

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

---

### **TRABAJO FIN DE MASTER**

## 1. DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA ASIGNATURA

|                              |  |                                    |
|------------------------------|--|------------------------------------|
| <b>Título/s</b>              | <b>Máster de Investigación en Ingeniería Industrial</b>  |                                    |
| <b>Centro</b>                | <b>ETS de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación</b>  |                                    |
| <b>Módulo / materia</b>      | <b>Trabajo Fin de Máster</b>   |                                    |
| <b>Código y denominación</b> | <b>M879</b>  | <b>Trabajo Fin de Máster (TFM)</b> |
| <b>Créditos ECTS</b>         | <b>20</b>  |                                    |
| <b>Tipo</b>                  | <b>Trabajo Fin de Máster</b>   |                                    |
| <b>Curso / Cuatrimestre</b>  | <b>1</b>   | <b>2º</b>                          |
| <b>Web</b>                   | <b><a href="http://web.unican.es/centros/etsiit/Paginas/TFM.aspx">http://web.unican.es/centros/etsiit/Paginas/TFM.aspx</a></b> |                                    |
| <b>Idioma de impartición</b> | <b>Español</b>   |                                    |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Coordinador</b> | Coordinador Académico: Javier Rufino Viguri Fuente                   |
| <b>Contacto</b>    | 942201589  |
| <b>E-mail</b>      | <a href="mailto:javier.viguri@unican.es">javier.viguri@unican.es</a> |

|   |   |
|---|---|
| <b>Reglamento de TFG/TFM del Centro (dirección web)</b> | <a href="http://web.unican.es/centros/etsiit/Documents/TFM%20MIII/Normativa%20TFM%20MIII.pdf">http://web.unican.es/centros/etsiit/Documents/TFM%20MIII/Normativa%20TFM%20MIII.pdf</a> |
|---|---|

## 2. PRERREQUISITOS

Para poder matricularse del TFM es necesario matricularse de todas las asignaturas que queden para completar la titulación. Para poder presentarlo y defenderlo, hay que tener aprobadas todas las asignaturas de la titulación y acreditar haber alcanzado las competencias lingüísticas establecidas en la Universidad de Cantabria.

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

### Competencias genéricas

|        |   |
|--------|---|
| CG1 -  | Utilización de recursos de información para fundamentar y contextualizar un trabajo de investigación.   |
| CG2 -  | Trabajo investigador individual y en equipo   |
| CG3 -  | Utilización de instrumentos de laboratorio y recursos informáticos orientados a la investigación.   |
| CG4 -  | Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos industriales, aplicando 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. |
| CG5 -  | Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.   |
| CG6 -  | Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.   |
| CG7 -  | 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.       |
| CT3 -  | Gestión del tiempo  |
| CT4 -  | Resolución de problemas   |
| CT7 -  | Comunicación verbal   |
| CT8 -  | Comunicación escrita  |
| CT11 - | Sentido ético   |
| GT16 - | Gestión de proyectos  |

### Competencias específicas

|       |   |
|-------|---|
| CE1 - | Realizar investigación orientada a la mejora de la eficiencia energética de productos industriales desde su diseño y producción hasta su aplicación, acotadas en los siguientes puntos: - Desarrollo e innovación en fuentes de energía; gestión de la energía. - Sistemas electrónicos e instrumentación orientada a la innovación de productos y procesos industriales y transformación de la energía eléctrica - Desarrollo e innovación en diseño y ensayo de máquinas. |
|-------|---|

|   |  |
|---|--|
| CE2 -   | Investigar avances tecnológicos de sistemas derivados de la integración de tecnologías industriales, acotadas en siguientes puntos:- Sistemas de producción automatizados; control avanzado de procesos- Sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica- Planificación sectorial y eco-sistemas industriales- Modelado matemático de sistemas de procesos de combustión - Diseño de alternativas para la minimización y valorización de recursos-residuos en la industria. |
| CE3 -   | Adquisición de las capacidades para dar visibilidad a los resultados de investigación en entornos internacionales reconocidos.   |
| CE4 -   | Adquisición de las capacidades para realizar transferencia de los resultados de investigación al sistema productivo.   |
| <b>Resultados de aprendizaje de la asignatura</b> |  |
|   | Mayor especialización en un área concreta de trabajo identificada como línea de investigación (soportada por un proyecto de I+D+i)   |
|   | Aplicación de conocimientos y técnicas aprendidas en la formación previa del alumno y especialmente en su formación dentro del Máster.   |
|   | Identificación del contexto en el que se realiza el trabajo. Es decir, saber determinar el estado del arte en el área de trabajo.  |
|   | Realizar aportaciones de conocimiento y aplicaciones en el ámbito de la Ingeniería Industrial  |
|   | Saber aplicar métodos de investigación   |
|   | Saber presentar resultados de los trabajos en un contexto de reconocida calidad en el área   |

#### 4. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Que el estudiante realice un trabajo original, autónomo y personal, cuyo objetivo es mostrar la adquisición de las competencias asociadas a la titulación

Que el estudiante muestre sus competencias en la elaboración de una memoria que recoja el trabajo realizado y en la defensa en sesión pública del mismo. El trabajo contendrá suficientes elementos de creación personal y citarán adecuadamente las fuentes utilizadas.

| <b>5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES</b>  |                               |
|---|-------------------------------|
| <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 el Director del Trabajo</li> </ul>   | 60                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación y defensa del TFG</li> </ul>  | 15                            |
| <b>Total actividades presenciales</b>   | <b>75</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> | 425                           |
| <b>Total actividades no presenciales</b>  | <b>425</b>                    |
| <b>HORAS TOTALES</b>  | <b>500</b>                    |

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

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

1. El tema del TFM podrá definirse entre el alumno y el Director del trabajo.
2. Para iniciar el desarrollo del TFM, su título y sus líneas de desarrollo deberán contar con la conformidad de la Comisión del Plan de Estudios. A tal efecto, el alumno lo solicitará formalmente en el Negociado de la Escuela mediante la "Ficha de Asignación" recogida en el anexo. En el caso de que el informe sea desfavorable, el Tribunal deberá justificar razonadamente el mismo.

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

| Fases                            | Fechas de cumplimentación   |
|----------------------------------|---|
| Asignación del TFG               | Noviembre / Marzo (orientativo)                                   |
| Presentación de la memoria       | Junio (orientativo)   |
| Convocatorias de defensa del TFG | Individual tras la autorización del Director para su presentación |

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

- 1.- El Trabajo Fin de Máster (en adelante TFM) es un trabajo original, autónomo y personal realizado por el estudiante, cuyo objetivo es mostrar la adquisición de competencias asociadas a la titulación
- 2.- Los tipos de trabajo son: Trabajos teóricos, experimentales o numéricos, trabajos de naturaleza teórica, computacional o experimental, en conexión con las líneas de investigación y desarrollo de los departamentos de la UC, que constituyan una contribución a la técnica en los diversos campos de estudio de la titulación, incluyendo, cuando proceda, evaluación económica, discusión y valoración de los resultados
- 3.- El Trabajo Fin de Máster realizado quedará plasmado en un documento, del que se deberán suministrar dos copias en formato electrónico (PDF), una para los miembros del Tribunal y otra al Subdirector Jefe de Estudios de la Titulación.
- 4.- El formato del documento respetará lo indicado en el reglamento del TFM

### Observaciones

Los datos de esta guía académica se extraen de la memoria del Plan de Estudios y de la Normativa de Trabajo Fin de Máster, aprobada en Comisión Académica de Ingeniería Industrial de 28 de Octubre de 2013, actualizada en la Junta de Escuela de 13 de Mayo de 2015.

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

## 7. MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Sistema de Evaluación. Composición del tribunal encargado de juzgarla

Evaluación específica del Trabajo Fin de Master: Una primera evaluación se realiza de forma continua por parte del profesor- tutor atendiendo a las competencias observadas durante la realización de las prácticas de aula y de laboratorio, y a los resultados del trabajo realizado por los alumnos de forma individual y en grupo. Como resultado de esta evaluación continua, el profesor - tutor autoriza la presentación del trabajo fin de máster ante un tribunal propuesto por el propio profesor - tutor.

- 1.- Para evaluar los TFM se constituirá un Tribunal cuando se presente la autorización por el Director del TFM.
- 2.- En cada convocatoria el Subdirector-Jefe de Estudios junto con el director del trabajo elegirán, entre la lista de los profesores de plantilla con docencia de los Masters de la familia Industrial, a 3 profesores para formar parte de los Tribunales de Trabajos Fin de Máster cuya composición será la de Presidente, dos Vocales. Se intentará que la designación de los profesores sea rotativa.
- 3.- La composición del Tribunal se hará pública con suficiente antelación.
- 4.- La designación de un profesor como miembro del Tribunal es irrenunciable, salvo causa de fuerza mayor o circunstancia especial que lo impida. En este último caso el profesor deberá solicitar su renuncia por escrito, dirigido al Subdirector-Jefe de Estudios, manifestando el motivo.

### Descripción del acto de defensa

- 1.- Para presentar el TFM el alumno debe haber aprobado todos los demás créditos de la Titulación y tener la conformidad del Coordinador a través de la Ficha de Asignación.
- 2.- Para proceder a la presentación del TFM, el Director del trabajo o el Ponente, dará previamente su autorización por escrito, según la ficha de autorización recogida en el anexo, y, si lo considera oportuno, podrá acompañarla de un informe para el Tribunal.
- 3.- Para realizar el examen, el alumno deberá entregar en el negociado del Centro una copia electrónica en formato PDF del documento TFM y de su resumen, según las indicaciones del anexo al menos cinco días antes del comienzo del acto de presentación.
- 4.- El Jefe de Estudios propondrá la fecha y hora de convocatoria del Tribunal y asignará el presidente del Tribunal.
- 5.- El Negociado del Centro será el encargado de publicar el lugar, fecha y hora para la presentación de los trabajos y hará llegar a cada miembro del Tribunal una copia electrónica (PDF) del TFM, con una antelación de al menos cuatro días antes de la presentación del TFM. En el caso de que alguno de los miembros del Tribunal, a la vista de la memoria considere que el trabajo no tiene la calidad suficiente para ser declarado apto, 24 horas antes de defensa pública lo comunicará al Presidente del Tribunal, que se lo hará saber al estudiante, al resto de miembros del tribunal y al Subdirector-Jefe de Estudios de la titulación. El Subdirector-Jefe de Estudios se reunirá con los miembros del Tribunal para resolver el problema de la forma más adecuada.
- 6.- Para que actúe el Tribunal deberán estar presentes los tres miembros del mismo.
- 7.- La presentación del TFM ha de realizarse en una sesión pública. La presentación consistirá en una exposición oral por el alumno, con los medios que estime oportunos, y a continuación un turno de preguntas dirigidas al mismo por los miembros del Tribunal.

### Criterios de valoración

| Criterios   | Ponderación |
|---|-------------|
| Calidad científica y técnica del TFG/TFM presentado | 30%         |
| Calidad del material entregado                      | 20%         |

|   |     |
|---|-----|
| Claridad expositiva   | 25% |
| Capacidad de debate y la defensa argumental   | 25% |
| Otros (detallar)  |     |
| <b>Observaciones</b>  |     |
| <p>1.- Una vez finaliza la presentación, el Tribunal calificará los TFM teniendo en cuenta la calidad del contenido del documento, la adecuación de su estructura, la claridad en la exposición, las respuestas dadas a las preguntas que le formulen y, en su caso, la información aportada por el Director del TFM.</p> <p>2.- El Tribunal rellenará el Acta con las calificaciones correspondientes y la firmará.</p> <p>3.- El Presidente entregará en el Negociado de la Escuela el Acta, los documentos con la calificación y la copia en formato PDF del Trabajo Fin de Máster. El Negociado publicará la calificación</p> <p>4.- Cuando parte del Trabajo Fin de Máster haya sido realizado con la ayuda y participación de empresas privadas, el Director del Trabajo podrá solicitar a la Comisión Académica de los estudios correspondientes, que para su depósito en la biblioteca se entregue una versión de la memoria en la que aquellos datos confidenciales de la empresa o del Trabajo fin de Máster sean omitidos.</p> <p>5.- Los alumnos que lo soliciten recibirán por escrito una argumentación de las deficiencias observadas por el Tribunal.</p> |     |

## 8. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS EN INGLÉS

|  |   |
|--|---|
| <b>Competencias lingüísticas en inglés</b> |   |
| Comprensión escrita                        | <input 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                              | Se admite, sin ser obligatorio la presentación del documento y defensa en inglés. |