

## **GUÍA DOCENTE TRABAJO FIN DE MÁSTER**

---

700 MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INGENIERÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL

<b>1. DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA ASIGNATURA</b>		
<b>Título/s</b>	<b>MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>Centro</b>	<b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</b>	
<b>Módulo / materia</b>	<b>Trabajo Fin de Máster</b>	
<b>Código y denominación</b>	<b>700</b>	<b>Trabajo Fin de Máster</b>
<b>Créditos ECTS</b>	<b>12</b>	
<b>Tipo</b>	<b>OBLIGATORIA</b>	
<b>Curso / Cuatrimestre</b>	<b>2</b>	<b>Anual</b>
<b>Web</b>	<a href="https://web.unican.es/estudios/detalle-estudio?p=214&amp;a=2022">https://web.unican.es/estudios/detalle-estudio?p=214&amp;a=2022</a>	
<b>Idioma de impartición</b>	<b>ESPAÑOL</b>	
<b>Coordinador</b>	Ana Lorena Esteban García	
<b>Contacto</b>	Dpto. Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente. ETSI de Caminos, Canales y Puertos Despacho 2029; Tel: 942 202296	
<b>E-mail</b>	analorena.esteban@unican.es	
<b>Reglamento de TFM del Centro (dirección web)</b>	<a href="https://web.unican.es/centros/caminos/titulaciones/trabajos-fin-de-grado-y-master">https://web.unican.es/centros/caminos/titulaciones/trabajos-fin-de-grado-y-master</a>	

## 2. PRERREQUISITOS

1. El Trabajo Fin de Máster (TFM) podrá ser objeto de matrícula por el estudiante en cualquier momento del curso académico, siempre que esté matriculado de todas las asignaturas necesarias para acabar la titulación.
2. La defensa del TFM sólo podrá llevarse a cabo cuando el estudiante haya superado todas las asignaturas del Máster.

## 3. COMPETENCIA GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS EN LA ASIGNATURA

### Competencias genéricas

CG1	Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio.
CG2	Organizar su propio trabajo, así como los medios materiales y humanos necesarios, para alcanzar los objetivos planteados dentro del ámbito de la ingeniería y gestión ambiental.
CG3	Asumir con responsabilidad y ética su papel de ingeniero ambiental en un contexto profesional
CG5	Entender y evaluar el impacto de sus soluciones, resultados y decisiones en un contexto social, económico, ambiental y global
CG6	Comunicar y defender eficazmente sus ideas en el ámbito de la ingeniería y gestión ambiental, incluso ante expertos.
CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### Competencias específicas

CE3	Identificar, medir, enunciar, analizar, diagnosticar y describir científica y técnicamente un problema ambiental
CE4	Diseñar y proyectar soluciones de ingeniería a problemas ambientales
CE7	Elaborar y redactar informes técnicos y de investigación en ingeniería ambiental

<b>Resultados de aprendizaje de la asignatura</b>	
	Aplicar los conocimientos y competencias adquiridos a lo largo de la titulación a un trabajo individual concreto en el campo de la Ingeniería Ambiental.
	Organizar y planificar un largo periodo de trabajo.
	Redactar un informe con el formato adecuado al tipo de documento de que se trate, que exponga, discuta y establezca conclusiones sobre el trabajo realizado.
	Transmitir y defender, en una presentación oral y pública, los resultados del trabajo realizado.

#### 4. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Aplicar los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridos a lo largo de la titulación a un trabajo individual concreto en el campo de la Ingeniería Ambiental.

Demostrar la capacidad para resolver un problema ambiental, elaborar un informe que recoja el trabajo realizado y defenderlo en sesión pública.

#### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>HORAS DE LA ASIGNATURA</b>
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminarios y tutorías, sesiones de laboratorio, etc. realizados con la/las personas Directoras del Trabajo</li> </ul>	14
<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación y defensa del TFM</li> </ul>	1
<b>Total actividades presenciales</b>	<b>15</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo Autónomo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Búsqueda y estudio de documentación, trabajo autónomo de laboratorio o de campo, etc.</li> <li>Desarrollo del trabajo</li> <li>Escritura de la memoria y preparación de la presentación</li> </ul>	285
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>285</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>300</b>

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

### Organización de la oferta y asignación de Trabajos Fin de Máster

Se promoverá que el TFM sea desarrollado con base en el trabajo que el/la estudiante realice durante sus prácticas externas, y sea su principal aportación a la entidad colaboradora. Cuando no sea posible realizar el TFM en el marco de las prácticas, el Tutor/a académico/a de las mismas junto con la Comisión Académica del Máster en la Universidad de Cantabria (en adelante Comisión UC) propondrán un tema y un/a Director/a académico/a para el TFM.

Sin menoscabo de lo anterior, cabe la posibilidad de que el propio estudiante proponga un tema de TFM no vinculado a sus prácticas externas. En estos casos el estudiante deberá buscar un Director, quien dará su conformidad a responsabilizarse de la dirección del TFM. No obstante, para su aprobación deberá contar con el visto bueno de la Comisión UC.

Para iniciar el TFM, el estudiante deberá elaborar un "Formulario de propuesta de Trabajo Fin de Máster" según plantilla al efecto. Este documento, firmado por el estudiante y el Director del TFM, establece el compromiso del Director a cumplir con sus obligaciones, y del estudiante a llevar a cabo la realización y defensa. Lo subirá a la plataforma virtual del MIGA y/o lo enviará a la persona coordinadora del máster por correo electrónico. En un plazo máximo de 3 días se le contestará aceptando/denegando la propuesta.

### Temporización: convocatorias, fechas de entrega y defensa de cada convocatoria

Fases	Fechas de cumplimentación.
Asignación del TFM	Previa solicitud a la Comisión UC
Presentación de la memoria	Ver punto siguiente.
Convocatorias de defensa del TFM	Existirán cuatro períodos de defensa anuales, preferiblemente en diciembre, febrero, julio y septiembre. El/la estudiante podrá solicitar motivada y excepcionalmente la defensa del TFM de forma adelantada a las convocatorias fijadas, correspondiendo a la Comisión UC la decisión acerca de la autorización.  En función del número de trabajos en cada convocatoria se organizará el calendario de defensas, que se publicará con la debida antelación, indicando asimismo el lugar.

### ¿En qué consiste el TFM? (descripción de la memoria y del material necesario para realizar su defensa pública)

#### 1. Definición

El Trabajo Fin de Máster (TFM) consistirá en un informe sobre cualquier tema que se pueda plantear en el campo de la Ingeniería Ambiental, y puede estar constituido por uno de los siguientes documentos:

- a) Proyecto de ingeniería: Su nivel de detalle dependerá de la magnitud de la actuación. Así, podrá ser:
1. Anteproyecto de una gran actuación.
  2. Proyecto básico o de oferta de una mediana actuación.
  3. Proyecto constructivo de una pequeña actuación.

b) Estudio de resolución de un problema de entidad. Ejemplos de este tipo pueden ser:

1. Mejora o/y optimización de instalaciones.
2. Modelización de sistemas o procesos.
3. Definición y normalización de nuevos procedimientos.
4. Desarrollo de nuevos modelos o nuevas tecnologías.

c) Trabajo de investigación en el ámbito de la ingeniería ambiental.

## 2. Cuestiones formales, formato

Cada estudiante deberá realizar un documento en el que se incluya el desarrollo del trabajo realizado y que deberá constar al menos de portada, resumen y memoria.

En la portada han de constar los siguientes datos: título del TFM, nombre y apellidos del autor, nombre y apellidos del director o codirectores del TFM, fecha de presentación (mes y año), titulación a la cual pertenece el TFM y centro donde se imparte la titulación.

El resumen debe estar redactado en español e inglés y debe consistir en una breve descripción del TFM desarrollado. Incluirá el título del TFM en ambas versiones, español e inglés. Cada versión de este resumen no podrá ocupar más de 4 páginas.

El TFM se redactará en formato DIN-A4, recomendándose que los planos se editen en tamaño DIN-A3.

Tanto la estructura como las cuestiones formales del documento TFM deben adaptarse a la modalidad del mismo y al objetivo perseguido. A modo de orientación:

- a) Proyecto: Su formato seguirá las indicaciones de la Norma UNE-157001.
- b) Estudio o Informe Técnico, auditoría, plan de explotación y mantenimiento: Utilizará un formato adaptado al caso. Puede contener: definición y planteamiento del problema, estado del arte (o conocimiento actual) sobre el tema, objetivos, metodología propuesta, medidas y resultados, soluciones propuestas, discusión y análisis comparado, cálculos justificativos, valoración económica, social o ambiental, resumen, conclusiones, recomendaciones y propuestas, bibliografía. Puede aportar como anejos planos, fotos, tablas de datos, gráficas, simulaciones, etc. Además deberá incorporar la identificación adecuada del documento (título, autor,..), índices, etc.
- c) Patente o artículo para una revista científico-técnica: En el primer caso según los requisitos exigidos por la Oficina Española de Patentes y Marcas y en el segundo caso según los requisitos formales exigidos por la revista concreta del sector elegida por el autor a la que considera que debe presentarse el artículo (típicamente con una extensión de entre 20 y 30 páginas tamaño A4). El resto de la información relevante (bibliografía adicional, base de datos de resultados completa) y la información adicional que se considere oportuna se presentará en tantos anexos como sean necesarios.

En todo lo no contemplado expresamente se procederá por analogía a los casos descritos.

## 3. Dirección del TFM

El/la Director/a de un TFM deberá ser docente de las Universidades participantes en el título, siendo preferible que sea docente del mismo. Además, podrá actuar como Codirector un profesor de las Universidades participantes en el título o un profesional externo a las mismas. En estos casos, el Director compartirá con el Codirector las tareas de dirección y orientación del estudiante, siendo en cualquier caso responsabilidad del Director facilitar la gestión académica. Si el TFM tiene enfoque investigador, el Director deberá poseer el grado de Doctor.

**Observaciones**

La normativa general del TFM se encuentra en la página Web de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (Titulaciones>Trabajos Fin de grado y Máster) y en la plataforma virtual del máster.

## 7. MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Composición del tribunal encargado de juzgarla

El tribunal estará formado por tres profesores de los Departamentos que imparten docencia en la titulación, siendo preferentemente profesores de la misma. De estos tres profesores, dos pertenecerán a la UC y el tercero a la UPV/EHU. Actuará como Secretario un profesor de la UC.

El Director o Codirector del TFM no podrá formar parte del Tribunal evaluador del trabajo.

Previamente a la defensa, el Director del TFM deberá informar sobre el mismo al Tribunal, según modelo al efecto.

### Descripción del acto de defensa

Sólo podrán proceder a la entrega y defensa del TFM los estudiantes que, además de estar matriculados y haber superado todas las asignaturas de la titulación, cuenten con el informe previo favorable del Director y, en su caso, también del Codirector (según modelo al efecto).

Tanto la documentación que conforma el TFM como el propio acto de defensa pueden ser desarrollados en español o en inglés. El estudiante deberá indicar en la "Autorización de Defensa" el idioma que utilizará en el acto de defensa del TFM.

La Defensa se celebrará en el lugar y la fecha indicados en la Convocatoria. El alumno presentará en sesión oral y pública su TFM durante un tiempo máximo de 15 minutos. A continuación, el tribunal podrá formular las preguntas que considere oportunas.

La exposición será preferentemente presencial, si bien la Comisión puede dar permiso a presentaciones no presenciales, siempre que existan razones que así lo justifiquen. Uno o varios de los miembros del tribunal evaluador podrán asimismo participar de forma no presencial.

El Director y el estudiante podrán solicitar motivadamente a la Comisión UC que el TFM tenga consideración de "Trabajo Fin de Máster con información confidencial". En caso de ser aceptada la solicitud, se entregará un ejemplar reducido del TFM en el que no se incluya la información confidencial, teniendo el Tribunal acceso al ejemplar completo. Los Trabajos Fin de Máster confidenciales serán debidamente identificados. Deberá suscribirse un compromiso de confidencialidad, tanto por el estudiante como por el Tribunal de evaluación. En la defensa solo estarán presentes el o la estudiante, el Tribunal de Evaluación y, si lo estiman oportuno, el Director, el Codirector y la persona coordinadora del máster.

Tras la defensa pública de todos los TFM que se llevan a cabo en una misma sesión, los tres miembros del tribunal, a puerta cerrada, se reunirán y otorgarán de forma conjunta una calificación a cada TFM presentado. En dicha calificación se tendrá en cuenta, al menos, la calidad científica y técnica del TFM presentado, la calidad del material entregado, la claridad expositiva, y la capacidad de debate y la defensa argumental. El Tribunal otorgará una puntuación entre 0 y 10, siendo el aprobado una nota igual o superior a 5. Dicha puntuación se corresponderá con la calificación de suspenso, aprobado, notable, sobresaliente y matrícula de honor.

El tribunal firmará un acta con la calificación final otorgada.

<b>Criterios de valoración</b>	
Criterios	Ponderación
Memoria escrita	75
Exposición y defensa del contenido del TFM	25
<b>Observaciones</b>	
<p><i>Consideraciones lingüísticas de la redacción de esta guía: aquellas denominaciones relativas a los integrantes y miembros de la comunidad universitaria, así como cualesquiera otras que en el presente informe se efectúen en género masculino, se entenderán hechas indistintamente en género femenino, según el sexo de aquel a quien dichas denominaciones afecten.</i></p>	

<b>8. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS EN INGLÉS</b>	
<b>Competencias lingüísticas en inglés</b>	
Comprensión escrita	<input checked="" type="checkbox"/>
Comprensión oral	<input type="checkbox"/>
Expresión escrita	<input type="checkbox"/>
Expresión oral	<input type="checkbox"/>
Asignatura íntegramente en inglés	<input type="checkbox"/>
Observaciones	