

## RENOVACIÓN DE LA ACREDITACIÓN INFORME FINAL

### DATOS DEL TÍTULO

<b>Número de Expediente (RUCT):</b>	4312117
<b>Denominación Título:</b>	Máster Universitario en Ingeniería Electromecánica
<b>Universidad responsable:</b>	Universidad Politécnica de Madrid
<b>Universidades participantes:</b>	-
<b>Centro en el que se imparte:</b>	ETS de Ingeniería y Diseño Industrial
<b>Nº de créditos:</b>	60
<b>Idioma:</b>	Español
<b>Modalidad:</b>	

### MIEMBROS DEL COMITÉ DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

<b>Presidente/a del Pleno:</b>	Federico Morán Abad
<b>Experto/a externo/a:</b>	Rosa de Couto Gálvez
<b>Vocal estudiante:</b>	Maite Blanco Lococo
<b>Presidente/a Comité Artes y Humanidades:</b>	Javier de Navascues Martín
<b>Presidente/a Comité Ciencias:</b>	Celso Rodríguez Fernández
<b>Presidente/a Comité Ciencias de la Salud:</b>	Vicente Soriano Vázquez
<b>Presidente/a Comité Ciencias Sociales y Jurídicas 1:</b>	Eduardo García Jiménez
<b>Presidente/a Comité Ciencias Sociales y Jurídicas 2:</b>	Leonor González Menorca
<b>Presidente/a Comité Ingeniería y Arquitectura:</b>	Enrique Masgrau Gómez
<b>Presidente/a Comité de Evaluación y Acreditación de Doctorado:</b>	Susana Rodríguez Escanciano
<b>Secretario/a:</b>	Oscar Vadillo Muñoz

Conforme a lo establecido en el artículo 27bis del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, la Fundación para el Conocimiento madrimasd ha procedido a evaluar la propuesta de acreditación del plan de estudios del título universitario oficial arriba referenciado cuya solicitud fue presentada en virtud de la Orden 2934/2015, de 23 de septiembre, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte, por la que se establecen los plazos para solicitar la renovación de la acreditación en el año 2016 de los títulos oficiales de Grado y Máster en el ámbito de la Comunidad de Madrid.

La evaluación se ha llevado a cabo de acuerdo con los criterios y directrices establecidos en la *Guía de evaluación para la renovación de la acreditación de títulos oficiales de Grado y Máster* de la Fundación y teniendo en cuenta la evaluación externa realizada por el Panel de expertos que ha visitado la universidad y el Informe provisional emitido por el Comité de rama.

## VALORACIÓN GLOBAL DEL TÍTULO

Transcurrido el plazo de veinte días para la presentación de alegaciones al Informe provisional y considerando la información disponible del título incluida en el dossier de acreditación y, en su caso, las alegaciones y/o Plan de Mejora presentadas por la universidad, este Comité de Evaluación y Acreditación emite el siguiente Informe final de renovación de la acreditación en términos de **FAVORABLE**. Este informe debe hacerse público en la página web del propio título de forma fácilmente accesible.

## CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS

### DIMENSIÓN 1. La gestión del título

#### Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO

*EL PROGRAMA FORMATIVO ESTÁ ACTUALIZADO DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DE LA DISCIPLINA Y SE HA IMPLANTADO CONFORME A LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LA MEMORIA VERIFICADA Y/O SUS POSTERIORES MODIFICACIONES.*

#### VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 1.:

C: Se logra el estándar para este criterio en el mínimo nivel pero se detectan aspectos concretos que han de mejorarse y que se indican en el presente Informe.

#### Justificación de la valoración:

El Máster Universitario en Ingeniería Electromecánica de la UPM comenzó a impartirse en el curso 2010/11. Se realizó un Informe de Seguimiento en 2013 y otro de Renovación de la acreditación en 2016 y en 2019 se modificó su Memoria de Verificación. El máster no habilita para el ejercicio de profesión regulada ni se encuentra vinculado a la misma, aunque tiene una orientación profesional. El plan de estudios consta de 60 ECTS (39 ECTS obligatorios, 9 optativos y 12 del TFM) y se imparte en modalidad presencial y en castellano en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial (ETSDI). En la actualidad solo disponen de un itinerario en "Mecatrónica".

El plan de estudios se encuentra implantado tal como recoge la Memoria de Verificación. Se dispone de todas las guías de aprendizaje en formato unificado, excepto de la asignatura Trabajo Fin de Máster, e incluyen las actividades formativas, las metodologías docentes, los sistemas de evaluación, las competencias, los profesores, etc. Las competencias están actualizadas al perfil de egreso y corresponden al nivel formativo del MECES del título.

La ETSDI cuenta con suficientes convenios de colaboración con instituciones y organismos para realizar las prácticas externas. La titulación se imparte en un único grupo cuyo tamaño es adecuado para el desarrollo de las actividades formativas y la consecución de los resultados de aprendizaje.

La normativa de reconocimiento de créditos y de permanencia es la propia de la UPM.

La titulación cuenta con procedimientos de coordinación de las enseñanzas que se estructuran en la Comisión Académica de Postgrado (CAP), la coordinadora del máster, la Comisión de Coordinación Docente y los coordinadores de asignatura. Se comprueba que no existen solapamientos entre asignaturas y que la carga de trabajo es proporcionada.

El número de estudiantes de nuevo ingreso no ha excedido en ningún curso académico lo especificado en la Memoria de Verificación, alcanzando la tasa de cobertura el 52% en el último curso del que se tienen datos. Asimismo, el perfil de ingreso y los criterios de admisión son coincidentes con lo incluido en la Memoria de Verificación.

Se han detectado desequilibrios en los conocimientos previos de los estudiantes de ingreso en mecánica, electrónica, automática e informática, en función de la titulación de procedencia, que deberían nivelarse conforme a los créditos formativos complementarios ofrecidos por el máster a raíz de la última versión de la Memoria de Verificación. Igualmente debería establecerse un sistema de baremo de los criterios de admisión al máster, pues no existe ningún sistema de puntuación para valorar las solicitudes de admisión de forma objetiva.

#### Criterio 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA

*LA INSTITUCIÓN DISPONE DE MECANISMOS PARA COMUNICAR DE MANERA ADECUADA A TODOS LOS GRUPOS DE INTERÉS LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA Y DE LOS PROCESOS QUE GARANTIZAN SU CALIDAD.*

## VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 2.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

### Justificación de la valoración:

La información de la titulación se encuentra recogida a tres niveles: la página web de la UPM, la de la ETSIDI y la propia del máster. La información contenida en las páginas es completa, de fácil acceso y, en general, se corresponde con lo recogido en la Memoria de Verificación. La descripción del título es adecuada, recogiendo el lugar de impartición, el número de créditos, la modalidad y el idioma de impartición y el número de plazas ofertadas. Asimismo, el perfil de ingreso, los criterios de admisión y los complementos de formación son coincidentes con lo incluido en la Memoria de Verificación.

El plan de estudios publicado se corresponde con el recogido en la Memoria de Verificación y se dispone de las guías de aprendizaje en formato unificado. Asimismo, existe información general del personal académico y de los profesores de los departamentos implicados en la docencia en el máster.

La asignatura de Prácticas en empresa dispone igualmente de su guía de aprendizaje, así como información propia del servicio de Empleo y Prácticas Externas de la ETSIDI.

La información sobre programación docente, calendario escolar, calendario de exámenes y horarios del primer y segundo semestre es muy completa y está a disposición de los alumnos antes del inicio de las clases.

La página web recoge documentación sobre el funcionamiento y composición del Sistema de Garantía de la Calidad de la ETSIDI; sin embargo, no se dispone de información de los principales indicadores y resultados de la titulación, tan solo de la UPM en general, por lo que sería deseable incluir los propios del máster.

La página web cuenta con un enlace directo al sistema de sugerencias, quejas y felicitaciones.

## Criterio 3. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNO DE CALIDAD (SGIC)

*LA INSTITUCIÓN DISPONE DE UN SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD FORMALMENTE ESTABLECIDO E IMPLEMENTADO QUE ASEGURA, DE FORMA EFICAZ, LA MEJORA CONTINUA DEL TÍTULO.*

## VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 3.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

### Justificación de la valoración:

El Informe de renovación de la acreditación anterior incluía entre sus recomendaciones la implementación completa del SGIC con el fin de mejorar la coordinación del título y la toma de decisiones en el mismo, lo cual se considera atendido. La UPM tiene implementado el Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) y dispone del certificado que acredita su participación en el programa AUDIT. El SGIC se estructura a nivel de Facultad/Centro, por lo que se desarrolla a través del Manual de Calidad de la ETSIDI, sin embargo, sería deseable particularizar algunos indicadores al colectivo específico del máster. El SGIC está conformado por la Comisión de Garantía de Calidad de la ETSIDI, que se encarga de implementar el sistema en la Escuela. Las actas presentadas acreditan que la Comisión se reúne con periodicidad y está constituido con representantes de todos los grupos de interés. Asimismo, existe la Comisión Académica de Postgrado y la Comisión de Coordinación Docente, que se reúne una vez por semestre.

Los procedimientos del SGIC permiten la recogida de información, el análisis de resultados y la mejora de la calidad del título. La recogida de información se realiza mediante encuestas sobre el perfil de ingreso, de satisfacción de los grupos de interés (estudiantes, egresados, PDI y PAS), entrevista en profundidad de empleadores y consulta a comisión de expertos. Asimismo, la UPM participa en el programa de evaluación del profesorado DOCENTIA. El sistema de recogida de información se complementa con el proceso de Gestión de quejas, sugerencias y felicitaciones. Sin embargo, no se dispone de información de la consulta a comisión de expertos y el estudio de inserción laboral de los egresados se realiza a nivel de la ETSIDI.

Con los resultados obtenidos se procede a su análisis según tres niveles: Informe de asignatura, Informe académico de semestre e Informe académico de la titulación. En el Informe de la titulación se analizan la información recogida a través de los diferentes cauces, el grado de satisfacción de los grupos de interés, la propuesta de mejoras para el curso siguiente y las fortalezas y debilidades de la titulación. A partir del análisis de la información obtenida, cada informe aporta medidas de mejora para la impartición del título, lo que contribuye a la redacción del Plan Anual de Calidad de la ETSIDI.

Las encuestas de estudiantes y PDI son propias de la titulación, mientras que las del PAS se corresponden con la ETSIDI. La tasa de respuesta de los estudiantes a las encuestas no es muy alta (36% en 2017/18 y 27% en 2018/19), siendo inferior la de los egresados (17% en 2016/17). La tasa de respuesta del profesorado es también muy ajustada (20% en 2016 y 22% en 2018), como la del PAS de la ETSIDI (21% en 2017 y 19% en 2019). La baja tasa de respuestas hace que los resultados sean poco significativos, por lo que se recomienda fomentar la participación de todos los colectivos en las encuestas de satisfacción.

## DIMENSIÓN 2. Recursos

### Criterio 4. PERSONAL ACADÉMICO

*EL PERSONAL ACADÉMICO QUE IMPARTE DOCENCIA ES SUFICIENTE Y ADECUADO, DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL TÍTULO Y EL NÚMERO DE ESTUDIANTES.*

#### VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 4.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

#### Justificación de la valoración:

La Memoria de Verificación estimaba el personal académico necesario para llevar a cabo el máster en 38 profesores (76% doctores, un 95% con dedicación a tiempo completo y 21 sexenios). El máster contó a finales de 2019 con un total de 29 profesores, de los cuales el 83% son doctores (43% acreditados) con 21 sexenios y el 80% del profesorado es permanente. Por tanto, el personal docente de esta titulación es suficiente, reúne la cualificación académica y dispone de la experiencia y calidad docente necesaria para el nivel académico del título. No obstante, al tratarse de una titulación con orientación profesional, se considera necesario incrementar el número de profesores externos procedentes de la industria.

En el Informe de renovación de la acreditación anterior se recomendaba mantener el esfuerzo para la mejora de la capacidad investigadora del profesorado y aumentar el número de doctores que imparten docencia en el título en la cuantía que exige el RD 420/2015, de 29 de mayo. En ese sentido, se valora notablemente el esfuerzo realizado por la ETSIDI en aumentar el número de doctores en el título, alcanzando el 83%. Sin embargo, se recomienda aumentar el número de sexenios de investigación, reflejo de la calidad de la actividad investigadora del profesorado.

La UPM dispone de herramientas para garantizar la calidad del profesorado y en el conjunto de la ETSIDI, 16 docentes participan activamente en alguno de los grupos de innovación educativa (GIE) y en el curso 2017/18 se han llevado a cabo 10 proyectos de innovación educativa; asimismo, la Escuela cuenta con cinco grupos de investigación en los que participan 78 profesores y a su vez, 14 profesores de la ETSIDI participan en grupos de investigación en otros centros de la UPM. Sin embargo, se constata la necesidad de mejorar la competitividad de los grupos de investigación existentes, con el objetivo de aumentar la captación de recursos propios.

La UPM cuenta con el programa DOCENTIA para la evaluación de su profesorado, aunque en los cursos 2017/18 y 2018/19 no ha sido evaluado ningún docente del título.

Se constata el compromiso docente y la satisfacción de los alumnos con la atención personalizada por parte del profesorado del título.

### Criterio 5. PERSONAL DE APOYO, RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

*EL PERSONAL DE APOYO, LOS RECURSOS MATERIALES Y LOS SERVICIOS PUESTOS A DISPOSICIÓN DEL DESARROLLO DEL TÍTULO SON LOS ADECUADOS EN FUNCIÓN DE LA NATURALEZA, MODALIDAD DEL TÍTULO, NÚMERO DE ESTUDIANTES MATRICULADOS Y COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR LOS MISMOS.*

#### VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 5.:

C: Se logra el estándar para este criterio en el mínimo nivel pero se detectan aspectos concretos que han de mejorarse y que se indican en el presente Informe.

#### Justificación de la valoración:

El Personal de Administración y Servicios es adecuado y suficiente para colaborar en las tareas de soporte a la docencia, teniendo en cuenta el número de estudiantes del título, el tamaño de grupo y la modalidad de las actividades formativas. El PAS de la UPM no tiene funciones de apoyo a la docencia de una titulación concreta, sino que su misión es dar apoyo a todas las titulaciones que se imparten en cada Escuela. El PAS destinado al máster se compone de 4 técnicos vinculados a la realización de actividades prácticas y 2 administrativos. La UPM, a través del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), pone a disposición del PAS cursos y actividades formativas.

La ETSIDI pone a disposición del máster el conjunto de equipamientos docentes, así como las infraestructuras informáticas y de comunicaciones. De este modo, el máster utiliza, por un lado, los recursos generales de la ETSIDI (aulas y zonas de estudio), y por otro, los laboratorios específicos de cada asignatura (Laboratorio de Informática, de Ingeniería Térmica, de Mecánica de Fluidos, de Robótica, de Resistencia de Materiales y de Metrología). Sin embargo, se echa en falta algún laboratorio que soporte ciertas asignaturas o materias tal y como habían sido comprometidos en la Memoria de Verificación, como por ejemplo, para la parte práctica de la asignatura de Instrumentación y control, o para la parte de motores eléctricos de la asignatura de Actuadores. Por tanto, se constata la necesidad de laboratorios más especializados en la temática del máster.

A través de la Unidad de Atención a la Discapacidad y el Espacio de Igualdad, se garantiza que no existen barreras

arquitectónicas en el acceso a las infraestructuras utilizadas en el máster.

Se utiliza la plataforma de tele-enseñanza Moodle, así como Politécnica Virtual y GATE para el apoyo a la docencia presencial.

### **DIMENSIÓN 3. Resultados**

#### **Criterio 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

*LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE ALCANZADOS POR LOS TITULADOS SON COHERENTES CON EL PERFIL DE EGRESO Y SE CORRESPONDEN CON EL NIVEL DEL MECES (MARCO ESPAÑOL DE CUALIFICACIONES PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR) DEL TÍTULO.*

##### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 6.:**

C: Se logra el estándar para este criterio en el mínimo nivel pero se detectan aspectos concretos que han de mejorarse y que se indican en el presente Informe.

##### **Justificación de la valoración:**

En el Informe de renovación de la acreditación anterior se recomendaba fortalecer el contenido impartido con el fin de que los resultados de aprendizaje del título estuvieran vinculados a una formación más especializada, propia del nivel de máster. Desde entonces se han llevado a cabo una serie de actuaciones encaminadas a dar cumplimiento a dicha recomendación, recogidas en la última modificación de la Memoria de Verificación.

Las actividades formativas, las metodologías docentes y los sistemas de evaluación aplicados son adecuados y contribuyen a la consecución de los resultados de aprendizaje establecidos en la Memoria de Verificación y al nivel MECES 3. Se constata la valoración positiva de los grupos de interés en lo referente a la metodología docente basada en proyectos desarrollada en diferentes asignaturas de forma coordinada. Los resultados de las asignaturas presentan datos elevados en la tasa de rendimiento, de éxito y de evaluación y el número de aprobados sobre el número de matriculados en el curso 2018/19 ha oscilado entre el 75% y el 100%. Las metodologías utilizadas, unidas a los elevados rendimientos de las asignaturas, consiguen integrar el conocimiento del alumnado, de modo que progresivamente pueden hacer frente a asignaturas de alta complejidad y, por tanto, están preparados para su inserción en el mundo laboral.

La asignatura de Prácticas en empresa y desarrollo profesional se rige según la Normativa de Prácticas Académicas Externas de la ETSIDI y de la UPM. Se encuentran gestionadas por la Comisión Académica de PE y, además, cuentan con un coordinador de prácticas, los tutores académicos y profesionales y el tribunal de PE. La evaluación se lleva a cabo mediante sendos informes realizados por el alumno y el tutor profesional, que son elevados a la Comisión Académica de PE. Se constata la satisfacción de los alumnos con la realización de las prácticas externas.

El desarrollo del TFM se realiza conforme a lo establecido en la legislación vigente y en la normativa interna de la Universidad. Sin embargo, la evaluación de los TFM no incorpora una rúbrica que garantice una evaluación homogénea y transparente de los trabajos.

#### **Criterio 7. INDICADORES DE RENDIMIENTO Y SATISFACCIÓN**

*LOS RESULTADOS DE LOS INDICADORES DEL PROGRAMA FORMATIVO SON CONGRUENTES CON EL DISEÑO, LA GESTIÓN Y LOS RECURSOS PUESTOS A DISPOSICIÓN DEL TÍTULO Y SATISFACEN LAS DEMANDAS SOCIALES DE SU ENTORNO.*

##### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 7.:**

C: Se logra el estándar para este criterio en el mínimo nivel pero se detectan aspectos concretos que han de mejorarse y que se indican en el presente Informe.

##### **Justificación de la valoración:**

La evolución de las tasas de graduación y abandono cumplen lo previsto en la Memoria de Verificación y las tasas de rendimiento, éxito y evaluación son elevadas. Así, la tasa de graduación ha aumentado desde el 54% de la cohorte del 2016 hasta el 73% de la cohorte del 2017, superando el 70% de la Memoria de Verificación y la tasa de abandono ha disminuido del 23% hasta el 5%, inferior al 10% de la Memoria. Sin embargo, no se han presentado datos sobre la tasa de eficiencia de los egresados, por lo que convendría recabar dicha información.

En cuanto a la duración de los estudios, se ha comprobado que hay un importante retraso en la entrega del TFM, por lo que se recomienda implantar medidas al respecto.

En el Informe de renovación de la acreditación anterior se incluía la recomendación de hacer un estudio de los indicadores de interés para el título en el que participaran todos los agentes implicados y desarrollar los procedimientos necesarios para implantarlos y decidir sobre posibles mejoras. Las encuestas de satisfacción aportan datos de los estudiantes y del PDI con la titulación y del PAS con la ETSIDI. Se constata que el grado de satisfacción es elevado y con una tendencia positiva en el tiempo.

La satisfacción de los estudiantes con la titulación es elevada, con valores que oscilan entre el 7.96 (Programas PE y movilidad) y el 6.33 (Evaluación del aprendizaje). Del mismo modo, la satisfacción del profesorado con la titulación es elevada, con valores entre el 10 (Información) y el 5 (Actividad investigadora), aunque cabe señalar que el PDI evalúa diversos aspectos con una valoración negativa, como el funcionamiento de los servicios de la UPM para el apoyo de las actividades de investigación y los programas de formación y apoyo a los investigadores en formación o la agrupación por estructuras (Grupos, Centros...) de investigación en la UPM, por lo que se recomienda tomar medidas al respecto. De igual manera, se ha constatado la necesidad de reconocer la dedicación del profesorado del máster a las tareas de tutorización de las prácticas externas y del TFM. La satisfacción de los egresados se analiza en el estudio de inserción laboral realizado en el curso 2016/17, con resultados elevados pero poco significativos por la baja participación. En el caso de las opiniones de los empleadores, las que se aportan son generales sobre los másteres de la UPM, por lo que su validez es escasa, aunque en las audiencias se ha constatado que la satisfacción de los empleadores con los egresados es elevada.

Se acredita que la UPM y la ETSIDI realizan actuaciones para facilitar la inserción laboral de sus alumnos. Por un lado la plataforma de prácticas y el portal de empleo UPMPLEO, y por otro el Centro de Orientación e Información de Empleo (COIE) de la Universidad, ofrecen herramientas para facilitar el acceso al mundo laboral de los estudiantes. En el estudio de inserción laboral del curso 2016/17, aunque con una baja participación, el 100% de los egresados trabajaba y la satisfacción con la titulación era de 7.14.

## **RECOMENDACIONES:**

### **Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO**

- 1.- Se debe realizar y publicar la guía de aprendizaje de la asignatura Trabajo Fin de Máster.
- 2.- Se recomienda establecer un sistema de baremo para los criterios de admisión del máster.
- 3.- Se recomienda arbitrar mecanismos para la nivelación de conocimientos previos en mecánica, electrónica, automática e informática en función de la titulación de procedencia, con el fin de asegurar que todos los estudiantes disponen de las competencias necesarias al iniciar los estudios.

### **Criterio 5. PERSONAL DE APOYO, RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS**

- 1.- Se requiere la disponibilidad de laboratorios más especializados en la temática del máster, debiendo completarse los laboratorios existentes con equipos adecuados para soportar la parte práctica de algunas asignaturas.

### **Criterio 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- 1.- Se recomienda establecer una rúbrica de evaluación del TFM a fin de garantizar una evaluación homogénea y transparente de los trabajos.

### **Criterio 7. INDICADORES DE RENDIMIENTO Y SATISFACCIÓN**

- 1.- Se recomienda incluir entre las tasas analizadas la tasa de eficiencia.
- 2.- Se recomienda implementar acciones de mejora que fomenten la finalización del máster en el curso de matriculación.

En Madrid, a 06 de abril de 2021

Fdo.: Federico Morán Abad

El/la Presidente/a del Comité de Evaluación y Acreditación

---