

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD (Euro-Inf Máster)

DATOS IDENTIFICATIVOS DEL TÍTULO

- DENOMINACIÓN: **Máster Universitario en Ingeniería Informática**
- INSTITUCIÓN(ES) DE EDUCACIÓN SUPERIOR: **Universidad Politécnica de Madrid**
- CENTRO(S) DONDE SE IMPARTE EL TÍTULO: **Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos (ETSIINF)**
- MENCIONES/ESPECIALIDADES QUE SE IMPARTEN EN CADA UNO DE LOS CENTROS DONDE SE IMPARTE EL TÍTULO: **No aplica**
- MODALIDAD(ES) EN LA QUE SE IMPARTE EL TÍTULO EN CADA UNO DE LOS CENTROS: **Presencial**
- NÚMERO DE CRÉDITOS¹: **120 ECTS**

INTRODUCCIÓN

Información sobre el proceso de elaboración y aprobación del informe, así como el cumplimiento del proyecto y valoración de las principales dificultades con la previsión de acciones correctoras y/o de mejora.

INTRODUCCIÓN AL TÍTULO

Esta titulación se imparte desde el curso 2013-2014 con el nombre "*Máster Universitario en Ingeniería Informática (MUII)*" y se encuentra en su **sexta edición** como título oficial durante el curso 2018-2019. De ahora en adelante, a menudo nos referiremos a él como MUII.

El título de Máster Universitario en Ingeniería Informática está vinculado con el ejercicio de la Profesión de Ingeniero/a en Informática y asegura a los estudiantes la adquisición de las competencias establecidas a tal efecto por el Consejo de Universidades (BOE no 187, de 4 de agosto de 2009).

Este Máster se apoya en la sólida experiencia de los profesores de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos en todas las áreas de la Informática actual. De hecho, la titulación cuenta con un **profesorado con gran reconocimiento** a nivel nacional e internacional: entre los premios y reconocimientos obtenidos en los

¹ En caso de títulos que no utilicen el sistema de créditos ECTS, especificar número de semestres, número de créditos del título y número de horas de trabajo del estudiante por crédito.

últimos años, se destaca que tres de los últimos siete **Premios Nacionales de Informática** concedidos por la Sociedad Científica Informática de España (SCIE) han sido otorgados a profesores de la titulación en activo, o que doce profesores se encuentran en puestos relevantes (5000 primeros puestos de entre más de 40.000 investigadores considerados) del **ranking de científicos** con mejor índice h y mayor número de citas de España.

En los últimos años ha sido muy destacable el crecimiento del MUII a nivel internacional, que redundará en la participación de un número creciente de estudiantes en **programas de movilidad internacional** y de **doble título de Máster** (un 40% más en 2018-2019 respecto al curso anterior). En concreto, el 64% de los estudiantes del Máster están cursando la titulación en programas de movilidad internacional con doble título de Máster, modalidades que son posibles por el número de ECTS (120) y la duración del MUII (dos años).

El MUII cuenta con los siguientes **convenios con Universidades**:

- Convenio de **Doble Diploma** (doble título) de Máster con el **Illinois Institute of Technology (Chicago, EEUU)**.
- Posibilidad (única en España) de participar en dos de los ocho programas de la prestigiosa **EIT Digital Master School** del Instituto Europeo de Innovación y Tecnología **EIT** de la Comisión Europea. Se trata de una iniciativa conjunta de las principales universidades técnicas y escuelas de negocios de Europa, que cuenta además con la colaboración de grandes organizaciones de investigación y empresas líderes europeas). A esta iniciativa pertenecen cerca de 20 universidades de excelencia europeas. Los estudiantes pueden obtener así un **doble diploma** de máster con alguna de estas universidades:
 - **Master's Programme in ICT Innovation: Data Science** (desde el curso 2015-2016): KTH (Royal Institute of Technology), Stockholm, Suecia; TUB, Berlin, Alemania; UNS, Nice-Sophia, Francia; TUE, Eindhoven, Países Bajos; Politecnico de Milano, Italia.
 - **Master's Programme in ICT Innovation: Human-Computer Interaction and Design** (a partir del curso 2017-2018): KTH (Royal Institute of Technology), Stockholm, Suecia; Université Paris Saclay, París, Francia; AaltoUniversity, Espoo, Finlandia; University of Twente, Enschede, Países Bajos.

Desde sus comienzos, el MUII ha sido concebido como **Máster profesionalizante** con un gran interés por la conexión con el mundo laboral. Somos conscientes de la importancia de impulsar la competitividad y la empleabilidad de nuestros estudiantes de Grado y de reducir el tiempo de integración profesional de estos en las empresas, a través de programas específicos de profesionalismo y de una extensa oferta de prácticas de calidad con las principales empresas del sector TIC. En particular, se destacan los siguientes aspectos:

- El Máster Universitario en Ingeniería Informática ofrece a sus estudiantes, a partir del curso 2018-2019 y de manera pionera en la Comunidad de Madrid (y entre los primeros en ofertarlo a nivel nacional), la posibilidad de cursar un **Itinerario de Formación Dual**, en el que el estudiante puede realizar el Máster a la vez que trabaja con un contrato laboral. El 40% de los créditos del Máster están vinculados a esta formación en empresa. La Formación Dual universitaria está ampliamente consolidada en países como Francia o Alemania y está siendo objeto de regulación en España. En la actualidad, un tercio de los estudiantes de nuevo ingreso que están cursando el Máster sin movilidad internacional lo están haciendo en el itinerario de Formación Dual.
- La práctica totalidad de nuestros estudiantes realizan **prácticas curriculares y/o extracurriculares** durante sus estudios, eligiendo entre una oferta muy amplia y de calidad.

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos ha sido pionera en España este último curso 2018-2019 en ofrecer el **Programa Académico de Ingeniero/a en Informática (Grado + Máster)** vinculado a la **profesión de Ingeniero/a en Informática**, formado por los títulos sucesivos de Grado en Ingeniería Informática y Máster Universitario en Ingeniería Informática, con una **nota de corte** de acceso a ese Programa para el curso 2018/2019 de **9,298**. Este programa ofrece a estudiantes de alto rendimiento **tres itinerarios posibles**:

- **Itinerario acelerado**, en el que el estudiante podrá completar sus estudios de Grado y Máster en 5 años.
- **Itinerario de Grado + Doble Título de Máster** (6 años), en el que el estudiante podrá cursar un doble título de Máster con el **Illinois Institute of Technology, Chicago, EEUU**. Esto, unido al sello de calidad internacional **ABET** del que dispone el Grado, permite al estudiante obtener el reconocimiento automático en EEUU de sus estudios de grado y máster, con las consiguientes ventajas laborales.
- Itinerario de **Formación Dual en Máster** (6 años), en el que, como antes mencionado, el estudiante podrá realizar el Máster a la vez que trabaja con un contrato laboral. El 40% de los créditos del Máster están vinculados a esta formación en empresa.

CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

Los análisis realizados sobre el funcionamiento de la titulación permiten concluir que se está cumpliendo el proyecto establecido en la memoria de verificación, que el 22 de Diciembre de 2017 recibió el informe FAVORABLE para la **renovación de la acreditación** por parte del Comité de Evaluación y Acreditación de la Fundación para el Conocimiento Madri+d.

Se detallan a continuación los aspectos más relevantes de dicho informe, organizados según los criterios de valoración establecidos:

- ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO. Se valora que *“El programa formativo está actualizado y se ha implantado de acuerdo a las condiciones establecidas en la memoria verificada y/o sus posteriores modificaciones”*, destacando que el plan de estudios se ha implantado **de forma adecuada**. Además, *“de las guías docentes se desprende que las actividades formativas, las metodologías docentes y los sistemas de evaluación empleadas en las diferentes asignaturas de las asignaturas son adecuadas para adquirir los resultados de aprendizaje previstos y se adaptan en función de los estudiantes matriculados en la revisión anual de las guías docentes”*. Finalmente, *“Los **mecanismos de coordinación** docente se han aplicado de forma continuada y se indica que se ha prestado especial atención a la monitorización de la carga de trabajo del estudiante, la adecuada planificación temporal y el aseguramiento de la **adquisición de los resultados de aprendizaje**”*.
- INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA. El informe refleja que existen mecanismos para comunicar de forma adecuada las características del programa y los procesos que garantizan su calidad: principalmente la página web del propio título, junto con la del Centro y de UPM. Se destaca que *“la información que se ofrece es **adecuada y coherente**”* e incluye los enlaces a normativa sobre acceso y matriculación, permanencia, exámenes y reconocimiento de créditos.

- SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD. Se destaca que este criterio se cumple completamente, es decir, está implantado correctamente un **sistema de calidad** que asegura de forma eficaz la mejora continua del título.
- PERSONAL ACADÉMICO. Se destaca que *"El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos"*. En el informe se menciona la **muy alta calificación del profesorado**, que se refleja principalmente en la participación en grupos de investigación de reconocido prestigio, el número de sexenios, las actividades de Formación Continua realizadas y los informes del programa DOCENTIA.
- PERSONAL DE APOYO, RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS. El informe considera que se cumple completamente el criterio, ya que el Centro cuenta con un **número adecuado de personas** que dan soporte a la titulación, incluyendo servicios de orientación académica y profesional, el plan de Tutoría Curricular y la asistencia a la movilidad; y los **recursos materiales** se consideran suficientes y adecuados, destacando la eliminación de las **barreras arquitectónicas** en la gran mayoría de las instalaciones.
- RESULTADOS DE APRENDIZAJE. También este criterio se considera completamente satisfecho, destacando la **adecuación de las guías docentes** y su correcta implementación. También se destaca en el informe el elevado nivel de **satisfacción de los estudiantes** reflejado en las encuestas.
- INDICADORES DE RENDIMIENTO Y SATISFACCIÓN. Con respecto a este criterio, se destaca que *"el perfil de los estudiantes que han ingresado coincide con lo incluido en la memoria de verificación"*. También se valora positivamente la existencia de varios mecanismos para estudiar el grado de satisfacción de los distintos colectivos con la titulación.

La memoria del título se modificó recientemente (2018), introduciendo cambios para alcanzar los siguientes objetivos:

- Facilitar la implantación del itinerario de **Formación Dual**, habilitando el reconocimiento de créditos (hasta un 40%, correspondiente a 48 de los 120 ECTS del título) por actividades en empresa.
- Actualizar la información sobre **actividades formativas y de evaluación**, de acuerdo con la experiencia acumulada en la titulación. Concretamente, en algunas asignaturas se ha dado más importancia a la realización de proyectos con respecto a la celebración de exámenes tradicionales; la nueva versión de la guía refleja adecuadamente esta tendencia.
- Aclarar la relación entre las prácticas curriculares (la asignatura **Estudio Práctico**) y el **Trabajo Fin de Máster**. Concretamente, se detalla la posibilidad de realizar el TFM en Modalidad B, es decir, con una carga total de 30 ECTS y vinculándolo con el Estudio Práctico y la estancia en empresa. Este cambio da apoyo al itinerario de Formación Dual, porque en este itinerario el TFM estaría vinculado a la actividad profesional en la empresa.

PROCESO DE ELABORACIÓN Y APROBACIÓN DEL INFORME

El **proceso seguido para la elaboración y aprobación de este informe de autoevaluación del MUII** se ha llevado a cabo de forma planificada y estructurada, incluyendo tareas de obtención de datos e información, análisis de los datos, consulta a colectivos (estudiantes y profesores), análisis de resultados, revisión a nivel de título, revisión a nivel de centro y revisión a nivel de universidad. La comunicación

ha sido constante y fluida entre los distintos colectivos implicados en la elaboración del informe:

- Como etapa preliminar, durante los cursos académicos transcurridos desde que el título fue implantado (curso 2013/14) se han recogido de forma sistemática datos relativos a los alumnos, profesores y asignaturas en informes semestrales y anuales. Los datos se han ido analizado y presentando a la **Comisión de Coordinación Académica del MUII**, que los ha estudiado con el fin de reforzar los aspectos positivos y establecer las acciones necesarias en caso de identificar variaciones significativas en la evolución de los datos históricos o con respecto a las estimaciones realizadas en la memoria de verificación.
- En una primera etapa se revisó la estructura del auto-informe en diferentes niveles: Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia, ETS de Ingenieros Informáticos y responsables del título (Director de Escuela, Subdirector de Ordenación Académica y Coordinador del MUII); esta etapa se identificaron las informaciones necesarias, y las fuentes que debían proveer dichos datos e información. Desde el Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia se han establecido las directrices a seguir para obtener cada una de las informaciones, así como los mecanismos de comunicación y plazos a tener en cuenta. A nivel de Centro, se ha identificado a la Subdirectora de Calidad e Innovación Docente (Dña. Angélica de Antonio) y a la Unidad Técnica de Calidad como actores principales en el proceso de obtención de información, y como interlocutores con los colectivos dependientes del centro. A nivel del Título se ha identificado al Coordinador del Título (D. Damiano Zanardini) como actor principal en la elaboración del auto-informe y como interlocutor con los colectivos asociados directamente con el título.
- En una segunda etapa, se ha procedido a recopilar la información solicitada en las diferentes secciones y tablas. Los principales actores son:
 - o Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia: Se ha encargado principalmente de proporcionar información relativa al apoyo institucional.
 - o Coordinación de Título: en este nivel se ha recopilado información acerca de los Trabajos de Fin de Título, el perfil de los alumnos admitidos, los recursos asignados al título, etc., y se ha realizado la interacción con el profesorado del máster para obtener informaciones referentes a resultados de aprendizaje y actividades formativas.

El proceso seguido para la cumplimentación del criterio 8 se describe a continuación:

1. Enumeración de los resultados de aprendizaje Euro-Inf para nivel de máster
2. Enumeración de las competencias del MUII (tomadas de la memoria de verificación)
3. Identificación de a qué materias y asignaturas está asignada cada competencia MUII (tomado de la memoria de verificación, y completado con las guías de aprendizaje), indicando el nivel de competencia que se alcanza en la asignatura.
4. Cruce entre competencias MUII y resultados Euro-Inf, teniendo en cuenta que ya varias de las competencias MUII se establecieron sobre la base de Euro-Inf.
5. Cruce entre asignaturas MUII y resultados Euro-Inf (resultado de los pasos 3 y 4)

6. Selección, para cada resultado Euro-Inf, de las asignaturas que más contribuyen a la obtención de dicho resultado de aprendizaje.
 7. A partir de aquí, se solicitó a los coordinadores de las asignaturas seleccionadas que completasen la pestaña "Tabla 5.b. Correlación máster" de la evidencia [8-2-E01 TablasEvidencias TodasMod Euro-Inf ID 180216.xlsx](#), indicando el nivel de adquisición ("Básico (1) / Adecuado (2) / Avanzado (3)") y rellenando un resumen de las Actividades formativas en las que principalmente se trabaja este sub-resultado dentro de la asignatura. También se les pidió completar las pestañas Tabla 7 y Tabla 8 a aquellas asignaturas implicadas en los resultados 3 y 5 de Euro-Inf.
- En la tercera etapa, se ha llevado a cabo la tarea de análisis de información y elaboración de documentación, que ha sido llevada a cabo por la Coordinación del título.
 - En la cuarta etapa, de revisión, se ha realizado un proceso de revisión para detectar posibles inconsistencias e introducir las mejoras necesarias.
 - o Una primera revisión a nivel de Centro, con especial participación de la Dirección del Centro y de la Unidad Técnica de Calidad.
 - o Una segunda revisión a nivel de Rectorado, con una participación del Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia.
 - En la quinta etapa, de confirmación, el auto-informe fue enviado a la Comisión de Ordenación Académica del MUII. Así mismo, la Junta de Centro ha sido debidamente informada de que se iba a solicitar la acreditación Euro-Inf de este título, y no se recibió ninguna objeción al respecto.

FORTALEZAS Y DEBILIDADES

Para finalizar, destacaremos brevemente aquellos aspectos que consideramos las principales fortalezas de este título, así como aquellos elementos donde se han identificado dificultades o debilidades, y que son los aspectos sobre los que deberán continuar incidiendo nuestros esfuerzos de mejora continua.

En cuanto a las **fortalezas**, cabe destacar:

- La titulación tiene un carácter **generalista** dentro de la Informática, lo que supone una preparación muy completa y muchas posibilidades de **inserción laboral** en este ámbito.
- El MUII está vinculado con la **Profesión de Ingeniero/a en Informática**, lo que lo diferencia con respecto a otros títulos que abordan aspectos más específicos de la Informática.
- Por el hecho de abarcar **120 ECTS**, con **dos años** de duración, el MUII abre a los estudiantes la posibilidad de acogerse a programas de movilidad que no son factibles en másteres de sólo un año. En concreto, la **proyección internacional** del MUII se refleja en que la titulación tiene numerosos **Convenios** con Universidades internacionales, con la posibilidad para los alumnos de obtener un **doble diploma** de Máster con el **Illinois Institute of Technology, Chicago, EEUU**, o con reconocidas universidades europeas. Cabe destacar que este pasado curso académico se ha experimentado un crecimiento del 40% en el número de estudiantes que obtienen el Máster en programas de movilidad internacional y de doble título de Máster respecto al curso anterior. En concreto, el 64% de los estudiantes del Máster están cursando la titulación en programas de movilidad internacional con doble título de Máster.

- La implantación del **Itinerario de Formación Dual** supone un gran impulso hacia la competitividad y la empleabilidad de los estudiantes del MUII. En el primer curso de su implantación, un tercio de los estudiantes de nuevo ingreso que están cursando el Máster sin movilidad internacional lo están haciendo en el itinerario de Formación Dual, lo que es sin duda un indicador de la buena acogida que está teniendo esta nueva modalidad. Además, la práctica totalidad de nuestros estudiantes realizan **prácticas curriculares y/o extracurriculares** durante sus estudios, eligiendo entre una oferta muy amplia y de calidad.
- La ETSIINF ha sido pionera en España este último curso 2018-2019 en ofrecer el **Programa Académico de Ingeniero/a en Informática** (Grado + Máster) vinculado a la **profesión de Ingeniero/a en Informática**, formado por los títulos sucesivos de Grado en Ingeniería Informática y Máster Universitario en Ingeniería Informática, con una nota de corte de acceso a ese Programa para el curso 2018-2019 de 9,298.
- La ETSIINF el líder en innovación, con una excelente ubicación como único Centro docente del **Campus de Excelencia Internacional de Montegancedo**. En este último curso destacan logros conseguidos en **Inteligencia Artificial y Big Data** como:
 - La creación del **AI.nnovation Space**, el primer Centro tecnológico mixto europeo en el área de Inteligencia Artificial ubicado en una universidad española, en el que investigadores y estudiantes colaboran con profesionales de **Accenture** en todas las etapas de de un producto innovador, desde la generación y captación de ideas hasta su puesta en el mercado. El Centro cuenta con un presupuesto anual para innovación superior al millón de Euros.
 - Se han creado recientemente **tres nuevas Cátedras** Universidad-Empresa que se unen a las ya existentes: Cátedra **IECISA** en Negocio TI y Transformación Digital; y Cátedra **Telefónica** en Big Data y Salud; y Cátedra **MS Management Solutions** en Analytics & Big Data.
- El **profesorado** de la titulación goza de gran reconocimiento a nivel nacional e internacional. Además de los aspectos ya mencionados en la introducción de este informe, se destacan a continuación los **reconocimientos obtenidos únicamente en el último año** por el profesorado del MUII:
 - La Prof. **Asunción Gómez-Pérez** ha sido nombrada Fellow of the European Academy of Sciences.
 - El Prof. **Pedro Larrañaga** ha sido nombrado Fellow of the Academia Europaea.
 - El Prof. **Víctor Maojo** ha recibido el Premio Nacional de Informática y Salud 2018 (XXIV edición) otorgado por la Sociedad Española de Informática de la Salud.
 - El Prof. **Pedro Larrañaga** ha recibido el Premio de la Asociación Española de Inteligencia Artificial AEPIA 2018.
 - La Prof. **Asunción Gómez-Pérez** ha sido designada (única integrante del Grupo - 9 miembros - que pertenece a una universidad tecnológica española) para formar parte del "Grupo de Sabios sobre Inteligencia Artificial y Big Data" puesto en marcha por el Gobierno de España para asistir al Ejecutivo.
 - Los Prof. **Pedro Larrañaga** y **Asunción Gómez-Pérez** han sido designados para formar parte del Grupo de Trabajo de Inteligencia Artificial (11 miembros) constituido por el Ministerio de Ciencia,

Innovación y Universidades para la elaboración de la Estrategia Española de I+D+I en Inteligencia Artificial.

- La Prof. **Natalia Juristo** ha sido destacada entre los 10 primeros investigadores del ranking mundial "Most active experienced researchers in top-quality journals" publicado en la prestigiosa revista Journal of Systems and Software. Además es el primer investigador nacional del ranking y segunda mujer del ranking mundial.
- El Prof. **Víctor Maojo** ha recibido el reconocimiento como miembro fundador de la International Academy for Health Science Information.
- El Prof. **Manuel Hermenegildo** ha sido nombrado Presidente del Consejo Científico de INRIA, el Instituto Francés de Investigación en Informática y Automática (<https://www.inria.fr/en/>).
- El Prof. **Manuel Carro** ha sido nombrado Director del Instituto IMDEA Software (Madrid Institute for Advanced Studies in Software Development Technologies), perteneciente a la red de Institutos Madrileños de Estudios Avanzados, una red de centros de investigación internacionales localizada en la región de Madrid para la realización de investigación de excelencia en áreas de alto impacto económico.
- La spin-off **LeanXcale**, creada por los Prof. **Ricardo Jiménez** y **Marta Patiño**, ha recibido el premio "Best Young SME" otorgado por la Comisión Europea en la pasada edición de los premios "Innovation Radar Prize".
- El Prof. **Javier Bajo** ha sido nombrado Director del AI.nnovation Space Accenture-UPM, el primer Centro tecnológico mixto europeo en el área de Inteligencia Artificial ubicado en una universidad española.

Para finalizar, los principales **puntos débiles** que se han identificado son los siguientes:

- El hecho de que conste de 120 ECTS, frente a otros muchos másteres en el ámbito de la Informática, que constan de sólo 60 ó 90 ECTS, supone a los alumnos un mayor esfuerzo, tanto en tiempo (un año más, en comparación con los másteres de 60 ECTS), como en coste económico, y puede suponer para la titulación una desventaja competitiva frente a otros másteres. Consideramos que la mejor manera de afrontar este inconveniente es ofrecer un máster de muy alta calidad, con aspectos positivos diferenciales que lo destaquen frente a la competencia, de forma que la relación coste-beneficio sea satisfactoria para el alumno.
- Se ha identificado como principal punto débil del MUII el bajo número de alumnos matriculados, que implica la imposibilidad de ofertar todas las asignaturas del plan de estudios y, por consecuente, poner en marcha todas las intensificaciones previstas en la memoria de verificación. Las medidas más destacadas que se han tomado para mejorar este aspecto son (1) el potenciamiento de la **proyección internacional** del Máster (movilidad, doble diploma, etc.), lo que debería hacerlo más atractivo; (2) la implantación de la nueva modalidad de **Formación Dual**, que supone indudablemente un importante acercamiento al mundo del trabajo, lo que especialmente importante al tratarse de un Máster profesionalizante; y (3) la puesta en marcha del **Programa Académico de Ingeniero en Informática** (Grado + Máster), que debería, en un futuro cercano, suponer un aumento significativo del número de alumnos.

DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO

En lo sucesivo se detallan los **resultados del auto-análisis** realizado:

- En la sección del **criterio 8** se analizan los resultados de aprendizaje alcanzados por los titulados en relación con Euro-Inf: tanto el marco en el que se sitúa el master (la ETS de Ingenieros Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid), su perfil de egreso, como las competencias y resultados de aprendizaje se adecuan perfectamente a los resultados de aprendizaje requeridos para el sello Euro-Inf.
- La sección del **criterio 9** muestra de forma detallada el **soporte institucional** al título, que ha demostrado resultar adecuado para el desarrollo del programa formativo y para garantizar la sostenibilidad en el tiempo. Los objetivos del máster se encuentran alineados con la misión de la UPM y de la ETS de Ingenieros Informáticos; la estructura organizativa establecida, incluyendo cargos y responsabilidades sobre el título, ha resultado ser adecuada y sostenible en el tiempo. Las partidas presupuestarias destinadas a la titulación demuestran el compromiso institucional con la titulación y la viabilidad para su sostenibilidad a lo largo del tiempo.

CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS Y DIRECTRICES

DIMENSIÓN. SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

Criterio 8. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

Estándar:

Los **egresados del título han alcanzado** los resultados de aprendizaje establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

8.1. Los resultados de aprendizaje definidos en el plan de estudios incluyen los resultados establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ

El diseño del MUII se realiza describiendo **competencias generales y específicas** que deben adquirir los estudiantes durante sus estudios, tal y como se puede apreciar en la **memoria de verificación** (evidencia [8-1-E01 Memoria MUII UPM 2018.pdf](#)).

Las **competencias** del título de Máster en Ingeniería Informática (MUII) se han estructurado en dos categorías. En la primera se incluyen **competencias básicas y generales**, las cuales son comunes para cualquier master en España, al provenir de un Real Decreto, o bien son propuestas por la Universidad Politécnica de Madrid. En un segundo nivel están las **competencias específicas** de la titulación.

Las competencias del MUII que se incluyen en su memoria de verificación son las siguientes (**CB** indica una competencia básica, establecida en el RD 1393/2007; **CG** indica una competencia general; y **CE** corresponde a una competencia específica):

CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo.
CG1	Organización y Planificación.
CG2	Gestión de la Información.
CG3	Especificación y realización de tareas informáticas complejas, poco definidas o no familiares.
CG4	Planteamiento y resolución de problemas también en áreas nuevas y emergentes de su disciplina.
CG5	Aplicación de los métodos de resolución de problemas más recientes o innovadores y que puedan implicar el uso de otras disciplinas.
CG6	Capacidad de pensamiento creativo con el objetivo de desarrollar enfoques y métodos nuevos y originales.
CG7	Integración del conocimiento a partir de disciplinas diferentes, así como el manejo de la complejidad.
CG8	Comprensión amplia de las técnicas y métodos aplicables en una especialización concreta, así como de sus límites.
CG9	Apreciación de los límites del conocimiento actual y de la aplicación práctica de la tecnología más reciente.
CG10	Conocimiento y comprensión de la informática necesaria para la creación de modelos de información, y de los sistemas y procesos complejos.
CG11	Capacidad para contribuir al desarrollo futuro de la informática.
CG12	Capacidad de trabajar de forma independiente en su campo profesional.
CG13	Habilidades de gestión y capacidad de liderar un equipo que puede estar integrado por disciplinas y niveles distintos.
CG14	Capacidad de trabajar y comunicarse también en contextos internacionales.
CG15	Aproximación sistemática a la gestión de riesgos.
CG16	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
CG18	Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
CG19	Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
CG20	Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
CG24	Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de la informática.
CE1	Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.
CE2	Capacidad para la planificación estratégica, elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica de proyectos en los ámbitos de la ingeniería informática relacionados, entre otros, con sistemas, aplicaciones, servicios, redes, infraestructuras o instalaciones informáticas y centros o factorías de desarrollo de software, respetando el adecuado

	cumplimiento de los criterios de calidad y medioambientales y en entornos de trabajo multidisciplinares.
CE3	Capacidad para la dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
CE4	Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
CE5	Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
CE6	Capacidad para asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos.
CE7	Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.
CE8	Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información.
CE9	Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.
CE10	Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.
CE11	Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empujados y ubicuos.
CE12	Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.
CE13	Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.
CE14	Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar la interacción persona-ordenador de productos, sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.
CE15	Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.
CE16	Habilidad para hacer conexiones entre los deseos y necesidades del consumidor o cliente y lo que la tecnología puede ofrecer.
CE17	Capacidad para decidir entre adquirir, desarrollar o aplicar tecnología a lo largo de la amplia gama de categorías de procesos, productos y servicios de una empresa o institución.
CE18	Capacidad para comprender el mercado, sus hábitos y necesidades de productos o servicios tecnológicos.
CE19	Capacidad para desarrollar e implantar una solución informática en un entorno empresarial.

Hay al menos ocho competencias del MUII que **derivan cada una casi directamente de un sub-resultado Euro-Inf**, como se detalla en la siguiente tabla. En la memoria de verificación del título (evidencia [8-1-E01 Memoria MUII UPM 2018.pdf](#)) se menciona la correspondencia entre algunas

de las competencias del MUII y las competencias Euro-Inf que se usaban en ese momento; aunque los nuevos sub-resultados Euro-Inf no sean exactamente iguales a las antiguas competencias, sigue siendo posible encontrar una correspondencia muy estrecha entre competencias MUII y sub-resultados Euro-Inf.

Sub-resultado Euro-Inf	Competencia MUII
3.2. Aplicar métodos de vanguardia en la resolución de problemas, incluyendo la aplicación de otras disciplinas.	CG5. Aplicación de los métodos de resolución de problemas más recientes o innovadores y que puedan implicar el uso de otras disciplinas.
3.3. Demostrar que pueden trabajar de manera creativa para desarrollar nuevos diseños, enfoques y métodos originales.	CG6. Capacidad de pensamiento creativo con el objetivo de desarrollar enfoques y métodos nuevos y originales.
5.1. Describir y explicar las técnicas y métodos aplicables a su campo de estudio e identificar sus limitaciones.	CG8. Comprensión amplia de las técnicas y métodos aplicables en una especialización concreta, así como de sus límites.
5.3. Contribuir al desarrollo de la informática	CG11. Capacidad para contribuir al desarrollo futuro de la informática.
6.1. Organizar su propio trabajo de manera independiente demostrando iniciativa y ejerciendo responsabilidad personal.	CG12. Capacidad de trabajar de forma independiente en su campo profesional.
6.2. Identificar las competencias necesarias para trabajar en equipo y liderar equipos compuestos de personas de distintas disciplinas y distintos niveles de cualificación.	CG13. Habilidades de gestión y capacidad de liderar un equipo que puede estar integrado por disciplinas y niveles distintos.
6.4. Comunicar mensajes de forma efectiva tanto oralmente como por medio de otros medios de comunicación ante distintas audiencias.	CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
6.5. Planificar su propio proceso de aprendizaje autodidacta y mejorar su rendimiento personal como base de una formación y un desarrollo personal continuos.	CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo.

Además de esta relación directa, se han analizado todas las competencias generales y específicas del MUII, y se ha identificado que cada sub-resultado de Euro-Inf está **relacionado con varias competencias de la titulación**. La siguiente tabla muestra, para cada sub-resultado Euro-Inf, cuántas y cuáles de las competencias del MUII se encuentran relacionadas:

Sub-Resultado Euro-Inf	Nº de competencias MUII	Competencias MUII relacionadas
1.1. Demostrar o bien un conocimiento profundo de la especialización elegida o un amplio conocimiento informático general.	3	CB6 CG10 CE5

1.2. Explicar en profundidad los conceptos y principios científicos correspondientes al plan de estudios, algunos de los cuales podrían ser ajenos al campo de la informática.	2	CB6 CG10
1.3. Demostrar conocimientos sobre temas a la vanguardia de su especialización y evaluar su significado	9	CB6 CE5 CE9 CE10 CE11 CE12 CE13 CE14 CE15
2.1. Aplicar los métodos de análisis adecuados para solucionar problemas informáticos complejos y evaluar sus limitaciones.	17	CB7 CG3 CG8 CG16 CG19 CG20 CE2 CE3 CE8 CE9 CE10 CE11 CE12 CE13 CE14 CE15 CE19
2.2. Utilizar conocimientos básicos para investigar nuevas tecnologías y metodologías.	6	CB7 CG4 CG5 CG10 CE17 CE19
2.3. Recopilar y analizar datos de investigación y utilizar las herramientas de análisis adecuadas para afrontar problemas desconocidos, como los que presenten datos o especificaciones incompletos o dudosos, mediante la innovación, uso o adaptación de métodos analíticos.	5	CB8 CG3 CG5 CG19 CE8
3.1. Describir y explicar metodologías y procesos de diseño correspondientes al área de especialidad y ser capaces de aplicar y adaptarlos a situaciones desconocidas.	11	CG3 CG16 CG19 CE9 CE10 CE11 CE12 CE13 CE14 CE15 CE19
3.2. Aplicar métodos de vanguardia en la resolución de problemas, incluyendo la aplicación de otras disciplinas.	8	CG4 CG5 CG7 CG16 CG19 CE1 CE4 CE8
3.3. Demostrar que pueden trabajar de manera creativa para desarrollar nuevos diseños, enfoques y métodos originales.	5	CB10 CG4 CG5 CG6 CE2
4.1. Demostrar concienciación sobre la necesidad de tener una conducta ética y profesional en el ámbito de la informática.	4	CB8 CG20 CE3 CE6
4.2. Identificar los contextos jurídicos, comerciales, industriales, económicos y/o sociales vinculados a su campo de estudio y justificar su relación.	7	CB8 CG24 CE3 CE16 CE17 CE18 CE19
4.3. Evaluar riesgos y cuestiones relativas a la seguridad informática vinculados con su campo de estudio.	5	CG15 CE3 CE5 CE6 CE7
5.1. Describir y explicar las técnicas y métodos aplicables a su campo de estudio e identificar sus limitaciones.	12	CB6 CG8 CG9 CE5 CE9 CE10 CE11 CE12 CE13 CE14 CE15 CE19
5.2. Aplicar técnicas informáticas a nuevos campos de aplicación teniendo en cuenta la barreras comerciales, industriales, sociales y medioambientales.	7	CB8 CG15 CG24 CE1 CE4 CE17 CE19

5.3. Contribuir al desarrollo de la informática	6	CG4 CG5 CG6 CG9 CG11 CG19
6.1. Organizar su propio trabajo de manera independiente demostrando iniciativa y ejerciendo responsabilidad personal.	4	CB10 CG1 CG6 CG12
6.2. Identificar las competencias necesarias para trabajar en equipo y liderar equipos compuestos de personas de distintas disciplinas y distintos niveles de cualificación.	7	CG1 CG13 CG14 CG18 CG20 CE2 CE3
6.3. Realizar investigaciones bibliográficas y evaluaciones utilizando bases de datos y otras fuentes de información.	5	CB6 CG2 CG7 CG19 CE8
6.4. Comunicar mensajes de forma efectiva tanto oralmente como por medio de otros medios de comunicación ante distintas audiencias.	2	CB9 CG14
6.5. Planificar su propio proceso de aprendizaje autodidacta y mejorar su rendimiento personal como base de una formación y un desarrollo personal continuos.	2	CB10 CG1

Se destaca que todos los sub-resultados Euro-Inf están **cubiertos usando solamente las asignaturas obligatorias** del título (incluyendo Estudio Práctico y Trabajo Fin de Máster, que también lo son). Debido a la organización del título en especializaciones, una competencia incluida en la guía de aprendizaje de una asignatura optativa no tiene por qué ser adquirida por todos los alumnos de la titulación; por tanto, se ha preferido usar únicamente asignaturas optativas.

La asignatura **Estudio Práctico**, que implica realizar 12 ECTS de prácticas externas en empresa, es una asignatura obligatoria en el MUUI, por lo que proporciona una formación complementaria en el bloque de otras competencias profesionales de Euro-Inf que, aunque se desarrollan también en otras asignaturas del máster, es con una inmersión en el mundo empresarial cuando se pueden desarrollar plenamente.

Finalmente, hay que tener en cuenta que muchas de las competencias del máster, aunque se desarrollan a lo largo de otras asignaturas, están también asignadas al **Trabajo de Fin de Máster** (TFM), pues es en éste donde se integran todas en el contexto de un proyecto grande. Este trabajo de fin de máster, en el caso del MUUI, supone 18 ECTS. Existe la posibilidad de que los alumnos cursen las materias "Estudio Práctico" y "Trabajo Fin de Máster" sobre una misma temática. En este caso el tutor académico del estudio práctico será el mismo que el director del Trabajo Fin de Máster. Cada una de estas dos materias se evaluará por separado mediante una rúbrica específica, definida para cada una de ellas por la Comisión Académica del Título. En el caso del Trabajo Fin de Máster la evaluación se llevará a cabo en el acto público de defensa del mismo.

LISTADO DE EVIDENCIAS E INDICADORES QUE AVALEN EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ

- ✓ Evidencia 1. Memoria completa de verificación del título de Máster Universitario en Ingeniería Informática
<[8-1-E01 Memoria MUUI UPM 2018.pdf](#)>

8.2. Los resultados de aprendizaje alcanzados por los titulados satisfacen aquellos establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado, mencionados en la directriz 8.1.

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ

Tal y como se ha explicado en el proceso que se ha llevado a cabo para preparar el presente autoinforme, una vez identificadas las competencias de MUII asociadas a los sub-resultados Euro-Inf, se seleccionaron las asignaturas del título más significativas para esas competencias.

A partir de aquí, se solicitó a los coordinadores de las asignaturas seleccionadas que completasen la pestaña "Tabla 5.b. Correlación Máster" de la hoja de cálculo correspondiente a la evidencia

[8-2-E01 TablasEvidencias TodasMod Euro-Inf ID 180216.xlsx](#), indicando el **nivel de adquisición** (Básico (1) / Adecuado (2) / Avanzado (3)) y rellenando un **resumen de las Actividades formativas** en las que principalmente se trabaja este sub-resultado dentro de la asignatura. También se les pidió completar las pestañas "Tabla 7. ProyectosTrabajos-RA3" y "Tabla 8. ProyectosTrabajos-RA5" a aquellas asignaturas implicadas en los resultados 3 y 5 de Euro-Inf.

La información detallada se encuentra en la hoja de cálculo antes mencionada, en varias pestañas o tablas:

- **Tabla 5b. Correlación Máster.** Esta tabla contiene información de las asignaturas del título relacionadas con los sub-resultados de Euro-Inf. Se ha seleccionado un total de 14 asignaturas obligatorias, y también se ofrece información de la asignatura Estudio Práctico y del Trabajo Fin de Grado, que también son obligatorias. Para cada asignatura se recoge la siguiente información:
 - *Nombre, tipo (obligatoria/optativa) y créditos ECTS.* El nombre de la asignatura es un enlace a la Guía de Aprendizaje de la asignatura de este curso 2018-19.
 - *Profesor coordinador de la asignatura.* Es un enlace al CV resumido del profesor en el Portal de Transparencia de la UPM.
 - *Actividades formativas* en las que se alcanza cada sub-resultado, con indicación del nivel en el que se alcanza el sub-resultado (básico, adecuado, avanzado).
 - *Tasas académicas de la asignatura* en el último curso completo (2017-18).
 - *Datos de satisfacción de los estudiantes,* extraídos de las encuestas realizadas en el último curso completo (2017-18).
- **Tabla 6. Competencias.** Se recogen todas las competencias del Máster Universitario en Ingeniería Informática, con el identificador que se define en la Memoria del título (evidencia [8-1-E01 Memoria MUII UPM 2018.pdf](#)).
- **Tabla 7. ProyectosTrabajos-RA3.** Para cada asignatura que alcanza los sub-resultados del resultado "3. Diseño e Implementación", se recogen información de actividades prácticas relacionadas con ese sub-resultado: trabajos individuales, trabajos de grupo, proyectos, seminarios, etc. En esta tabla hay información de 11 asignaturas del título (incluyendo Estudio Práctico y Trabajo Fin de Máster).
- **Tabla 8. ProyectosTrabajos-RA5.** Para cada asignatura que alcanza los sub-resultados del resultado "5. Práctica de la Informática", se recogen información de actividades prácticas relacionadas con ese sub-resultado:

trabajos individuales, trabajos de grupo, proyectos, seminarios, etc. En esta tabla hay información de 9 asignaturas del título (incluyendo Estudio Práctico y Trabajo Fin de Máster).

- **Tabla 9. Trabajos Fin Grado Máster.** En esta tabla se recoge un listado de todos los Trabajos Fin de Máster defendidos en el curso 2017-18, con indicación del nombre del estudiante, título del trabajo y calificación obtenida. En el curso 2017-18 se defendieron 14 Trabajos Fin de Máster.

En la siguiente tabla se resume la información más relevante del cumplimiento de los sub-resultados Euro-Inf con asignaturas del título. Para cada sub-resultado Euro-Inf se muestra el número de asignaturas seleccionadas que tienen actividades formativas relacionadas con el sub-resultado y el nivel máximo alcanzado para el sub-resultado en el conjunto de asignaturas seleccionadas.

Sub-Resultado Euro-Inf		Asignaturas seleccionadas	Nivel máximo
1.1	Demostrar o bien un conocimiento profundo de la especialización elegida o un amplio conocimiento informático general.	3	Avanzado
1.2	Explicar en profundidad los conceptos y principios científicos correspondientes al plan de estudios, algunos de los cuales podrían ser ajenos al campo de la informática.	2	Adecuado
1.3	Demostrar conocimientos sobre temas a la vanguardia de su especialización y evaluar su significado	4	Avanzado
2.1	Aplicar los métodos de análisis adecuados para solucionar problemas informáticos complejos y evaluar sus limitaciones.	3	Avanzado
2.2	Utilizar conocimientos básicos para investigar nuevas tecnologías y metodologías.	5	Avanzado
2.3	Recopilar y analizar datos de investigación y utilizar las herramientas de análisis adecuadas para afrontar problemas desconocidos, como los que presenten datos o especificaciones incompletos o dudosos, mediante la innovación, uso o adaptación de métodos analíticos.	4	Avanzado
3.1	Describir y explicar metodologías y procesos de diseño correspondientes al área de especialidad y ser capaces de aplicar y adaptarlos a situaciones desconocidas.	4	Avanzado
3.2	Aplicar métodos de vanguardia en la resolución de problemas, incluyendo la aplicación de otras disciplinas.	5	Avanzado

Sub-Resultado Euro-Inf		Asignaturas seleccionadas	Nivel máximo
3.3	Demostrar que pueden trabajar de manera creativa para desarrollar nuevos diseños, enfoques y métodos originales.	5	Avanzado
4.1	Demostrar concienciación sobre la necesidad de tener una conducta ética y profesional en el ámbito de la informática.	4	Avanzado
4.2	Identificar los contextos jurídicos, comerciales, industriales, económicos y/o sociales vinculados a su campo de estudio y justificar su relación.	3	Avanzado
4.3	Evaluar riesgos y cuestiones relativas a la seguridad informática vinculados con su campo de estudio.	2	Avanzado
5.1	Describir y explicar las técnicas y métodos aplicables a su campo de estudio e identificar sus limitaciones.	4	Avanzado
5.2	Aplicar técnicas informáticas a nuevos campos de aplicación teniendo en cuenta la barreras comerciales, industriales, sociales y medioambientales.	3	Avanzado
5.3	Contribuir al desarrollo de la informática	3	Adecuado
6.1	Organizar su propio trabajo de manera independiente demostrando iniciativa y ejerciendo responsabilidad personal.	2	Avanzado
6.2	Identificar las competencias necesarias para trabajar en equipo y liderar equipos compuestos de personas de distintas disciplinas y distintos niveles de cualificación.	5	Avanzado
6.3	Realizar investigaciones bibliográficas y evaluaciones utilizando bases de datos y otras fuentes de información.	3	Avanzado
6.4	Comunicar mensajes de forma efectiva tanto oralmente como por medio de otros medios de comunicación ante distintas audiencias.	5	Avanzado

Sub-Resultado Euro-Inf		Asignaturas seleccionadas	Nivel máximo
6.5	Planificar su propio proceso de aprendizaje autodidacta y mejorar su rendimiento personal como base de una formación y un desarrollo personal continuos.	5	Avanzado

En la tabla anterior puede observarse que **todos los sub-resultados Euro-Inf de nivel de Máster se alcanzan a nivel adecuado o avanzado** con el conjunto de asignaturas seleccionadas y el Trabajo Fin de Máster. Debe señalarse que muchos estudiantes lograrán niveles más altos en algunos sub-resultados, en función principalmente de su elección de asignaturas optativas.

Por lo tanto, queda demostrado que **los resultados de aprendizaje alcanzados por los titulados satisfacen aquellos establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello Euro-Inf de Máster.**

LISTADO DE EVIDENCIAS E INDICADORES QUE AVALEN EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ

- ✓ Evidencia 1. Tabla resumen de evidencias de relación de asignaturas MUII con los sub-resultados Euro-Inf.

[<8-2-E01_TablasEvidencias_TodasMod_Euro-Inf_ID_180216.xlsx>](#)

Contiene:

- Nombre, tipo (obligatoria/optativa) y créditos ECTS de asignaturas.
- Enlace a guías de aprendizaje
- Profesor coordinador de la asignatura, con Enlace a CV resumido
- Actividades formativas en las que se alcanza cada sub-resultado.
- Tasas académicas de las asignaturas en el último curso completo (2017-18)
- Datos de satisfacción de los estudiantes, extraídos de las encuestas realizadas en el último curso completo (2017-18)

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.

9.1 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.

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ

Los estatutos de la **Universidad Politécnica de Madrid** publicados en el Decreto 74/2010, de 21 de octubre (BOCM de 15 de noviembre), en su Artículo 2, establecen los **finés de la institución**. En la prestación del servicio público fundamental de la educación superior mediante la docencia, el estudio y la investigación, son **finés de la Universidad Politécnica de Madrid**:

- a) La creación, desarrollo, transmisión y crítica de la ciencia, de la técnica y de la cultura.
- b) La contribución a la formación de las personas en sus capacidades intelectuales, de trabajo, de criterio ético, de responsabilidad y de integración en su entorno, en un marco de libertad y de apoyo a la creatividad y al esfuerzo.
- c) La preparación para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de conocimientos y métodos científicos y técnicos o de creación artística.
- d) El apoyo científico y técnico al desarrollo cultural, social y económico de la sociedad.
- e) La difusión de la educación y la cultura.
- f) La difusión de conocimientos científicos y técnicos, así como de actividades de creación artística.
- g) El estímulo y participación en el desarrollo y perfeccionamiento del sistema educativo.
- h) El apoyo y estímulo a la empresa pública y privada en el proceso de actualización e innovación tecnológica.
- i) La cooperación para el desarrollo humano a través de estrategias que incidan en la generación y difusión del conocimiento destinado al progreso de los sectores más desfavorecidos de la sociedad y a la mejora de la equidad.

Por otro lado, desde sus comienzos en 1976, la **Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos (ETSIInf)** de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), antes Facultad de Informática, ha recogido la tradición de los centros de esta Universidad en la formación de ingenieros de prestigio y de servicio a la sociedad. Pionera en la impartición de las enseñanzas universitarias en Informática en España, es un referente nacional e internacional tanto para la empresa como para otras entidades de enseñanza de la Informática.

En el marco de la misión de la Universidad Politécnica de Madrid, la **misión de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos (ETSIINF)** de la UPM se concreta en ofrecer a nuestros alumnos, personal docente e investigador, y personal de administración y servicios la posibilidad de desarrollar su potencial al máximo, proporcionando una oferta educativa de grado, máster y doctorado de primer nivel; ofreciendo a los alumnos una experiencia universitaria estimulante y transformadora, que les prepare para ser profesionales en el ámbito de la Informática permanentemente actualizados; apoyando la generación de conocimiento, la innovación tecnológica y su transferencia a la sociedad, y el emprendimiento, a través de una docencia e investigación de excelencia, que permita ejercer la profesión desde el liderazgo; potenciando, desde una vocación internacional, la colaboración con otras instituciones educativas, empresas, y administraciones, con el fin de contribuir al desarrollo sostenible de la sociedad.

Los **objetivos del título** se han elaborado de acuerdo a los fines de la UPM y la misión de la ETSIINF, con una clara orientación a la profesionalidad y a la innovación e investigación en áreas TIC en todos los aspectos de la Ingeniería Informática, y en consonancia con el Acuerdo del Consejo de Universidades por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las Universidades de memorias de solicitud de Títulos Oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática.

Así, se establece que el **perfil del egresado** es un **profesional** con una amplia **formación científica, tecnológica y socioeconómica**, preparado para **dirigir y gestionar proyectos** de desarrollo y aplicación en el ámbito de la Informática.

En materia de capacidades, competencias y destrezas generales, se establece que la formación del título de Máster en Ingeniería Informática permite al egresado adquirir en distintos niveles de profundización los **Objetivos Generales del Título**, que se detallan en la Tabla 9.1.

Tabla 9.1: Objetivos Generales del Título

Número del Objetivo	Descripción del Objetivo
1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
2	Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.
3	Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
4	Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
5	Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
6	Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la Ingeniería Informática.

Número del Objetivo	Descripción del Objetivo
7	Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
8	Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
9	Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.
10	Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de la informática.

Como se puede apreciar, la misión de la UPM, entre cuyos propósitos está la de educar a sus estudiantes, preparándolos para el ejercicio profesional e inculcándoles los valores éticos, la responsabilidad y la sensibilidad por los problemas sociales y los retos de la humanidad, es consistente con los objetivos generales de las titulaciones de la ETSIINF, y todo ello, a su vez, es compatible con los objetivos de la titulación, recogidos en la memoria verificada.

El documento que se adjunta (evidencia [9-1-E01 ETSIInf-MUII Carta-apoyo-institucional.pdf](#)) evidencia que los objetivos del título son consistentes con la misión y objetivos de la Universidad.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Según se puede consultar en la evidencia [9-1-E02 MUII organigrama.pdf](#), el programa cuenta con un conjunto amplio de cargos, órganos de gobierno y comisiones para asegurar la consecución de los objetivos del programa, para evaluar sus debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, así como proponer un conjunto de acciones que contribuyen a su mejora continua.

Los distintos procesos y actores que intervienen en el título se pueden apreciar en el **mapa de procesos**, así como en la descripción de cada proceso contenido en el **Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC)** (<https://www.fi.upm.es/?pagina=1791>):

- Procesos estratégicos: Para elaboración, revisión y mejora de la planificación de las titulaciones y la calidad de los procesos formativos.
- Procesos de soporte: Incluyen, entre otros, la gestión del personal, de recursos materiales, de servicios y la recogida de información de los grupos de interés.
- Procesos clave: Orientados al seguimiento más directo de la titulación. Se implementan durante todo el curso académico.

Tal y como se puede apreciar, se establecen algunas funciones y responsabilidades a llevar a cabo en Rectorado, y que están relacionados con decisiones institucionales o de alto nivel.

Los dos primeros tipos de procesos del SGIC son responsabilidad directa de la **Comisión de Calidad**. La Comisión de Calidad de la ETSIINF se constituyó con fecha 17 de mayo de 2013, habiéndose establecido una periodicidad semestral para las reuniones ordinarias, a la finalización de cada semestre del curso académico. Además se considera la posibilidad de reuniones extraordinarias para tratar cualquier asunto relacionado con la calidad del Centro, a petición del Presidente o a solicitud de un tercio de los miembros que componen la Comisión. Las normas de funcionamiento están disponibles en <http://www.fi.upm.es/es/normativacomisioncalidad>.

Los cambios menores en el SIGC son decididos por la **Subdirección de Calidad e Innovación Docente**, en colaboración con la **Unidad Técnica de Calidad**.

El proceso de seguimiento de las titulaciones y los procesos clave relacionados con la docencia son delegados a las **comisiones de ordenación académica** de cada titulación. En este caso, a la **Comisión Académica del Master Universitario en Ingeniería Informática** (COAMUII, <http://www.fi.upm.es/?pagina=2231>), a excepción de la gestión de expedientes, que es responsabilidad de la Secretaría del Centro.

A nivel de centro, el título depende del **Director** de la ETS de Ingenieros Informáticos e intervienen distintos subdirectores y servicios del centro. Los principales órganos de gobierno y comisiones relacionados con el MUII son:

- la **Junta de Escuela** (que aprueba definitivamente, si procede, la oferta académica, el Plan Anual de Calidad, los informes anuales de las titulaciones, las programaciones docentes, las normativas generales)
- Una **Comisión de Ordenación Académica** del Centro (COA), que revisa y aprueba, si procede, los informes anuales de las titulaciones, las programaciones docentes y las normativas generales, antes de que estos pasen a su revisión y aprobación por parte de la Junta de Escuela.
- Una **Comisión de Calidad** (CC) que revisa y aprueba, si procede, el Plan Anual de Calidad, que incluye la medición de indicadores y una propuesta de mejoras generales del Centro y sus titulaciones.
- Una **Comisión Asesora para Seguimiento de Títulos** (CAST), que es la encargada de apoyar a la Comisión de Calidad en lo referente a cuestiones académicas en el contexto de las titulaciones impartidas por el Centro, y de la que forman parte los responsables de todos los títulos oficiales de grado y postgrado impartidos en el Centro.

A nivel del título, se cuenta con las siguientes comisiones:

- Una **Comisión Académica del Título** (COAMUII), que se encarga de la gestión propia del título, revisa y aprueba, si procede, los informes anuales, las programaciones docentes, etc., antes de que estos pasen a su revisión y aprobación por parte de la Comisión de Ordenación Académica del Centro, y toma las decisiones relativas a admisión de alumnos, tutorías curriculares, etc.
- **Comisiones de Coordinación Académica de Semestre** (de las que forman parte los coordinadores de las asignaturas del semestre correspondiente) que redactan y aprueban, de manera colegiada, los informes semestrales de la titulación, que deberán ser finalmente aprobados por el Coordinador de la titulación, y se encargan de coordinar la planificación propia de cada semestre para evitar solapamientos y conflictos.

Cabe destacar que la Comisión Académica del Título no es ejecutiva sino asesora de la Comisión de Ordenación Académica del Centro (COA). La COAMUII eleva a la

Comisión de Ordenación Académica del centro (COA) propuestas e información acerca de las siguientes competencias:

(a) Proponer a la Comisión de Ordenación Académica (COA), junto con los Departamentos implicados en la docencia de la titulación, y cuando así lo acuerde la Junta de Escuela o Facultad, un sistema de tutela de la actividad académica de los estudiantes.

(b) Proponer a la COA la organización semestral de las asignaturas en función de los indicadores de resultados anuales y criterios de coordinación.

(c) Valorar e informar a la COA sobre los posibles casos de solape de contenidos de disciplinas, o de vacíos en los requisitos de asignaturas posteriores.

(d) Informar a la COA y mediar en los conflictos derivados de la actividad docente en la titulación.

Por su parte, la COAMUII se compromete con los Departamentos a:

(e) Proponer a los Departamentos implicados en la docencia de la titulación la programación docente del Título, la organización de la misma y la distribución de las evaluaciones y exámenes.

En la COAMUII hay representación de todos los colectivos que participan en la titulación (PDI, PAS y alumnos), y la toma de decisiones se realiza por votación, siendo necesario alcanzar el acuerdo y aprobación para realizar cualquier acción. El modelo de toma de decisiones permite la participación activa de todos los colectivos y un mecanismo eficiente y con la suficiente agilidad para garantizar la adecuada toma de decisiones en tiempo y forma.

Desde la puesta en marcha del título la COAMUII se ha reunido un total de 21 veces en las siguientes fechas: 25/06/2013 – 16/12/2013 – 01/07/2014 – 15/12/2014 – 23-01/2015 – 25/06/2015 – 08/07/2015 – 23/09/2015 – 11/12/2015 – 20/01/2016 – 23/06/2016 – 03/10/2016 – 13/12/2016 – 20/12/2016 – 05/04/2017 – 28/06/2017 – 20/12/2017 – 16/02/2018 – 26/06/2018 – 10/01/2019 - y 25/02/2019.

Las actas de estas reuniones se encuentran disponibles bajo la custodia de la Secretaría Administrativa de la COAMUII.

En cuanto a los cargos unipersonales directamente relacionados con el título, se cuenta con:

- El **Director** del Centro (D. Francisco Javier Soriano Camino), que preside la Junta de Escuela y la Comisión de Calidad, y es responsable de los presupuestos del Centro.
- La **Secretaria Académica** (Dña. Sonia Frutos Cid), que es responsable de la Secretaría de Alumnos del Centro (que se encarga de la gestión de la matriculación de alumnos y expedición de certificados y títulos), y es Secretaria de la Junta de Escuela y de la Comisión de Ordenación Académica del Centro.
- Un **Subdirector de Ordenación Académica**: Jefe de Estudios (D. Loïc Martínez Normand), responsable de la Jefatura de Estudios del Centro y que preside la Comisión de Ordenación Académica del Centro.
- Un **Subdirector de Internacionalización** (D. Xavier Ferré Grau), que es responsable de los acuerdos de doble titulación y de los programas de movilidad internacional.
- Una **Adjunta al Director para Relaciones con Empresas y con la Sociedad** (Dña. María Luisa Córdoba Cabeza), que es responsable de las Prácticas Externas y coordina la Oficina de Relaciones Externas (OREX).

- Una **Subdirectora de Calidad e Innovación Docente** (Dña. Angélica de Antonio Jiménez), que es responsable de la Unidad de Calidad (que se encarga de los procesos de acreditación, encuestas docentes y mejora continua).
- Un **Coordinador del Máster Universitario en Ingeniería Informática** (D. Damiano Zanardini), que es responsable de los procesos de Coordinación de las Enseñanzas, Seguimiento de Títulos Oficiales, y Medición de la Satisfacción e Identificación de Necesidades; preside la Comisión de Ordenación Académica del Título, es el responsable de coordinar los procesos de Selección y Admisión de alumnos, Publicación de Información, y Acciones de Orientación y Apoyo al Estudiante.
- Los **Directores de Departamento** implicados, que revisan y aprueban, si procede, la asignación de profesorado, los informes y las guías de aprendizaje de las asignaturas asignadas a su Departamento.
- Una **Secretaria Administrativa del Título** (Dña. María del Coro Pérez García), que actúa como Secretaria en la Comisión de Ordenación Académica del Título y da apoyo administrativo al mismo.

Como se puede apreciar, el proceso de toma de decisiones sigue una estructura organizativa jerárquica que asegura la calidad de las mismas. Por ejemplo, los docentes y coordinadores/as de las asignaturas redactan los informes académicos de las mismas, que deben ser sometidos a aprobación por parte de su Departamento y del Coordinador de la titulación. A partir de estos informes y de las correspondientes reuniones de coordinación entre coordinadores que comparten semestre, se elaboran los informes semestrales, que deben ser aprobados por las Comisiones de Coordinación Académica de Semestre y el Coordinador de la titulación.

A partir de los informes semestrales, el Coordinador de la titulación redacta el informe anual de la titulación, el cual debe ser aprobado por la Comisión de Ordenación Académica del Centro y la Junta de Escuela.

Las mejoras de más amplio alcance son también incorporadas al Plan Anual de Calidad, que redacta la Subdirectora de Calidad e Innovación Docente y la Unidad Técnica de Calidad, y es aprobado por la Comisión de Calidad y también por la Junta de Escuela.

Desde la puesta en marcha de la titulación no se han producido quejas sobre la toma de decisiones en el título, y las actas de las reuniones celebradas por la COAMUII permiten observar la agilidad en las decisiones y el sistema de acuerdo.

RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y ECONÓMICOS

Respecto a los **recursos humanos**, además de contar con una plantilla de gran experiencia docente e investigadora (promedian 1,38 sexenios por docente y 3,46 quinquenios por docente, con un 96% del PDI doctor, según se muestra en la evidencia [9-1-E03 Personal Docente Investigador MUII.pdf](#)), dicha plantilla es muy estable (el 84% de los docentes de la titulación tienen vinculación permanente con la Universidad).

La **valoración de los docentes** por parte de sus estudiantes es muy alta, **4.92** en una escala de 0 a 6 (8,2 en una escala de 0 a 10), sistemáticamente por encima de los valores medios del Centro (4.69 sobre 6, que también puede considerarse un resultado muy positivo).

No se dispone de un **presupuesto anual** para el título, ya que el presupuesto de la ETS de Ingenieros Informáticos de la UPM no contempla partidas individuales para cada titulación, pero es posible estimar el presupuesto del MUII en función del porcentaje de estudiantes del mismo en cada año.

Se ha realizado una **estimación anual del presupuesto** asignado a la titulación en los últimos 3 años. Para realizar la estimación sobre el cálculo de la estimación presupuestaria del MUII se ha tenido en cuenta el coste total para cada anualidad reflejado en la contabilidad analítica de la ETS de Ingenieros Informáticos. Además, se tiene en cuenta que según el modelo CANOA², un tercio de la dedicación del profesor es de investigación, con lo que se supondrá que dos tercios corresponden a docencia. También supondremos que estos porcentajes corresponden con los costes de la Escuela. Así, el coste de docencia/gestión del centro es de $COSTE\ ANUAL * 2/3$.

A continuación calcularemos el número de **créditos matriculados** en el MUII en la ETS de Ingenieros Informáticos por curso académico, así como el número total de créditos matriculados en el Centro. De esta forma podremos asignar un coste por crédito matriculado en concepto de docencia en el centro y calcularemos la parte proporcional para el número de créditos matriculados del MUII. Dado que las cifras del presupuesto siempre se establecen por año natural, aplicaremos la siguiente fórmula para el año n:

$2/3 * \text{créditos}_{n-1/n}$ (8 meses desde el 1 enero al 31 de agosto)

$+1/3 * \text{créditos}_{n/n+1}$ (4 meses desde el 1 septiembre al 31 de diciembre)

donde $\text{créditos}_{n/n+1}$ indica el número de créditos matriculados en el curso n/n+1.

Tal y como muestra la evidencia [9-1-E04 presupuesto MUII estimado.pdf](#), de acuerdo a los supuestos realizados, se estima una partida presupuestaria anual de alrededor de 150.000 € anuales para el MUII. El presupuesto estimado para el curso 2015-16 fue de 153.026,72 €, para el curso 2016-17 fue de 121.908,93 €, y para el curso 2017-18 fue de 146.573,60 €. Es necesario remarcar que se trata de un presupuesto estimado, que parte de la base de diversas suposiciones y asunciones.

LISTADO DE EVIDENCIAS E INDICADORES QUE AVALEN EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ

- ✓ Evidencia 1. Carta de apoyo institucional del Rectorado de la Universidad Politécnica de Madrid al Máster Universitario en Ingeniería Informática.
<[9-1-E01 ETSIInf-MUII Carta-apoyo-institucional.pdf](#)>
- ✓ Evidencia 2. Organigrama de cargos, órganos de gobierno y comisiones del Máster Universitario en Ingeniería Informática.
<[9-1-E02 MUII organigrama.pdf](#)>
- ✓ Evidencia 3. Personal Docente e Investigador del MUII.
<[9-1-E03 Personal Docente Investigador MUII.pdf](#)>
- ✓ Evidencia 4. Presupuesto estimado de GII.
<[9-1-E04 presupuesto MUII estimado.pdf](#)>

2

[http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Asuntos%20Economicos/Area%20de%20Gestion%20Economico%20y%20Financiera/Contabilidad%20Analitica/modelo%20definitivo%20canao%20universidades%20\(2\).pdf](http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Asuntos%20Economicos/Area%20de%20Gestion%20Economico%20y%20Financiera/Contabilidad%20Analitica/modelo%20definitivo%20canao%20universidades%20(2).pdf)