

EXPEDIENTE Nº 2502402

FECHA: 29/09/2016

## INFORME FINAL PARA LA OBTENCIÓN DEL SELLO EUR-ACE®

<b>Denominación del Título</b>	GRADUADO/A EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
<b>Universidad (es)</b>	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
<b>Centro/s donde se imparte</b>	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL (ETSIDI)
<b>Menciones / Especialidades</b>	---
<b>Modalidad (es) en la que se imparte el título en el centro.</b>  <b>En su caso, modalidad en la que se imparte las distintas menciones / especialidades del título.</b>	PRESENCIAL

El sello EUR-ACE® es un certificado concedido a una universidad en relación con un título de ingeniería de grado o máster evaluado respecto a estándares de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

Se presenta a continuación el **Informe Final sobre la obtención del sello**, elaborado por la Comisión de Acreditación EUR-ACE® tras el análisis del informe de la renovación de la acreditación, el informe realizado por un panel de expertos en la visita al centro universitario donde se imparte este Título, junto con el análisis de la autoevaluación realizada por la universidad, el estudio de las evidencias, y otra documentación asociada al título. Asimismo, en el caso de que la Universidad haya presentado alegaciones / plan de mejoras previas a este informe, se han tenido en cuenta de cara a la emisión de este informe.

Este informe además de incluir la decisión final sobre la obtención del sello EUR-ACE®, incluye el periodo de validez de esta certificación y, en su caso, las prescripciones a cumplir en el plazo que se determinen. En el caso de que el resultado de este informe sea obtención del sello con prescripciones, la Universidad deberá aceptarlas formalmente y aportar en el plazo de un mes un plan de actuación para el logro de las mismas en tiempo y forma.

En todo caso la universidad podrá apelar la decisión final del sello en un plazo máximo de 30 días.

## **CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

### **DIMENSIÓN 1. LA GESTIÓN DEL TÍTULO**

#### **CRITERIO 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO**

Estándar:

El programa formativo está actualizado y se ha implantado de acuerdo a las condiciones establecidas en la memoria verificada y / o sus posteriores modificaciones.

#### **VALORACIÓN DEL CRITERIO**

La implantación del plan de estudios y la organización del programa se ha realizado parcialmente conforme a lo previsto en la última versión de la Memoria verificada. El despliegue del plan de estudios no se ajusta a la memoria verificada en cuanto a que uno de los itinerarios contemplados en la misma no se ha puesto en marcha y los primeros cursos de implantación se superó el número de estudiantes de nuevo ingreso pero en los últimos cursos académicos se ha adecuado el número de estudiantes aprobados en la memoria verificada.

Desde el curso 2010/11 no se ha implantado el itinerario de la ETS Ingenieros Industriales en la memoria verificada del título. Se recomienda solicitar una modificación que subsane estos desajustes.

No obstante, tanto la implantación de plan de estudios en el itinerario de la ETSIDI como la organización del programa son coherentes con el perfil de competencias del título recogidas en la memoria de verificación final.

El plan de estudios y las evidencias de los resultados de aprendizaje, ponen de manifiesto que las materias son de alto nivel científico/tecnológico, conforme a lo indicado en la memoria y que se cumplen los objetivos de aprendizaje del título. Las prácticas externas ofertadas son suficientes para satisfacer la demanda del alumnado y su gestión se realiza de forma adecuada tanto por parte del centro de origen como del de acogida.

El mecanismo formal de coordinación docente diseñado para el título carece de planes de seguimiento y de mejora, aunque se ha constatado que se lleva a cabo una coordinación horizontal y vertical de carácter informal.

Sería necesario subsanar estas deficiencias y para ello se considera que:

#### **Recomendaciones**

En futuras revisiones del título, se debería actualizar / modificar la memoria de verificación para ajustar el número de centros de impartición a la realidad del título.

## CRITERIO 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA

Estándar:

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 DEL CRITERIO

La información publicada en la página web del Centro sobre el título es adecuada. No obstante, llegar a la información relevante del título desde la página web de la universidad bien no es posible, bien es demasiado complejo. De cara a velar por la difusión de la información del título es esencial esta vinculación entre la web institucional y la del centro de impartición.

La información es adecuada para los futuros estudiantes y otros grupos de interés, y se actualiza sistemáticamente, si bien se detecta la ausencia de información sobre seguimiento de la titulación, perfil del profesorado, tasas de la titulación, información sobre empleabilidad, atribuciones profesionales y el mercado laboral.

El centro dispone de mecanismos para comunicar de manera adecuada a todos los grupos de interés las características del programa de estudio y de los procesos que garantizan su calidad.

Es recomendable mejorar la gestión y el contenido de las dos páginas web usadas para que la información sea más clara y su manejo más amigable tanto para los futuros estudiantes como para los estudiantes matriculados en la actualidad. También sería necesario ampliar la versión en inglés.

En el plan de actuación presentado por la Universidad en el documento de alegaciones al Informe Provisional del Sello, se informa de que actualizará el contenido de la página web con una acción de mejora específica. La Comisión agradece la disposición hacia la mejora del título y entiende que es la línea a seguir, tratando de que su manejo sea más amigable y claro tanto para los futuros estudiantes como para los matriculados en la actualidad.

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

Estándar:

La institución dispone de un sistema de garantía interna de la calidad formalmente establecido e implementado que asegura, de forma eficaz, la calidad y la mejora continua de la titulación.

---

## VALORACIÓN DEL CRITERIO

El diseño del Sistema Interno de Garantía de Calidad (SIGC) de la Universidad Politécnica de Madrid fue certificado por el programa AUDIT de ANECA en octubre de 2010. Este centro por el momento no cuenta el certificado de implantación AUDIT.

Dicho Sistema de Calidad está en periodo de implantación para todo el Centro, y no ha alcanzado un suficiente grado de madurez y eficacia. Este incluye diversos procedimientos de recogida de información así como procedimientos para el seguimiento de los resultados de aprendizaje y la gestión eficaz del título.

Se han detectado deficiencias en la implementación de algunos procedimientos definidos en el SIGC. Es el caso del procedimiento PR/ES/003 de seguimiento de títulos oficiales. Aunque se llevan a cabo algunas acciones de mejora, no consta la existencia de un Plan Anual de Calidad resultado del procedimiento PR/ES/001 (Elaboración y revisión del Plan Anual de Calidad), donde se identifiquen las oportunidades de mejora y las acciones correctoras correspondientes. El procedimiento establecido para el seguimiento y gestión del título se considera complejo.

Durante el proceso de evaluación se ha constatado que existen modelos de encuestas para todos los colectivos de interés relacionados con el título. Sin embargo, la tasa de respuesta a las encuestas es muy baja en el caso de estudiantes y profesores. En el momento de la visita, no estaban disponibles los resultados de las encuestas a egresados y empleadores.

Se aprecia la necesidad de implementar completamente el Sistema de Garantía Interno de Calidad de modo que se asegure la mejora continua del título, con especial atención a la recopilación de la satisfacción de algunos de los grupos de interés (PDI, PAS, empleadores).

### Prescripción

En línea con el plan de mejoras propuesto, la universidad Politécnica de Madrid promoverá la implantación del sistema de calidad y su utilización para que sea una práctica habitual con evidencias demostrables.

### Recomendaciones

Se recomienda ampliar la recogida de datos de cara a facilitar la toma de decisiones específica del título objeto de evaluación:

- Incorporar otros colectivos de interés a la población encuestada, especialmente a los empleadores dado el enfoque profesional-aplicado del sello EUR-ACE®.
- Valorar diferentes posibilidades en relación a la recogida de encuestas, para

incrementar la tasa de respuesta entre diferentes colectivos como los estudiantes y profesores, ya que en ocasiones no se muestra como suficientemente representativo.

- Difundir la importancia y beneficios de la participación en la evaluación del SGIC en todos los colectivos para la mejora del título.

## DIMENSIÓN 2. RECURSOS

### CRITERIO 4. PERSONAL ACADÉMICO

Estándar:

El personal académico que imparte docencia es suficiente y adecuado, de acuerdo con las características del título y el número de estudiantes.

#### VALORACIÓN DEL CRITERIO

La formación académica y profesional del personal docente participante en el título se considera adecuada.

La experiencia docente está avalada mediante el número de quinquenios conseguido. Sin embargo, la experiencia investigadora, la ratio de doctores y catedráticos participantes en el título ha descendido, si bien se ha evidenciado un esfuerzo en el Centro por mejorar este aspecto.

La dedicación del personal académico, aún encontrándose cercana a los niveles máximos recomendados, permite una atención adecuada de los estudiantes, tanto en las actividades formativas presenciales como en la atención individual de los estudiantes fuera del aula.

El profesorado actualiza su formación académica mediante su participación en los planes formativos y de innovación docente ofertados por la UPM. Muestra de ello es la existencia de grupos de innovación docente, contando los mismos con un importante número de profesores que participan en el Grado en Ingeniería Eléctrica.

Existe un programa DOCENTIA como mecanismo para mejorar la gestión de la calidad en las actividades docentes de los profesores del título, pero no se encuentra implantado y únicamente han sido evaluados el 13% de los profesores participantes en el título.

#### Recomendación

Se recomienda incentivar la participación de los profesores con docencia en el título en el plan DOCENTIA. De acuerdo con una acción de mejora específicamente propuesta en el plan de mejoras incluido por la universidad en la fase de alegaciones, se identifica el interés de ésta por mejorar en este sentido.

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

Estándar:

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 DEL CRITERIO**

El personal de apoyo es suficiente y su formación para desarrollar sus tareas es adecuada. No obstante, no se cuenta en la actualidad con una oferta formativa suficiente para este colectivo.

Los recursos materiales disponibles para impartir el título son adecuados, tanto en términos de espacios para clases de teoría y problemas como para prácticas de ordenador y laboratorio. Se destaca el esfuerzo para que los estudiantes realicen prácticas de laboratorio con equipos complejos. Los estudiantes reciben el apoyo necesario en su orientación académica y profesional.

Además, la movilidad es convenientemente publicitada y existen acuerdos bilaterales suficientes como para satisfacer sobradamente la demanda de la titulación. Se destaca el apoyo del Centro a iniciativas de participación del alumnado, las cuales suponen un refuerzo para la adquisición de competencias transversales.

Se han eliminado las barreras arquitectónicas en el edificio donde se desarrolla la docencia para mejorar la accesibilidad de las instalaciones. Se cuenta además con un puesto en la biblioteca adaptado a personas con deficiencias visuales y/o motoras.

## **DIMENSIÓN 3. RESULTADOS**

## **CRITERIO 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Estándar:

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) de la titulación.

### **VALORACIÓN DEL CRITERIO**

Durante la visita se ha constatado que se desarrolla una amplia variedad de actividades formativas que permiten una evaluación continua del estudiante. Los sistemas de evaluación consideran adecuadamente el peso de las diferentes acciones formativas realizadas. También durante la visita se ha constatado que se

desarrollan competencias transversales de trabajo en equipo y comunicación oral y escrita. Los TFG están relacionados con el perfil de la titulación, si bien se detecta poca variedad en las calificaciones. No obstante, se está trabajando en la elaboración de una rúbrica que permita discriminar mejor la calidad de los trabajos.

Los resultados de aprendizaje del título son adecuados para cumplir los objetivos del título, según lo definido por la Orden CIN/351/2009 y se adecuan al nivel 2 del MECES. Los resultados de aprendizaje que alcanzan los estudiantes son coherentes con los objetivos del título y las competencias definidas en la Orden CIN/351/2009 que habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial particularmente en lo referente a la tecnología específica Eléctrica.

Se ha constatado un alto nivel de satisfacción con el título de todos los colectivos de interés. Como aspectos de mejora, señalar la potenciación de competencias transversales y también en el ámbito de la gestión, innovación y toma de decisiones. Si bien los estudiantes señalan que los grupos de prácticas son demasiado grandes en los laboratorios de electricidad. La formación práctica y aplicada se considera adecuada tanto en el módulo común a la rama industrial como en el de tecnología específica. Destaca una orientación muy aplicada en la mayoría de las asignaturas del plan de estudios.

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

Estándar:

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 DEL CRITERIO**

Existe una elevada demanda de estudiantes de nuevo ingreso, lo cual redundará en el incremento de la nota mínima de acceso al título y, en principio, en la formación inicial de los estudiantes.

Los indicadores de rendimiento académico son altos, especialmente teniendo en cuenta el ámbito de los estudios. Será necesario el transcurso de algunos cursos académicos para comprobar si las tasas de rendimiento obtenidas se ajustan a las indicadas en la memoria de verificación del título.

La participación de los distintos grupos de interés en las encuestas de satisfacción es muy escasa, por lo que dichas encuestas no proporcionan resultados significativos. No obstante, se ha constatado un alto grado de satisfacción con el título en las entrevistas realizadas con los distintos colectivos.

Se estima necesario un mayor esfuerzo del Centro en la obtención de datos sobre la satisfacción de los grupos de interés, fundamentalmente de estudiantes y profesores, de forma que los resultados sean significativos y permitan un análisis

adecuado de la satisfacción.

No se dispone de indicadores de inserción laboral, se deben emplear las herramientas y mecanismos existentes para realizar los estudios de empleabilidad de la titulación e incluir esta fundamental información en la web del título para futuros estudiantes.

La Universidad, en el documento de alegaciones al informe provisional sobre la obtención del sello, se ha comprometido a disponer de indicadores de inserción laboral. Para ello se deben emplear las herramientas y mecanismos existentes del SIGC que permitan realizar estudios de empleabilidad e incluir esta información relevante en la página web del título para futuros estudiantes.

#### DIMENSIÓN 4. EUR-ACE®

##### CRITERIO 8. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE EUR-ACE

Estándar:

Los **egresados del título han alcanzado** los resultados de aprendizaje establecidos por la *European Network For Accreditation Of Engineering Education* (ENAE) para la acreditación EUR-ACE® de programas de ingeniería.

##### VALORACIÓN DEL CRITERIO

El título responde a las competencias establecidas por la orden CIN/351/2009. Estas competencias se reparten sobre los diferentes resultados de aprendizaje definidos por ENAE de forma adecuada:

- Dentro del resultado **conocimiento y comprensión**, las competencias de formación básica aparecen ligadas al conocimiento y comprensión de los principios científicos y matemáticos, las específicas de ingeniería eléctrica en los resultados dentro de la rama específica de ingeniería y las comunes de la rama industrial dentro de la conciencia del contexto multidisciplinar de la ingeniería. El plan de estudios desarrolla los principios científicos y matemáticos en la práctica totalidad de asignaturas de primer curso, en tanto que los conceptos clave de la rama de Ingeniería Eléctrica se desarrollan en asignaturas como Electrónica, Teoría de Circuitos y Máquinas Eléctricas.
- El resultado de **análisis de ingeniería** aparece cubierto fundamentalmente por competencias de formación básica y específica de ingeniería eléctrica, con poca presencia de las comunes a la rama industrial. El plan de estudios desarrolla este resultado en asignaturas de instalaciones (baja, media y alta tensión) y de Automatización industrial, aunque se detecta poca presencia de las asignaturas del ámbito de la Electrónica.
- El resultado de **proyectos de ingeniería** tiene asignadas competencias de carácter básico y competencias de la rama industrial para organizar y



gestionar proyectos. No obstante, no se asignan el resto de competencias de la rama industrial ni específicas de ingeniería eléctrica, lo que no se considera adecuado. Además del Trabajo Fin de Grado y la asignatura de Oficina Técnica, este resultado se desarrolla en asignaturas de Instalaciones y Diseño de Subestaciones.

- En el ámbito de **investigación e innovación** también se echa de menos una mayor presencia de competencias de la rama industrial, sobre todo en lo relativo a búsquedas bibliográficas y laboratorio. Aunque las competencias técnicas y de laboratorio se desarrollan claramente en muchas asignaturas, son pocas las que incluyen búsquedas bibliográficas y la capacidad de realizar experimentos, en especial en las asignaturas de la rama industrial.
- El resultado de **Aplicación práctica de la Ingeniería** también aparece demasiado enfocado a las competencias básicas y específicas de la especialidad, con poca presencia de las comunes de la rama industrial. No obstante, se ha detectado que son muchas las asignaturas que en sus guía docentes contemplan la realización de prácticas de laboratorio. En este sentido, se ha detectado que las tablas proporcionadas como evidencias no contienen la información real del título.
- Finalmente, las **competencias transversales** se cubren fundamentalmente con las competencias básicas y transversales de la orden CIN. Nuevamente, son pocas las asignaturas de la rama industrial que se han incluido dentro de este resultado de aprendizaje, si bien las guías de las asignaturas demuestran que son muchas más.

Durante la evaluación se ha constatado que los diferentes resultados de aprendizaje definidos por ENAEE se trabajan de forma clara:

- El resultado de **conocimiento y comprensión** lo alcanzan los estudiantes en muchas materias básicas, de la rama industrial y de tecnología específica. La mayoría de las asignaturas de primer curso cubren los principios científicos y matemáticos que se requieren más adelante. También se han identificado conocimientos de vanguardia, destacando en este sentido los que adquieren en el Laboratorio de Alta Tensión, donde se llevan a cabo experimentos para detección de fallos en las líneas.
- La **aplicación práctica** de la ingeniería queda ampliamente cubierta por las numerosas y variadas prácticas de laboratorio que se realizan en un gran número de asignaturas. La amplia variedad de laboratorios y sus medios permite que se lleven a cabo prácticas trabajando con máquinas eléctricas, aislamientos y puesta a tierra. La instrumentación de laboratorio se trabaja en la asignatura de Electrónica y Teoría de Circuitos, donde los estudiantes realizan montajes. También se cubre el resultado de aplicación práctica de la ingeniería en el resto de materias de la rama industrial, como por ejemplo Química, Resistencia de Materiales o mecánica de Fluidos.
- Se ha constatado que se realizan **proyectos de ingeniería** entendidos como proyectos abiertos de especificaciones amplias donde los estudiantes desarrollan su creatividad. Además del trabajo fin de grado, este resultado

se desarrolla en asignaturas como Oficina Técnica, Energías Renovables, Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión, Líneas Subterráneas de Alta Tensión y Centros de Transformación, Líneas Aéreas de Alta Tensión o Cálculo y Diseño de Subestaciones. De forma paralela, los estudiantes obtienen tanto en estos proyectos como en las prácticas los resultados de Análisis de Ingeniería y de Investigación e Innovación.

Las entrevistas con estudiantes y con egresados ponen de manifiesto que los estudiantes alcanzan los resultados definidos por ENAEE de forma satisfactoria. Los empleadores también señalan la elevada cualificación técnica de los egresados. En consecuencia, se considera que los egresados del título han alcanzado los resultados de aprendizaje establecidos por la *European Network For Accreditation of Engineering Education* (ENAEE) para la acreditación EUR-ACE® de programas de ingeniería.

### **CRITERIO 9. SOPORTE INSTITUCIONAL DEL TÍTULO**

Estándar:

El título cuenta con un soporte institucional adecuado para el desarrollo del programa formativo que garantiza su sostenibilidad en el tiempo.

### **VALORACIÓN DEL CRITERIO**

La consecución de los objetivos se garantiza y evidencia a través del soporte en términos económicos, humanos y materiales asociados al título. En concreto, el soporte económico se evidencia a través del presupuesto destinado al mantenimiento de infraestructuras y la adquisición de equipos para docencia aumenta todos los cursos académicos. Igualmente se evidencian los medios humanos y la organización, en el organigrama y la determinación de funciones de los cargos con responsabilidad.

Se constata que los objetivos del título son consistentes con la misión de la universidad y su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales y de una estructura organizativa que permite una apropiada designación de responsabilidades y una toma de decisiones eficaz para dar una buena formación a los estudiantes.

## MOTIVACIÓN

Una vez valorados los anteriores criterios de evaluación, la Comisión de Acreditación Plus EUR-ACE® emite un **informe final** en los siguientes términos:

Obtención del sello	Obtención del sello con prescripciones	Denegación sello
	<b>X</b>	

### Prescripción

En línea con el plan de mejoras propuesto, la universidad Politécnica de Madrid promoverá la implantación del sistema de calidad y su utilización para que sea una práctica habitual con evidencias demostrables.

### Periodo por el que se concede el sello

**De 29 de septiembre de 2016, a 29 de  
septiembre de 2019**

En caso de obtención del sello con prescripciones, su periodo de validez podrá extenderse una vez verificado el cumplimiento de tales prescripciones.

En Madrid, a 29 de septiembre de 2019



El Presidente de la Comisión de Acreditación EUR-ACE®