

EXPEDIENTE Nº 2502403

FECHA: 29/09/2016

INFORME FINAL PARA LA OBTENCIÓN DEL SELLO EUR-ACE®

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

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 en cuanto a que el número de estudiantes de nuevo ingreso está por encima de lo planificado inicialmente. No obstante, tanto la implantación del 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 verificada.

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.

El mecanismo de coordinación docente diseñado para el título es más orientado al seguimiento que a las actuaciones de mejora, aunque se ha constatado que se lleva a cabo una coordinación horizontal y vertical. En el plan de mejora la dirección del título ha expresado la intención de reforzar dicho seguimiento.

Recomendación

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 variada, está suficientemente accesible para los futuros estudiantes y otros grupos de

interés, y se actualiza sistemáticamente, si bien se detecta la ausencia de información sobre seguimiento del título, en parte debida al hecho de que hay pocas promociones egresadas, y sobre el perfil del profesorado.

Recomendación

Se recomienda proporcionar o hacer más accesible la información relativa a la memoria de verificación y seguimiento del título, a los CVs abreviados del profesorado, y a las atribuciones profesionales que el título proporciona.

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.

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. No sucede lo mismo con los indicadores relativos a la calidad investigadora y la ratio de doctores, si bien se ha evidenciado un esfuerzo en el Centro por mejorar este aspecto.

Existe margen de mejora en la capacidad investigadora del profesorado, de acuerdo al número de sexenios, así como en el ratio de doctores, si bien se reconoce un esfuerzo de mejora en este sentido.

Además, una parte del profesorado colabora con empresas del sector, lo que redundará en la adecuación del perfil del egreso y en la calidad de las prácticas externas y de los trabajos fin de grado.

La dedicación del personal académico, si bien se encuentra cercana a los niveles máximos recomendados, permite una atención adecuada a 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 Universidad Politécnica de Madrid. Muestra de ello es la existencia de cuatro grupos de innovación docente en la ETSIDI, contando los mismos con un importante número de profesores que participan en el Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática.

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 para la titulación 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; aunque en parte se sufraga con fomentar la participación de dicho personal a los programas de formación de la Comunidad de Madrid, participación que de todas formas no ha sido cuantificada.

Los recursos materiales disponibles para impartir el título son adecuados, tanto en términos de espacios para clases de teoría y problemas como prácticas de ordenador y laboratorio. Destacan algunos laboratorios por el desarrollo propio de material y equipos de prácticas.

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 del título. Se destaca el apoyo del Centro a iniciativas de participación del alumnado, las cuales suponen un refuerzo para la adquisición de competencias transversales.

Las prácticas externas ofertadas son suficientes para satisfacer la demanda del alumnado de la titulación y su gestión se realiza de forma adecuada tanto por parte del centro de origen como del de acogida. Durante las audiencias se ha podido constatar un alto grado de satisfacción con las prácticas externas por parte de estudiantes y empleadores.

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

Los resultados de aprendizaje que alcanzan los estudiantes se adecúan a los establecido por la Orden CIN/351/2009 y al nivel 2 de MECES, correspondiente al grado, según se definen en el R.D.1027/2011.

Los diferentes colectivos han expresado una adecuada satisfacción con el título y la formación práctica y aplicada se considera adecuada tanto en el módulo común a la rama industrial como en el de tecnología específica.

Las actividades formativas guardan un adecuado equilibrio entre clases magistrales, prácticas de laboratorio, trabajo guiado y trabajo autónomo. En particular, destacan las metodologías basadas en el trabajo continuado que permiten una evaluación continua del estudiante.

Los sistemas de evaluación consideran las diferentes acciones formativas realizadas, aunque en algún caso los estudiantes manifiestan que el peso de los trabajos no guiados está infra-ponderado frente a otras actividades formativas. Durante la evaluación se ha constatado que se desarrollan competencias transversales de trabajo en equipo y comunicación oral y escrita.

Por otra parte, se detecta la poca relevancia de algunos contenidos formativos en el ámbito de la electrónica, como diseño de placas de circuito impreso y contenido relacionado con sistemas microprocesadores y comunicaciones industriales, en curso de corrección para los próximos cursos académicos. Los empleadores también indican margen de mejora en las competencias transversales y en el ámbito de la gestión, innovación y toma de decisiones.

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 del alumnado.

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 satisfacción de los estudiantes y del profesorado es baja, aunque muestra una tendencia ligeramente creciente en los dos últimos cursos académicos con

resultados disponibles (2012-2013 y 2013-2014), si bien los niveles alcanzados en estos dos últimos cursos son sensiblemente más bajos que los del primer curso en que se obtuvieron datos (2010-2011). No obstante, el tamaño de la muestra es pequeño y los datos han sido extraídos a partir de distintos cuestionarios, lo que no permite una comparación directa de los mismos; además, la Universidad es consciente del problema y está evaluando medidas correctivas.

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. Tomando como referente el título anterior al actual, la inserción laboral se puede considerar alta.

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* (ENAAE) 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 ENAAE, de modo que las competencias generales y básicas y las de formación básica aparecen más ligadas a los resultados de conocimiento y comprensión en tanto que las de tecnología específica aparecen en prácticamente todos los resultados de aprendizaje. En detalle:

- Las competencias generales y básicas y las de formación básica aparecen más ligadas a los resultados de **conocimiento y comprensión**, si bien también se incluyen competencias del módulo común a la rama industrial y de las específicas de electrónica y automática dentro de los conceptos y aspectos clave de su rama de 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 Electrónica y Automática se desarrollan en asignaturas como Electrónica, Automática, Máquinas Eléctricas, Electrónica de Potencia o Ingeniería de Control.
- Dentro del resultado de **análisis de ingeniería**, no aparece la competencia común a la rama industrial sobre sistemas de producción y fabricación, la cual no obstante figura en plan de estudios a través de la asignatura Tecnologías de Fabricación. El plan de estudios desarrolla este resultado en varias asignaturas donde se resuelven problemas de ingeniería y se eligen y

aplican los métodos adecuados para resolverlos, como ocurre en asignaturas tales como Resistencia de Materiales, Informática Industrial y Comunicaciones o Electrónica Analógica.

- El resultado de **proyectos de ingeniería** tiene asignadas competencias de carácter básico y competencias específicas del ámbito de la Electrónica y Automática, pero pocas de las comunes a la rama industrial. Además del trabajo fin de grado, este resultado se desarrolla en asignaturas como Oficina Técnica, Robótica o Automatización Industrial. En el caso concreto de la asignatura de Oficina Técnica, se considera que tiene una ubicación prematura en el plan de estudios que dificulta que los estudiantes puedan realizar proyectos de ingeniería más relacionados con el ámbito específico de su titulación.
- 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, siendo éste uno de los puntos fuertes de la titulación. 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. La gran variedad de prácticas que se desarrollan en muchas de las asignaturas del plan de estudios cubren adecuadamente los resultados de aplicación práctica de la ingeniería, y se ha constatado la realización de proyectos de ingeniería en varias asignaturas, si bien se considera que podría potenciarse en más asignaturas de último curso.

- 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.

- La gran variedad de prácticas que se desarrollan en muchas de las asignaturas del plan de estudios cubren adecuadamente los resultados de **aplicación práctica de la ingeniería**. La amplia variedad de laboratorios y sus medios permite que se lleven a cabo prácticas donde los estudiantes trabajan con la instrumentación de laboratorios y realizan montajes de circuitos o programación de dispositivos. Se echa de menos más prácticas de programación de microprocesadores o de diseño de placas de circuito impreso. Destacar el laboratorio de robótica, muy bien equipado y donde los estudiantes alcanzan de forma notable este resultado.
- 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, Robótica o Automatización Industrial. Aunque el resultado de proyectos de ingeniería se desarrolla de forma adecuada, se considera que podría potenciarse en más asignaturas de último curso. De forma paralela, en las asignaturas mencionadas los estudiantes obtienen tanto en estos proyectos como en las prácticas los resultados de Análisis de Ingeniería y de Investigación e Innovación.
- Dentro de los resultados sobre **competencias transversales**, señalar margen de mejora en el nivel de inglés que alcanzan los estudiantes.

Las entrevistas con estudiantes y con egresados (realizadas de forma separada) 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.

Recomendación

Se recomienda revisar los contenidos de algunas asignaturas y reforzar temas como el diseño de placas de circuito impreso, sistemas con microprocesadores y comunicaciones industriales.

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 para el grado se garantiza y evidencia a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales. El adecuado soporte económico se evidencia en el presupuesto asociado a la titulación, a pesar de que los capítulos correspondientes a Gastos de Personal y Gastos Corrientes presentan en los últimos años una tendencia decreciente; por el contrario, la

tendencia ha sido levemente creciente en el Capítulo 6 de Inversiones desde el año 2012 al 2015. Se evidencia una eficiente gestión y empleo de los recursos.

Los objetivos de la titulación y del centro aparecen asimismo alineados con la misión de la Universidad, que aporta el soporte institucional y material necesario para su correcto desarrollo.

El título está reforzado por las instituciones, por el Rectorado de la Universidad y por el resto de la comunidad estudiantil. Es un título con muchos años de historia dentro de la Escuela y cuenta con los medios económicos, humanos y materiales 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
	X	

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 2016



El Presidente de la Comisión de Acreditación EUR-ACE®