEMÁTICO	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
Trabajo Fin de Máster (Realización)	Prácticas	320	Tantos como alumnos	1ª semana	8-9ª semana
Trabajo Fin de Máster (Memoria)	Trabajos académicos	50	Tantos como alumnos	8-9ª semana	10ª semana
Trabajo Fin de Máster (Seguimiento)	Orientación	5	Tantos como alumnos	Distribuidas según necesidades	



## RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Realización TFM y redacción de memoria	Todas	Proveer material e instalaciones para su desarrollo. Supervisar el progreso en la realización. Resolver dudas. Recomendar material de apoyo. Evaluar.	Asistir al centro donde se realicen el TFM. Desarrollar el trabajo encomendado. Describir el mismo en una memoria final.	Evaluación de la realización del TFM y de la memoria entregada.	325	50	375	70%
Presentación y defensa oral	CE12, CT-9	Supervisar el progreso en la realización. Resolver dudas. Recomendar material de apoyo. Evaluar.	Realizar una presentación del trabajo realizado. Preparar la exposición.	Evaluación de la exposición oral y la memoria.	3	0	3	30%

**P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación**