



MÁSTER UNIVERSITARIO EN EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EDIFICACIÓN, LA INDUSTRIA Y EL TRANSPORTE

NORMATIVA PARA EL DESARROLLO Y DEFENSA DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER (V08)

Preámbulo

El Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, fija en el art. 15, apartado 3, con relación a los estudios de Máster Universitario, que dichas enseñanzas concluirán con la elaboración y defensa pública de un Trabajo Fin de Máster, que tendrá entre 6 y 30 créditos.

La Memoria de Verificación del Plan de Estudios Intercentros con procesos formativos compartidos del Máster Universitario en Eficiencia Energética en la Edificación, la Industria y el Transporte, incluye, con carácter obligatorio, la realización de un Trabajo Fin de Máster, con una carga lectiva de 15 ECTS.

Artículo 1. Objetivo y alcance

La presente normativa tiene por objeto establecer y regular los requisitos, condiciones y procedimiento para la asignación, elaboración, desarrollo y defensa de los Trabajos Fin de Máster (en adelante TFM) del Máster Universitario en Eficiencia Energética en la Edificación, la Industria y el Transporte (MUEE), considerando también el caso de que el TFM se realice en el ámbito de la movilidad propuesta por los alumnos o en alguno de los programas de intercambio establecidos.

Artículo 2. Naturaleza del TFM

1. El contenido del TFM versará sobre alguno de los campos científico-técnicos relacionados con el MUEE y reflejará en lo posible todo lo aprendido en el programa, suponiendo un ejercicio integrador o de síntesis que debe abarcar aspectos académicos, profesionales y de investigación en su caso, en el ámbito de la titulación.
2. La carga media de trabajo se corresponderá con los 15 ECTS que se le asignan en el Plan de Estudios y se podrá desarrollar en colaboración con Instituciones, Empresas y otros Centros de Investigación nacionales o extranjeros.
3. El TFM lo realizarán los alumnos de forma individual, y estarán dirigidos por un tutor o tutores que definirán el alcance, objetivos y contenidos del trabajo a realizar, y supervisarán su correcto desarrollo y elaboración.
4. Excepcionalmente el TFM podrá ser desarrollado en grupo, siempre que el trabajo permita la evaluación diferenciada e indiscutible de los alumnos que lo hayan desarrollado, que los desarrollos individuales no dependan de los resultados de

otros participantes, y siempre que la propuesta cuente con el aval de uno de los profesores-tutores del programa, que deberá someter su aceptación a la decisión de la Comisión Mixta de Ordenación Académica.

Artículo 3. Tipos de TFM

Los TFM se adecuarán a la siguiente tipología, en función de la naturaleza del MUEE.

a) Proyecto de Desarrollo:

En el que, según el caso, se abordará el diseño, cálculo y puesta en marcha de procesos de producción y su mantenimiento o la implantación de un sistema en el ámbito de ingeniería correspondiente a la titulación. En general contendrá los siguientes documentos: memoria descriptiva y de cálculo, en su caso, planos, especificaciones técnicas (pliego de condiciones), presupuesto y, cuando proceda, estudio de seguridad y de impacto ambiental.

b) Estudio Técnico-Económico:

En el que se desarrollarán trabajos relativos a equipos, sistemas, servicios, etc. en el ámbito de la eficiencia energética. En este estudio se tratarán aspectos como el diseño, la planificación, producción, explotación, optimización, reglamentación, etc. En general contendrá los documentos relativos a memoria descriptiva, estudio económico y de viabilidad, análisis de comparativos, conclusiones y valoración de resultados.

c) Estudios teóricos, experimentales o numéricos:

Este tipo de trabajos incluyen los de naturaleza computacional, investigación aplicada y desarrollos de base teórico-científica, que aporten nuevos conocimientos o amplíen los ya existentes en ámbitos científico-tecnológicos relacionados con la eficiencia energética. Podrán incluir aspectos tales como: antecedentes y estado del arte, fundamentos teóricos, desarrollos matemáticos, programas informáticos, simulaciones, resultados experimentales, análisis estadísticos, metodología, valoración de resultados, conclusiones, etc.

d) Estudio de investigación:

El contenido del trabajo versará principalmente sobre las líneas de investigación de los profesores que imparten docencia en el MUEE. Consistirá en un trabajo de investigación dirigido por profesores con experiencia investigadora dentro de sus líneas de investigación, con un destacado grado de originalidad y que demuestre su capacidad creativa.

Artículo 4. Propuesta del TFM

1. La Comisión Mixta de Ordenación Académica del MUEE arbitrará los procedimientos necesarios de manera que los profesores responsables de materias y asignaturas puedan ofertar en cada curso académico un número suficiente de propuestas de

TFM que satisfaga la demanda de los alumnos que estén en disposición de matricularse del mismo.

2. Asimismo, el alumno podrá proponer la temática de su TFM, si bien deberá contar para su consideración con el visto bueno y la tutela de uno o varios profesores del programa. Las propuestas generadas por los alumnos podrán ser por iniciativa personal o tener vinculación con el trabajo desarrollado en o para una Empresa, un Centro o Instituto de Investigación externo o una Universidad extranjera (en el caso de que el alumno realice el trabajo dentro de un programa de movilidad o de intercambio).
3. Los alumnos podrán realizar el TFM en otros centros universitarios distintos de la UPM, dentro de un Programa de Intercambio internacional.

Artículo 5. Procedimiento para la solicitud y asignación del TFM

5.1. Propuestas de trabajos

1. A mediados del segundo semestre del curso académico, la Comisión Mixta de Ordenación Académica solicitará a los coordinadores de asignaturas del programa propuestas de TFM, lo que permitirá disponer de una primera relación de temáticas que podrán ser ofertadas en su caso a los alumnos al inicio del Prácticum del tercer semestre.
2. Todas las propuestas de TFM tendrán asignadas uno o varios tutores que supervisen la labor del alumno, actuando como coordinador uno de ellos que necesariamente será un profesor de MUEE.
3. Así mismo, los alumnos podrán plantear propuestas de trabajos de forma particular. En este caso, deberán contar con la aceptación de, al menos, un profesor del MUEE que actuará como tutor, y deberán ser igualmente aprobadas por la Comisión Mixta de Ordenación Académica.
4. En el caso de que el TFM se desarrolle en una empresa, otro centro universitario u otro organismo o institución, deberá contar igualmente con la aceptación de un profesor del MUEE que actuará como tutor coordinador y que gestionará la propuesta como propia, tramitándola según el procedimiento general. Se excluyen de este punto los TFM realizados en otro centro universitario en el marco de Programas de Intercambio Internacional, a los que se refiere el punto 3 del artículo 4.
5. Las propuestas de TFM deberán contener el título, la línea de intensificación escogida por el alumno, la modalidad, los objetivos, una descripción general y el nombre del tutor o tutores (Anexo I).
6. La Comisión Mixta de Ordenación Académica aprobará y hará pública por los medios físicos y virtuales habituales, una relación de las propuestas de TFM aceptadas y asignadas, en los periodos habilitados al efecto. Esta relación será periódicamente actualizada.

5.2. Requisitos para la asignación de Tutor y TFM

1. El alumno, a la vista de las propuestas existentes, solicitará la asignación de aquella o aquellas que resulten de su interés, dirigiéndose al tutor, o al tutor coordinador en su caso, la autorización para iniciar el TFM bajo su dirección. Será el tutor (o tutor coordinador) quien decida al respecto, tras valorar los aspectos curriculares del alumno que estime más relevantes para la correcta realización del TFM solicitado.
2. Una vez aceptado el alumno, el tutor establecerá conjuntamente con éste la metodología de trabajo y definirán con suficiente detalle aspectos como alcance, estructura y objetivos del TFM. Así mismo, establecerán un calendario de reuniones periódicas para asegurar el correcto seguimiento, actualización y corrección si procede de las actividades realizadas durante el desarrollo del TFM.

Artículo 6. Desarrollo del TFM

1. Durante la elaboración del trabajo deberá existir una comunicación fluida y una colaboración estrecha y periódica entre alumno y tutor. En las sesiones de tutoría se revisará el estado del trabajo y se corregirán o mejorarán aquellos aspectos que así lo requieran. Si el tutor así lo demanda, el alumno deberá enviar informes de progreso para su seguimiento y control.
2. El trabajo desarrollado deberá documentarse siguiendo, en la medida de lo posible, las pautas indicadas en la guía para la realización, presentación y defensa del trabajo (Anexo II). Además, siempre deberá incluirse, junto con la documentación a entregar, un resumen ejecutivo con una extensión igual o inferior a cinco páginas, donde se sinteticen los aspectos más significativos del trabajo realizado.
3. Se considerará finalizada esta fase cuando:
 - El alumno haya puesto a disposición del tutor el trabajo en su versión definitiva. En el caso de alumnos del MUEE que realicen el trabajo en un proceso de movilidad o de intercambio, este documento debe incorporar: el trabajo tal y como ha sido presentado en la Universidad de destino, un resumen en castellano del mismo (si se hubiera desarrollado en otro idioma) y la presentación utilizada en la defensa en la Universidad o institución de acogida), teniendo en cuenta que deberá ser igualmente y en cualquier caso defendido en la UPM.
 - El tutor haya dado su aprobación al trabajo realizado, considerando los 15 ECTS asignados al mismo.

Artículo 7. Matrícula y depósito del TFM

1. La matriculación del TFM se realizará en la Secretaría de Alumnos de la ETSIME, como centro administrador del MUEE, en los plazos establecidos y según las condiciones específicas contenidas en la normativa UPM para la asignatura Trabajo Fin de Máster.

2. La formalización de la matrícula confiere al alumno el derecho a defender su TFM en cualquiera de las dos convocatorias correspondientes al curso académico en el que realice la matrícula, siempre que tenga superadas todas las demás asignaturas necesarias para obtener el título de Máster, como se indica en el apartado 1 del artículo 9. Dichas convocatorias, que serán anunciadas al inicio de cada curso académico, establecerán los periodos de presentación y lectura que serán habilitados en cada caso.
3. Una vez concluido el trabajo, el alumno solicitará autorización para la defensa a su tutor/es en una de las convocatorias previstas, utilizando el formato habilitado al efecto (Anexo V) y presentándolo posteriormente al Coordinador de la asignatura para que le dé número de registro TFM MUEE. Esta solicitud deberá realizarse, al menos, con quince días de antelación a las fechas establecidas para la presentación de los TFM.
4. Además de autorizar la procedencia de la defensa del TFM, el tutor/es deberá remitir al Coordinador un informe sobre el nivel y calidad del trabajo realizado por el alumno conforme al modelo de evaluación predefinido (Anexo VI), incluyendo la evaluación de las competencias previstas y confirmando que incorpora todos los documentos preceptivos.
5. Los TFM se depositarán en la Secretaría de Másteres de la ETSIME en los plazos establecidos por la Comisión Mixta de Ordenación Académica. Se entregará un ejemplar del TFM encuadernado, en el que deberá figurar explícitamente el visto bueno del tutor o tutores y una copia en soporte informático, versión que será igualmente cargada en la plataforma electrónica de la asignatura (Moodle). Este documento deberá ajustarse a las Normas de Presentación recogidas en el Anexo III-1, y a las que adicionalmente establezca el tutor, en su caso.
6. La difusión pública de los TFM desarrollados en el ámbito del MUEE estará condicionada a los permisos del autor, que para ello deberá cumplimentar los anexos habilitados al efecto según lo establecido en el Artículo 11 de este procedimiento. Por tanto, será responsabilidad del proponente garantizar que todas las partes interesadas aceptan la difusión del mismo previo a su presentación, debiéndose tener en cuenta la posible confidencialidad de algunos de los resultados obtenidos en el caso de trabajos realizados para empresas o la realización de patentes.

Artículo 8. Asignación de Tribunales

1. La Comisión Mixta de Ordenación Académica del MUEE publicará al principio del curso académico la composición del Tribunal (Presidente, Vocal y Secretario) que juzgará los TFM que se presenten, con detalle de los miembros titulares y suplentes. Sus componentes podrán invitar a actuar como asesores del Tribunal a otros profesores del programa expertos en la temática del TFM y a los tutores y co-tutores de las empresas y organismos colaboradores del MUEE.
2. En cada convocatoria, y una vez que el Coordinador de la asignatura conozca el número de trabajos que vayan a ser defendidos, se publicará el orden y fecha o

fechas en las que se producirá la defensa. Una vez cerrada la convocatoria, el Tribunal será informado de la relación de alumnos que defenderá el TFM, así como del aula, el día y la hora. Asimismo, todos los TFM estarán a disposición de los miembros del Tribunal y demás profesores del Máster para su valoración y consulta, a través de la plataforma electrónica.

3. La Comisión Mixta de Ordenación Académica velará por la publicación, en todos los medios de difusión habituales, de la información sobre los Tribunales asignados a cada sesión, así como el día, hora y aula donde cada alumno realizará la presentación de su TFM, y el orden de intervención propuesto.

Artículo 9. Presentación, defensa, tribunal y calificación del TFM

1. El TFM sólo podrá ser defendido y evaluado una vez que se tenga constancia fehaciente de que el alumno ha superado todas las materias restantes del Plan de Estudios y que dispone, por tanto, de todos los créditos necesarios para la obtención del título de Máster, salvo los correspondientes al propio TFM.
2. Como ya se ha indicado, una vez finalizado el TFM, y contando con el visto bueno del tutor o tutores y del Coordinador del TFM, el alumno solicitará la defensa de su trabajo. Para ello presentará su TFM en la Secretaría de Másteres de la ETSIME siguiendo lo establecido en las Normas de Presentación (Anexo III-1), acompañado del impreso de propuesta de TFM (Anexo I), el de presentación (Anexo V) y demás anexos relativos a la difusión y consulta (Anexo IX -si el alumno desea la edición electrónica de su TFM- y Anexos X y XI, en cualquier caso). Con anterioridad a la defensa del TFM, el tutor o tutores habrán remitido al Coordinador el informe sobre el nivel y calidad del trabajo realizado por el alumno (Anexo VI), y el Coordinador lo pondrá a disposición del Tribunal. Dicho informe también podrá ser elaborado por un experto en la materia designado por el tutor o tutores, que podrá ser otro profesor universitario o personal investigador con vinculación permanente a algún organismo público de investigación.
3. En la fecha programada, el alumno realizará, ante el Tribunal evaluador, la exposición y defensa oral y pública de su TFM. Dicho acto consistirá en una exposición del mismo en sesión pública, durante un máximo de veinte (20) minutos y deberá realizarse en español. Después de esta exposición, los miembros del Tribunal podrán formular al alumno las preguntas que estimen oportunas por un tiempo máximo de veinte (20) minutos. Al finalizar el turno de preguntas, el tutor podrá informar al tribunal sobre el trabajo realizado por el alumno, si así lo requiere el Presidente del Tribunal. Dentro del tiempo establecido para las preguntas, cada miembro del tribunal rellenará la ficha de evaluación del trabajo realizado conforme a la plantilla establecida y que servirá de base cualitativa para la calificación del mismo (Anexo VII).
4. La Comisión Mixta de Ordenación Académica del MUEE podrá autorizar, de forma excepcional, la defensa a distancia del TFM mediante sistemas de telecomunicación, previa petición fundamentada del tutor del mismo.

5. Los alumnos del MUEE que realizan su TFM en el marco de un programa de movilidad o intercambio están sujetos a la normativa específica para alumnos de la UPM en el extranjero y están en cualquier caso obligados a defender en la UPM su trabajo, siendo el Tribunal de la UPM el que evaluará y calificará el TFM.
6. Los alumnos de Doble Titulación del MUEE que realicen su TFM en alguna Universidad extranjera con la que exista este tipo de Acuerdo están sujetos a la normativa específica para alumnos de la UPM en el extranjero, no estando obligados a defender su trabajo en la UPM siempre que lo hayan hecho en la Escuela o Facultad de destino. La evaluación y la calificación de los trabajos corresponderán a un Tribunal de la Escuela de destino pero deberán ser ratificadas por un Tribunal de profesores de la UPM constituido específicamente a tal efecto. En cualquier caso, el alumno de Doble Titulación podrá renunciar a la calificación obtenida en la Universidad de destino y defender su TFM ante un Tribunal de la UPM, que evaluará y calificará su trabajo.
7. Asimismo, existe una normativa específica para alumnos extranjeros en España que también participan en este tipo de programas de Doble Titulación. En este caso, la defensa y la calificación se realizan de forma análoga al resto de los alumnos matriculados en la UPM.

Artículo 10. Calificación y Revisión del TFM

1. Finalizado el acto de exposición y defensa de cada TFM, el Tribunal deliberará y su Secretario rellenará el modelo de preacta (Anexo VIII), emitiendo una calificación global numérica obtenida de la ponderación de las notas de cada una de los miembros, atendiendo en general a lo siguiente:
 - Revisión del estado del arte: se evalúa su calidad (15% nota)
 - Elaboración del trabajo: se evalúa la metodología, viabilidad, originalidad, análisis y discusión de resultados (70% nota)
 - Tutorías: el tutor emite un juicio no vinculante sobre la capacidad del alumno de discutir opciones y proponer soluciones.
 - Preparación de la presentación y defensa pública: se evalúa capacidad de síntesis, transmisión de ideas y estructura (15% nota).
2. En el caso de no estar conforme con la calificación obtenida, el alumno podrá solicitar revisión de la misma siguiendo el procedimiento de revisión que establece la normativa de evaluación de la Universidad para el resto de asignaturas. Una vez concluido el proceso de revisión, los miembros del Tribunal procederán a emitir las calificaciones finales.
3. El Tribunal podrá proponer, en su caso, la calificación de “Matrícula de Honor” teniendo en cuenta las limitaciones por número de matrículas de honor y otras limitaciones establecidas por el RD 1125/2003 (BOE 18/09/03). Dicha propuesta será tratada en sesión conjunta de todos los miembros del Tribunal que hayan

intervenido en las diferentes sesiones y convocatorias, y se celebrará tras la última convocatoria de cada curso académico. En ella se acordarán las matrículas de honor a otorgar, con el límite máximo establecido por la normativa. Actuará como Secretario de esta sesión conjunta el Coordinador del MUEE.

4. Las actas definitivas de cada convocatoria serán firmadas por el Tribunal calificador, que hará suyas las decisiones de los Tribunales evaluadores. Dicho Tribunal calificador estará formado por el Coordinador del TFM que actuará como Presidente, el Secretario de la ETSIME que actuará como Secretario, y otro profesor del programa que actuará como Vocal.

Artículo 11. Difusión

Finalizado el proceso de presentación de los trabajos, y expedidas y publicadas las correspondientes actas definitivas, la Secretaría de la ETSIME, como centro administrador del programa MUEE, cerrará el expediente, lo que permitirá la remisión del trabajo en formato digital a la herramienta de difusión (Biblioteca virtual) de la UPM si el autor lo hubiera autorizado (Anexo IX), y su consulta por terceros en la Biblioteca de la ETSIME, igualmente previo permiso del autor (Anexo X).

Disposición adicional primera.

Se faculta a la Comisión Mixta de Ordenación Académica del MUEE para resolver cuantas cuestiones no previstas surjan de la aplicación de esta Normativa.

Disposición final.

La presente normativa entrará en vigor al día siguiente de su aprobación por parte de la Comisión Mixta de Ordenación Académica del MUEE.

Documentos de referencia

- Normas Académicas de la UPM.
- Normas para alumnos españoles en el extranjero.
- Normas para alumnos extranjeros en España.
- Procedimiento de coordinación de los trabajos en el ámbito de las Relaciones Internacionales.

Evidencias o registros

- Ficha de propuesta de TFM.
- Hoja/s de seguimiento.
- Trabajo.
- Informe del tutor.
- Ficha de solicitud de defensa de TFM.
- Informe de evaluación.
- Preactas
- Actas finales.

Indicadores

- Número de alumnos que presentan el TFM en cada convocatoria.
- Calificación media de los TFM por convocatoria y curso académico.
- Porcentaje de alumnos aprobados sobre presentados.

Anexos

- Anexo I: PROPUESTA TFM (Alumno)
- Anexo II: Guía para la elaboración y defensa del TFM.
- Anexo III-1: Normas de presentación del TFM
- Anexo III-2: Modelo de Portada TFM
- Anexo IV: Modelo de Pegatina CD TFM
- Anexo V: PRESENTACIÓN TFM (Alumno)
- Anexo VI: INFORME TFM (Tutor)
- Anexo VII: EVALUACIÓN TFM (Tribunal)
- Anexo VIII: Preacta TFM (Tribunal)
- Anexo IX: Contrato edición electrónica del TFM
- Anexo X: Autorización consulta TFM Biblioteca ETSIME
- Anexo XI: Ficha digital TFM