

## **PLANTILLA INFORME DE AUTOEVALUACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE LOS SELLOS INTERNACIONALES DE CALIDAD PROFESIONALES (Criterios 8 y 9)**

### **DATOS IDENTIFICATIVOS DEL TÍTULO (PROGRAMA FORMATIVO)**

- DENOMINACIÓN: **Grado en Ingeniería del Software**
- NÚMERO DEL REGISTRO DE UNIVERSIDADES, CENTROS Y TÍTULOS (RUCT) (en su caso): **2503028**
- INSTITUCIÓN(ES) DE EDUCACIÓN SUPERIOR: **Universidad Politécnica de Madrid**
- CENTRO(S) DONDE SE IMPARTE EL TÍTULO: **Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos (ETSISI)**
- MENCIONES/ESPECIALIDADES QUE SE IMPARTEN EN CADA UNO DE LOS CENTROS DONDE SE IMPARTE EL TÍTULO: **No procede**
- MODALIDAD EN LA QUE SE IMPARTE EL TÍTULO: **Presencial**
- NÚMERO DE CRÉDITOS: **240 ECTS**

### **INTRODUCCIÓN**

El presente informe es el resultado del proceso de autoevaluación realizado para valorar cómo el Grado de Ingeniería del Software de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) incorpora los Resultados de aprendizaje EQANIE en el diseño de la titulación y cómo se garantiza la adquisición de estos por parte de los estudiantes. Además, este informe trata otras cuestiones relativas a los recursos económicos, humanos, de estructura y de organización que garantizan el adecuado desarrollo y sostenibilidad de la titulación de Grado en Ingeniería del Software (en adelante, 61IW), la cual se imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos (ETSISI) de la UPM. Todo ello, con el fin de evidenciar el cumplimiento de las directrices del modelo de evaluación del Programa Sellos Internacionales de Calidad (SIC), que gestiona ANECA, para la obtención del sello Euro-Inf, en la convocatoria de 2021.

Este apartado contiene información de contexto sobre la Titulación objeto de este autoinforme, una descripción del cumplimiento del proyecto con detalles esenciales sobre el título 61IW que incluye tanto fortalezas como debilidades de este proyecto y, por último, información detallada y relevante sobre el proceso de elaboración y aprobación de este autoinforme.

#### **Introducción al título**

El título de Graduado/a en Ingeniería del Software (61IW) de la Universidad Politécnica de Madrid comenzó a impartirse desde el curso 2009/10. El plan de estudios actual (RUCT 2503028) se implantó en el curso 2014/15 en sustitución del plan de estudios 2009/10. El plan de estudios actual (RUCT 2503028) fue verificado el 9 de octubre de 2014 mediante resolución de verificación del Consejo de Universidades. En esta Resolución se aprobó su carácter oficial en el Boletín Oficial del Estado del 18 de marzo de 2015, concretamente, en la resolución del 25 de febrero de 2015 de la Secretaría General de Universidades. Esta Resolución publicó el acuerdo del Consejo de Ministros de 20 de febrero de 2015, el cual estableció el carácter oficial de determinados títulos de grado y su inscripción en el Registro de Universidades, Centros y Títulos, entre ellos, el título de Graduado o Graduada en Ingeniería del Software de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) que corresponde al Título objeto de este autoinforme.

Según establece su memoria verificada, el objetivo general del Título Universitario 61IW es formar profesionales capaces de utilizar un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable para el desarrollo, operación y mantenimiento del software y de establecer y utilizar principios sólidos de ingeniería que permitan obtener software fiable que funcione eficientemente en máquinas reales, así como de estimar los costes de los desarrollos. Suponiendo de forma intrínseca a este objetivo, el conocimiento profundo de la programación de ordenadores, la implantación y planificación de sistemas informáticos, así como de las fases del ciclo de vida del software.

Esta Titulación está avalada por la experiencia docente de más de 40 años de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas informáticos (en adelante, ETSISI) creada en 1978. Desde su fundación, la ETSISI ha sido centro de referencia en la docencia de títulos de Ingeniería Técnica (Ingeniería Técnica de Gestión e Ingeniería Técnica de Sistemas), Títulos Oficiales Universitarios relacionados con la Ingeniería Informática (Grado en Ingeniería de Computadores, Grado en Ingeniería del Software, Grado en Sistemas de Información, Grado en Tecnologías para la Sociedad de la Información), Másteres Oficiales (Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados (el cual recientemente ha obtenido el Sello EURO-Inf); Máster Universitario en Ingeniería Web y Máster Universitario en Dispositivos Móviles) y un Programa de Doctorado (Doctorado en Ciencias y Tecnologías de la Computación para Smart Cities).

Por otro lado, el Grado 61IW ha recibido recientemente el informe **favorable** sobre la renovación de la acreditación del Sistema Integrado de Calidad y Acreditación de la Comunidad de Madrid SICAM y la Fundación Madri+d con fecha 6 de abril de 2021 que acredita programas de grado y máster en la Comunidad de Madrid con aplicación al ámbito nacional. Esta renovación de acreditación asegura que la formación del Grado 61IW verifica los estándares y el cumplimiento de los criterios requeridos.

### Cumplimiento del proyecto

Los análisis realizados durante la elaboración de este autoinforme permiten concluir que se está cumpliendo el proyecto establecido en la memoria de verificación que, como hemos mencionado anteriormente, recibió el informe FAVORABLE el 6 de abril de 2021. Asimismo, es posible concluir que se cumplen cada uno de los criterios y directrices solicitadas para el Sello Euro-Inf tal y como se describe a continuación:

- El plan de estudios se ha implantado de forma adecuada desde el curso 2014/15 hasta la actualidad, siguiendo lo previsto en la memoria de verificación y no habiendo apreciado desviaciones o inconvenientes significativos durante el proceso de implantación. Este hecho no es óbice para que se continúe con el esfuerzo permanente por asegurar que todas las instancias académicas involucradas en la impartición, coordinación y gestión de esta titulación estén verdaderamente comprometidas con la mejora y actualización continua de la Titulación.
- La organización académica de la Titulación ha demostrado ser coherente con el perfil de competencias y objetivos del título recogidos en la memoria verificada. De acuerdo con las fuentes analizadas y la información proporcionada por los colectivos clave, el perfil del egresado definido en la memoria verificada tiene una alta capacidad de incorporación al mercado laboral y está actualizado.
- Los distintos mecanismos de coordinación docente previstos en la memoria verificada han demostrado ser efectivos y suficientes. En particular, se ha demostrado que estos son efectivos en relación con la asignación de carga de trabajo al estudiante, la planificación de las enseñanzas y el aseguramiento de adquisición de resultados de aprendizaje. Esto hace que, hasta el momento, no haya sido necesario realizar ningún cambio desde la implantación inicial del título. Por otro lado, los colectivos participantes en la titulación se han mostrado satisfechos con los mecanismos existentes, no habiéndose recibido quejas ni comentarios sobre la necesidad de incluir otros nuevos.
- Se han aplicado las distintas normativas académicas del título de forma adecuada, sin haber observado incidencias que requieran su modificación o la modificación del proceso de aplicación.

- La Subdirección de Acreditación y Calidad de la ETSISI publica de forma permanente toda la información detallada y actualizada que afecta a la titulación (programa formativo, desarrollo y resultados, mecanismos de seguimiento, normativas, estructura del plan de estudios, competencias a adquirir, guías de aprendizaje, entre otros). Esta información está desplegada en diferentes plataformas (web institucional, Moodle de la Subdirección, etc.) lo que permite que esté accesible a todos los colectivos participantes en el Título 61IW.
- Relativo a la calidad, el Sistema Interno de Garantía de Calidad (SICG) del Centro (el cual está totalmente implantado para las titulaciones de grado) ha demostrado ser adecuado a la par que está facilitando un funcionamiento eficiente. La ejecución de los procesos clave realizados entre la Comisión de Ordenación Académica del Título, las Comisiones de Coordinación Académica de los Semestres y la Coordinación del Grado, está demostrando gran agilidad a la hora de su realización y seguimiento. En particular, las estructuras organizativas, mecanismos de coordinación y de ejecución han resultado altamente adecuados para la implantación de la titulación. Un aspecto que ha sido identificado como susceptible de mejorar y, por tanto, requiere de una mayor atención es el relacionado con el volumen de información disponible sobre el grado de satisfacción de los diferentes colectivos implicados en la Titulación. En este contexto, se están integrando nuevos mecanismos que generen una mayor participación de los distintos grupos de interés de tal manera que se pueda disponer de más información que pueda contribuir a un análisis más amplio de la evolución de la Titulación.
- Respecto de los resultados que se desprenden de los datos recogidos sobre el grado de satisfacción entre los colectivos implicados en la implantación del Título 61IW, merece la pena mencionar que éstos son bastante positivos, tal y como demuestran los mecanismos llevados a cabo para evaluar dicho grado de satisfacción. Aunque la implantación de estos métodos no es del todo exhaustiva (como se ha mencionado en el punto anterior), los diferentes mecanismos de medida implantados dan como resultado una alta satisfacción tanto entre el alumnado, como entre los profesores y las empresas que contratan a los egresados (con una inserción laboral cercana al 100%).
- La Titulación 61IW cuenta con un profesorado que exhibe una excelente cualificación académica y una alta experiencia y calidad docente que se corresponde totalmente con la naturaleza del Grado. En el curso 2019-20, el 62,4% de los 93 profesores que impartieron docencia en la Titulación son doctores en el área de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones. De forma general, el profesorado también cuenta con una alta experiencia y calidad investigadora, mantiene una relación fluida con el tejido de I+D+i nacional e internacional y participa de forma activa en labores de transferencia del conocimiento. Asimismo, el profesorado de la Titulación exhibe un alto compromiso con las acciones en Innovación educativa en diferentes campos de aplicación: participación en cursos de formación continua para su permanente actualización, participación en proyectos y acciones para la implantación de las correspondientes metodologías y actividades formativas dentro del aula, entre otras.
- Los recursos humanos, el personal de apoyo, los recursos materiales y los servicios puestos a disposición del desarrollo del Título 61IW son muy adecuados en función de la naturaleza y características del título, incluyendo los servicios de apoyo y orientación académica, profesional y para movilidad.
- Los resultados de aprendizaje alcanzados por los egresados son coherentes con el nivel MECES del título (nivel de grado).

### **Fortalezas y debilidades**

Dentro del análisis contextual de este apartado, a continuación, se destacan brevemente aquellos aspectos que se consideran las principales fortalezas de esta Titulación, así como aquellos elementos donde se han identificado dificultades o debilidades. Éstos últimos son los aspectos sobre los cuales deben seguir incidiendo nuestros esfuerzos en pro de una mejora continua.

En cuanto a las fortalezas, cabe destacar las siguientes:

- La cohorte de estudiantes de nuevo ingreso del grado 61IW se ha potenciado con la oferta conjunta de matrícula en másteres (programas académicos), a saber: el Máster Universitario

en Ingeniería del Software y el Máster Universitario en Aplicaciones y Servicios para Dispositivos Móviles. Por otro lado, y en términos generales, las notas de corte de ingreso de los estudiantes del grado 61IW exhiben en los últimos cursos, una constante tendencia al alza.

- Existe una gran motivación por parte de la Dirección de la ETSISI por potenciar la competitividad de los egresados del grado de 61IW en el mercado laboral y en el ámbito de la investigación. El interés desde la Dirección a medio y largo plazo se concreta en la búsqueda de profesorado mejor formado, mejoras en las instalaciones físicas y las infraestructuras tecnológicas, preocupación por la calidad de la docencia y por la eficiencia de los procesos de calidad, el fortalecimiento y la ampliación del tejido y la relación con las empresas, la oferta de títulos de postgrado alineados con el perfil de los egresados, acciones en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), entre otros.
- Implantación en un porcentaje muy elevado de las asignaturas del plan de estudios en un sistema de evaluación continua con grupos de tamaño reducido. Esto potencia la relación entre el estudiante y el profesor en el aula y favorece la transferencia de conocimiento y el desarrollo de competencias.
- Gran motivación del profesorado (el cual está altamente cualificado) y compromiso con la titulación y sus estudiantes. Gracias a este compromiso y cualificación es posible la mejora constante de la docencia y la detección de problemas en sus primeras fases solucionándolos rápidamente. Es por ello, que el colectivo de Personal Docente e Investigador (PDI) es un recurso muy valioso para la Titulación.
- Fuerte implicación del profesorado en iniciativas de innovación educativa, manteniéndose constantes las solicitudes y la participación en proyectos de innovación educativa y actividades para exponer y afianzar los conocimientos a través de talleres o conferencias.
- Los profesores del Grado 61IW tienen, de forma general, una relación muy activa con la investigación y la industria, lo cual deriva en una mejora en la formación del egresado y un alineamiento con los perfiles profesionales demandados.
- La Titulación ofrece a los estudiantes excelentes oportunidades para la realización de prácticas externas en empresas del sector a través de la Subdirección de Transformación Digital y Empleabilidad, la Oficina de Prácticas en Empresa de la ETSISI y Centro de Orientación e Información de Empleo (COIE) de la UPM y su portal de prácticas externas.
- La tasa de inserción laboral que exhibe el grado 61IW es cercana al 100%.
- Las oportunidades de movilidad que se ofrecen a los estudiantes son amplias, con un gran abanico de centros asociados, y un número destacable de acuerdos de intercambio anuales gestionados por la ETSISI a través de la Subdirección de Estudiantes y Relaciones Internacionales.
- Los estudiantes tienen la oportunidad de contactar con un profesorado de gran cualificación docente e investigadora, y tienen la opción de colaborar en grupos de investigación consolidados en áreas de investigación que abarcan una gran diversidad de temas.
- El título tiene proyección después de la graduación de los estudiantes, ya que la ETSISI dispone de programas en los dos restantes ciclos formativos, a saber: máster y doctorado. En este contexto, los estudiantes del grado de 61IW disponen de una plataforma formativa completa, ya que los egresados pueden continuar su formación a través del máster, y una vez terminado éste (si así lo desean), culminarla con el doctorado.

A pesar de las fortalezas y los buenos resultados de los indicadores de la Titulación 61IW, siempre existen aspectos a mejorar, dificultades o inconvenientes que superar. Por ello, es importante su identificación, para así establecer acciones de mejora que permitan combatirlas. Entre ellos, se destacan los siguientes:

- Un porcentaje elevado de nuestros estudiantes compaginan sus estudios con el trabajo. Esto provoca que su avance a través del programa sea más lento que el de los estudiantes a tiempo completo, y que en ocasiones abandonen sus estudios de forma prematura, lo que afecta negativamente a las tasas de eficiencia y de abandono del Título. Para abordar esta dificultad se están implantando medidas como: a) Potenciar el papel del tutor curricular para ayudar a los estudiantes que se encuentran en esta situación a diseñar un programa de estudio realista y adaptado a sus posibilidades y, b) Potenciar la utilización de recursos de apoyo y auto-estudio fuera del aula, para que los estudiantes que por razones laborales dejen

de asistir regularmente a alguna clase tengan la posibilidad de ponerse al día y no se queden descolgados.

- El alto nivel de empleabilidad y la situación descrita en el punto anterior también se observa en la mayoría de nuestros estudiantes del último año. Aunque el hecho de que un porcentaje elevado de nuestros estudiantes compaginen sus estudios con el trabajo, y esto sea satisfactorio desde el punto de vista de la inserción laboral, generalmente esto implica la postergación de la realización del Trabajo Fin de Grado (TFG) que, a su vez, perjudica la tasa de graduación. Existe un gran número de estudiantes con todas las asignaturas aprobadas que están sólo pendientes de realizar y/o entregar su TFG. Para ayudar a contrarrestar este problema, se propone potenciar un programa de realización del TFG en el contexto de la empresa mediante su difusión y planteamiento en cursos previos, para que el estudiante conozca esta posibilidad y pueda compaginar el trabajo y el TFG sin postergar su realización en el tiempo.
- A pesar de que la tasa de abandono es inferior a la establecida en la memoria verificada, los valores exhibidos pueden mejorar. Esta tasa podría ser inferior si el porcentaje de los estudiantes que se matriculasen en el grado con una nota de entrada superior a 10 fuera mayor (en los cursos 2018-19 y 2019-20 fue de aproximadamente un 23%), y si el porcentaje de estudiantes que eligieran el grado como primera opción fuera superior (en el curso 2018-19 fue del 50,26% y en el curso 2019-20 fue de cerca del 44%). En relación a esto, se proponen como medidas de mejora el incremento de información y difusión del grado. Asimismo, se propone realizar un seguimiento de estos valores, ya que, en el curso actual (2020-21), por ejemplo, el porcentaje de los estudiantes matriculados al Grado 61IW con una nota superior a 10 se ha incrementado considerablemente (ha sido del 79%). La idea es que este seguimiento permita realizar un análisis más amplio del impacto o la correlación de la nota de entrada y la elección del grado en primera opción con la tasa de abandono.

A la vista del análisis y las valoraciones incluidas en este apartado, así como también los análisis realizados en el seguimiento de la implantación del grado 61IW, podemos concluir que se está cumpliendo el proyecto establecido en la memoria de verificación, verificada el 9 de octubre de 2014 y que renovó su acreditación el 6 de abril de 2021.

### **Proceso de elaboración y aprobación del informe**

Este informe ha sido elaborado, principalmente, por un grupo de trabajo constituido por numerosos agentes de distintos colectivos, a saber: la Subdirección de Acreditación y Calidad de la ETSISI; la Subdirección de Ordenación Académica de la ETSISI; la Coordinadora del Grado 61IW; los Coordinadores de las asignaturas del Grado 61IW; el Profesorado que imparte docencia en el Grado 61IW; el Personal de Administración y Servicios de la ETSISI de apoyo para la gestión del Grado 61IW; el Personal del Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia, tanto Personal Administrativo como el Vicerrector Adjunto. Todo bajo la supervisión del Director de la ETSISI y el Vicerrector de Calidad y Eficiencia.

La elaboración y aprobación de este informe de autoevaluación ha seguido un proceso que se ha ido desarrollando en varias etapas. Inicialmente, llegado el momento de afrontar la participación de los títulos UPM en el programa Sellos Internacionales de Calidad (SIC), la Unidad de Calidad del Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia de la UPM dio de alta a los implicados de cada título del centro que iban a participar en este proceso en un espacio de Moodle, creado por la Universidad expresamente para asesorar y ayudar a todos los implicados en el proceso de preparación de la documentación y de organización de las sesiones de evaluación que implica el programa SIC. En este espacio Moodle, se centraliza toda la documentación relativa al programa, se pone en conocimiento de los implicados del centro los principales hitos del proceso. Asimismo, se comparten, se plantean y se resuelven las dudas que van surgiendo, para conocimiento y utilidad de todos los implicados.

En particular, las etapas que se corresponden con el proceso de elaboración y aprobación de este autoinforme son las siguientes:

- **[Etapa 1]:** En esta primera etapa, se ha realizado un análisis exhaustivo del modelo de evaluación utilizado en el programa de Sellos Internacionales de Calidad (SIC) y de los requisitos del mismo. También se ha diseñado un plan de actuación y se ha establecido un

calendario de reuniones periódicas en las que participan la Subdirección de Acreditación y Calidad y la Coordinadora de la titulación 61IW, con el fin de mantener una comunicación fluida y conseguir un seguimiento continuo y revisado de todo el proceso.

- **[Etapa 2]:** Esta etapa se corresponde con el análisis de la relación de los resultados y subresultados de aprendizaje EQANIE con las competencias definidas para el Grado 61IW (en su memoria de verificación) y su relación con cada una de sus materias. Este proceso se ha desarrollado en varias fases, a saber:
  - **[Fase 2.1]:** Esta fase ha consistido en la enumeración de los resultados de aprendizaje Euro-Inf para nivel de grado y la enumeración de las competencias del grado 61IW (tomado de la memoria de verificación).
  - **[Fase 2.2]:** En esta fase se ha realizado el cruce entre competencias del grado 61IW y los resultados y subresultados Euro-Inf.
  - **[Fase 2.3]:** Se han identificado las materias y asignaturas dentro de cada competencia del grado 61IW (tomado de la memoria de verificación y de las Guías Docentes de los dos últimos cursos académicos desarrollados: 2018-19 y 2019-20) que se corresponden con los resultados de aprendizaje Euro-inf.
  - **[Fase 2.4]:** Se ha realizado el cruce entre asignaturas del Grado 61IW y los subresultados Euro-Inf.
  - **[Fase 2.5]:** Se ha llevado a cabo el análisis y selección (para cada subresultado Euro-Inf) del conjunto de asignaturas que más contribuyen a la obtención de dicho subresultado de aprendizaje.
  - **[Fase 2.6]:** Por cada una de las asignaturas seleccionadas se han identificado los contenidos asociados a la consecución de los subresultados, las diferentes actividades formativas que permiten su asimilación y el sistema de evaluación que permite medir la adquisición de cada uno de los resultados y subresultados Euro-Inf.
- **[Etapa 3]:** En esta etapa se ha procedido a recopilar la información correspondiente a la documentación relacionada con la etapa anterior junto con las correspondientes evidencias requeridas para justificar las valoraciones vertidas en este informe de autoevaluación. Para ello, se ha involucrado a todo el profesorado completo que participa en la Titulación, junto a la Subdirectora de Acreditación y Calidad y la Coordinadora de la Titulación. Además, se ha contado con el apoyo del Personal de Administración de diferentes servicios, tanto del Centro como del Rectorado, entre ellos la Jefa de Negociado de la Subdirección de Calidad y Acreditación de la ETSISI y el personal Técnico de Gestión de Calidad de la UPM.
- **[Etapa 4]:** Esta etapa final ha consistido en la elaboración de este informe de autoevaluación, el cual ha sido objeto de diversas revisiones hasta su formulación final. Este proceso de verificación ha consistido en la realización de una tarea de triple revisión de este autoinforme, para detectar posibles inconsistencias e introducir las modificaciones necesarias. En primer lugar, se revisado el documento desde la Coordinación del Título. En segundo lugar, se ha revisado por parte del Centro, con especial implicación del Director de la ETSISI y la Subdirectora de Calidad y Acreditación. Finalmente, este autoinforme y la documentación asociada han sido revisados por el Rectorado, con una participación activa de la Unidad de Calidad del Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia.

Finalmente, hay que destacar, que todo este proceso ha sido liderado, orientado y supervisado por el Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia de la Universidad Politécnica de Madrid, a través del personal de la Unidad Técnica de Calidad.

## Descripción del documento

En lo que resta de documento se detallan los resultados del autoanálisis realizado, a saber:

- En la sección dedicada al criterio 8 se analizan los resultados y los subresultados de aprendizaje alcanzados por los titulados en relación con el Sello Euro-Inf. Este análisis se realiza desde el punto de vista del marco en el que se sitúa el grado (la ETS de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid) así como también desde el punto de vista del plan de estudios 61IW y su perfecto y adecuado ajuste con el programa Euro-Inf en lo que concierne al ajuste con el perfil de egreso, a las competencias y resultados de aprendizaje. En concreto, 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.

- La sección del criterio 9 muestra de forma detallada el soporte institucional al título, que ha demostrado ser adecuado para el desarrollo del programa formativo y para garantizar su sostenibilidad en el tiempo. Los objetivos del grado se encuentran alineados con la misión de la UPM y de la ETS de Ingeniería de Sistemas Informáticos y 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/as **egresados/as 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 (programa formativo) evaluado.

**Directriz 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.

#### **LISTADO DE EVIDENCIAS E INDICADORES QUE AVALEN EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:**

- ✓ **EVIDENCIA 1:** *En cuanto a la correlación entre los resultados del aprendizaje del sello y las asignaturas en las que se trabajan, se aporta como evidencia el fichero “[E1 Grado \(61IW\) Ingeniería del Software UPM EuroIn](#)” y las siguientes tablas que se incluyen en este fichero:*
  - *Tabla 1. Correlación entre los resultados del aprendizaje de EQANIE y las asignaturas del grado 61IW que incluye las tasas de resultados y encuestas de satisfacción para cada asignatura.*
  - *Tabla 2. Resumen correlación de grado: correlación entre los resultados de aprendizaje de EQANIE y las asignaturas del grado 61IW.*
  - *Tabla 3. Listado de proyectos/trabajos/seminarios/visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con el “RA3 Diseño e implementación”.*
  - *Tabla 4. Listado de proyectos/trabajos/seminarios/visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con “RA5 Práctica de la Informática”.*
  - *Tabla 5. Listado de Trabajos de Fin de Grado (TFG).*
- ✓ **EVIDENCIA 2:** *Guías docentes de las asignaturas que aparecen en la Tabla 1 de la EVIDENCIA 1. En estas guías se detallan las actividades formativas relacionadas con los resultados de aprendizaje definidos para la obtención del sello. Las guías se encuentran enlazadas a los nombres de las asignaturas en la Tabla 1 de la EVIDENCIA 1, así como estas también se encuentran accesibles a través de la carpeta [E02 Guías docentes](#). Adicionalmente, en estas guías se especifican las competencias y resultados de aprendizaje asociados a cada asignatura, las actividades programadas, la planificación y los mecanismos de evaluación.*
- ✓ **EVIDENCIA 3:** *CV de los profesores/as que imparten las asignaturas con las que se adquieren los resultados de aprendizaje. Estos CVs están disponibles a través de la carpeta de evidencias llamada [E03 CV](#). Asimismo, éstos se encuentran enlazados a los nombres de los profesores dentro de la Tabla 1 del fichero “[E1 Grado \(61IW\) Ingeniería del Software UPM EuroIn](#)” de la EVIDENCIA 1.*
- ✓ **EVIDENCIA 4:** *esta evidencia la componen dos ficheros, a saber:*
  - **E4.1.** *[Memoria completa de verificación del título de grado 61IW](#) de la UPM.*
  - **E.4.2.** *[Listado \(a modo de resumen\) de las competencias asociadas al título 61IW según la memoria de verificación.](#) Este listado facilita la comprensión de la Tabla 1 de este autoinforme.*



**JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ Y/O ACLARACIONES SOBRE LAS EVIDENCIAS PRESENTADAS:**

El diseño del Grado 61IW se realiza describiendo competencias transversales, básicas y técnicas que deben adquirir los estudiantes durante sus estudios, tal y como se puede apreciar en la memoria de verificación y las competencias definidas (ver **EVIDENCIA 4**).

En concreto, estas competencias del título 61IW se estructuran en tres categorías:

- **Competencias básicas y generales**, incluyen competencias comunes para cualquier Grado en España al provenir de un Real Decreto.
- **Competencias transversales (en adelante, CT)**, las cuales incluyen las competencias que, con carácter general, se establecen en los documentos “Nuevas Titulaciones de Grado y Máster aprobadas, y su adscripción a los Centros de la Universidad, al amparo del RD 1393/2007 de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales” y “Requisitos y Recomendaciones para la Implantación de Planes de Estudio en la Universidad Politécnica de Madrid” aprobados por el Consejo de Gobierno de la UPM.
- **Competencias técnicas**, las cuales están organizadas en cuatro subcategorías, a saber:
  - **Competencias técnicas básicas** (en adelante, **CB**).
  - **Competencias técnicas comunes** (en adelante, **CC**).
  - **Competencias específicas** (en adelante, **CE**).
  - **Competencias específicas del TFG** (en adelante, **CPFG**).

La siguiente Tabla muestra la relación de todas las competencias técnicas (técnicas básicas o CB, técnicas comunes o CC, específicas o CE, específicas del TFG o CPFG) y las transversales (CT) de la titulación con los 29 sub-resultados Euro-Inf. Como se puede observar en esta tabla, todos y cada uno de estos subresultados están relacionados con varias de las competencias previstas en el plan de estudios del Grado 61IW. En particular, cada subresultado está asociado con una media de más o menos 7 competencias, con un valor mínimo de 4 y un valor máximo de 10. La descripción de cada una de las competencias que aparecen en la Tabla 1 se encuentran disponibles en el fichero [Listado de las competencias asociadas al título 61IW](#) de la EVIDENCIA 4.

*Tabla 1: Relación de las competencias del Grado 61IW con los subresultados Euro-Inf.*

Sub-resultados Euro-Inf		Nº de competencias relacionadas	Competencias relacionadas
ID	Descripción		
<b>Fundamentos de la Informática</b>			
1.1	Describir y explicar los conceptos, teorías y métodos matemáticos relativos a la informática, equipamiento informático, comunicaciones informáticas y aplicaciones informáticas de acuerdo con el plan de estudios	6	CB1 CB2 CB3 CB5 CC1 CE3
1.2	Describir las características de los últimos avances en hardware y software y sus correspondientes aplicaciones prácticas	6	CC2 CC8 CC10 CC11 CC13 CE4
1.3	Describir los avances informáticos actuales e históricos y demostrar cierta visión sobre tendencias y avances futuros	7	CC5 CC8 CC9 CC14 CC15 CB5 CE4

1.4	Aplicar e integrar conocimientos de otras disciplinas informáticas como apoyo al estudio de la propia área de especialidad (o áreas de especialidad)	8	CC1 CC9 CC11 CC13 CB2 CB3 CB5 CE3
1.5	Demostrar sensibilización ante la necesidad de contar con amplios conocimientos a la hora de crear aplicaciones informáticas en otras áreas temáticas.	10	CC1 CC8 CC9 CC11 CC13 CC15 CC17 CB3 CB5 CE2
<b>Análisis</b>			
2.1	Utilizar una serie de técnicas con las que identificar las necesidades de problemas reales, analizar su complejidad y evaluar la viabilidad de las posibles soluciones mediante técnicas informáticas	6	CC6 CC8 CC17 CE2 CE3 CB3
2.2	Describir un determinado problema y su solución a varios niveles de abstracción	10	CC3 CC6 CC7 CB1 CB3 CB4 CE1 CE3 CT1 CT2
2.3	Seleccionar y utilizar los correspondientes métodos analíticos, de simulación y de modelización	10	CC6 CC12 CB1 CB2 CB3 CB4 CE3 CE4 CT1 CT2
2.4	Escoger los patrones de solución, algoritmos y estructuras de datos apropiados	8	CC6 CC7 CC8 CC10 CC12

			CB4 CE4 CT2
2.5	Analizar la medida en la que un determinado sistema informático cumple con los criterios definidos para su uso actual y desarrollo futuro	6	CC1 CC8 CC12 CE1 CE4 CT6
<b>Diseño e implementación</b>			
3.1	Definir y diseñar hardware/software informático/de red que cumpla con los requisitos establecidos	8	CC8 CC11 CC12 CC17 CE1 CE2 CE4 CB5
3.2	Describir las fases implicadas en distintos modelos de ciclo de vida con respecto a la definición, construcción, análisis y puesta en marcha de nuevos sistemas y el mantenimiento de sistemas existentes	4	CC8 CC16 CE1 CE4
3.3	Elegir y utilizar modelos de proceso adecuados, entornos de programación y técnicas de gestión de datos con respecto a proyectos que impliquen aplicaciones tradicionales, así como aplicaciones emergentes	9	CC1 CC5 CC8 CC13 CC14 CC16 CE1 CE4 CB4
3.4	Describir y explicar el diseño de sistemas e interfaces para interacción persona-ordenador y ordenador-ordenador	6	CC10 CC11 CC17 CB4 CB5 CE1
3.5	Aplicar las correspondientes competencias prácticas y de programación en la creación de programas informáticos y/u otros dispositivos informáticos	8	CC6 CC7 CC8 CC12 CC14 CC16 CB4 CE4
<b>Contexto económico, jurídico, social, ético y medioambiental</b>			
4.1	Demostrar concienciación sobre la necesidad de tener una conducta ética y profesional de primer nivel y conocimientos de los códigos de conducta profesionales	7	CC1 CC2 CC18 CE2

			CT6 CT9 CPFG
4.2	Explicar la forma en la que el contexto comercial, industrial, económico y social afecta la práctica de la informática	6	CC1 CC2 CC18 CB6 CE2 CT6
4.3	Identificar los requisitos jurídicos que rigen las actividades informáticas, incluyendo la protección de datos, derechos de propiedad intelectual, contratos, cuestiones de seguridad del producto y responsabilidad, cuestiones personales y riesgos laborales	5	CC1 CC2 CC18 CE2 CT9
4.4	Explicar la importancia de la confidencialidad de la información y cuestiones relativas a la seguridad con respecto al diseño, desarrollo, mantenimiento, supervisión y uso de sistemas informáticos	8	CC1 CC2 CC8 CC18 CE2 CE4 CT6 CT9
<b>Práctica de la informática</b>			
5.1	Demostrar conocimientos sobre los códigos y estándares de cumplimiento del sector	5	CC1 CC16 CC18 CE1 CE2
5.2	Describir y explicar las técnicas de gestión correspondientes al diseño, implementación, análisis, uso y mantenimiento de sistemas informáticos, incluyendo gestión de proyectos, de configuración y de cambios, así como las técnicas de automatización correspondientes	8	CC2 CC3 CC5 CC8 CE1 CE4 CT5 CT8
5.3	Identificar los riesgos, incluyendo riesgos de seguridad, laborales, medioambientales y comerciales y llevar a cabo una evaluación de riesgos, reducción de riesgos y técnicas de gestión de riesgos	5	CC1 CC3 CE2 CE6 CT6
5.4	Realizar investigaciones bibliográficas y evaluaciones utilizando bases de datos y otras fuentes de información	7	CC4 CC18 CB6 CE6 CT1 CT7 CPFG
5.5	Diseñar y llevar a cabo investigaciones prácticas (por ejemplo, de rendimientos de sistemas) para interpretar datos y extraer conclusiones	9	CC6 CC7

			CC9 CC10 CB4 CB5 CE4 CT6 CPFG
<b>Otras competencias y habilidades profesionales</b>			
6.1	Organizar su propio trabajo de manera independiente demostrando iniciativa y ejerciendo responsabilidad personal	6	CB1 CT5 CT6 CT7 CT10 CPFG
6.2	Comunicar mensajes de forma efectiva tanto oralmente como por medio de otros medios de comunicación ante distintas audiencias	9	CC2 CC3 CC4 CE2 CT3 CT4 CT10 CT13 CPFG
6.3	Planificar su propio proceso de aprendizaje autodidacta y mejorar su rendimiento personal como base de una formación y un desarrollo personal continuos	5	CB1 CT5 CT6 CT7 CPFG
6.4	Identificar las distintas maneras de organizar equipos y los distintos roles dentro de dichos equipos	6	CC2 CC3 CC16 CE2 CT8 CT11
6.5	Participar de manera efectiva en grupos de trabajo informático	6	CC1 CC2 CC3 CE2 CT8 CT11

Como se puede observar en la Tabla anterior, existe una gran correlación entre un gran grupo de competencias del grado 61IW con los sub-resultados de Euro-Inf. Por lo tanto, se puede concluir que los resultados de aprendizaje definidos en el plan de estudios 61IW incluyen los resultados establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del sello Euro-Inf.

Además, como se puede observar en las Tablas 1 y 2 del fichero que se corresponde con la EVIDENCIA1, **todas** las asignaturas que cubren los resultados de aprendizaje Euro-Inf son de las tipologías básica, obligatoria o específica (nunca optativa), lo que asegura que todos los alumnos de la titulación trabajan y alcanzan los mismos resultados. En este sentido, está claro que el diseño de las asignaturas del plan de estudios es adecuado para que todos/as los/as estudiantes alcancen la totalidad de los resultados de los programas establecidos en la

acreditación del Sello. De la misma manera, las guías docentes de las diferentes asignaturas tal y como se puede observar en la EVIDENCIA 2, muestran cómo la duración, las actividades formativas, las metodologías docentes, los contenidos y los sistemas de evaluación de las asignaturas permiten alcanzar los resultados de aprendizaje establecidos para la acreditación del Sello. En concreto, según se puede comprobar, hay una gran variedad de tipos de actividades formativas, metodologías docentes y sistemas de evaluación, incluyendo desde los que son adecuados para evaluar resultados de aprendizaje de tipo práctico, hasta aquellos que son de tipo transversal (como trabajo en equipo, comunicación oral, liderazgo, entre otras). Finalmente, como se puede observar también en las Tablas 3 y 4 del fichero que contiene la EVIDENCIA 1, los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas contribuyen a que los estudiantes alcancen los resultados exigidos para el Sello, particularmente en los resultados de aprendizaje de “Diseño e Implementación” y “Práctica de la informática”. Por otro lado, el perfil y el número de docentes responsables de la impartición de dichas asignaturas es muy adecuado, (tal y como se puede observar la documentación aportada dentro de la EVIDENCIA 3), dado que pertenecen a las áreas de conocimiento definidas dentro de la Memoria de Verificación de la Titulación.

En conclusión, a partir de la información y las evidencias aportadas, así como del análisis general que se plasma también en este informe de autoevaluación, se espera que quede evidenciado que el plan estudios del grado de Ingeniería del Software de la UPM (61IW) integra los resultados de aprendizaje establecidos por la EQANIE (European Quality Assurance Network for Informatics Education) para la acreditación del Sello EUROInf®. Asimismo, se espera que quede evidenciado que el diseño de las asignaturas del plan de estudios es adecuado para que todos los/as estudiantes alcancen la totalidad de estos resultados y que los contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten alcanzar los resultados de aprendizaje establecidos en el modelo para la acreditación del Sello.

En conclusión:

- ✚ El plan estudios 61IW integra los resultados del aprendizaje definidos por la agencia internacional de calidad que concede el sello.
- ✚ El diseño de las asignaturas del plan de estudios es adecuado para que todos/as los/as estudiantes alcancen la totalidad de los resultados de los programas establecidos en la acreditación del sello.
- ✚ La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten alcanzar los resultados de aprendizaje establecidos en el modelo para la acreditación del sello.
- ✚ Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas contribuyen a que los/as estudiantes alcancen los resultados exigidos para el sello.

**Directriz 8.2.** Los resultados de aprendizaje alcanzados por los/as titulados/as **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.

#### **LISTADO DE EVIDENCIAS E INDICADORES QUE AVALEN EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:**

- ✓ **EVIDENCIA 5:** Carpeta [E05\\_TFGs](#) que incluye los ficheros de cada uno de los TFG listados en la Tabla 5 del fichero correspondiente a la EVIDENCIA 1 y un listado con sus títulos, autores, tutores y nota obtenida.
- ✓ **EVIDENCIA 6:** Resultados de satisfacción para los cursos [2018-19](#) y [2019-20](#) de las asignaturas en las que se trabajan los resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el sello. Estos resultados hacen parte del estudio de satisfacción de estudiantes para el Grado 61IW en dichos cursos.
- ✓ **EVIDENCIA 7.** Fichero "[Evidencias IW tasas 2018-2020](#)", describiendo el cumplimiento de los estándares de calidad recogidos en el SGIC ETSISI respecto de las tasas de éxito, rendimiento y absentismo para los cursos 2018-19 y 2019-20.
- ✓ **EVIDENCIA 8.** Fichero "[E8 Propuesta de Implementación de Encuestas de Estudiantes](#)" que corresponde al Informe "Proceso de mejora de la implementación del sistema de encuestas on-line de satisfacción de estudiantes sobre sus profesores y asignaturas" realizado por el Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia de la UPM.

#### **JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ Y/O ACLARACIONES SOBRE LAS EVIDENCIAS PRESENTADAS:**

El Sistema de Gestión Interno de Calidad (SGIC) impone unos umbrales a las tasas de rendimiento, éxito y absentismo. Estas tasas son evaluadas en el proceso estratégico de seguimiento de la titulación (PR/ES/003). En el fichero contenido en la EVIDENCIA 7 se han resaltado en rojo aquellas por debajo del estándar impuesto por el SGIC. Cabe resaltar que no hay ningún valor fuera de rango, así como la evolución positiva del rendimiento de las asignaturas en general (del curso 18-19 al curso 19-20). Los mecanismos de gestión y control de los títulos - a nivel de asignatura, semestre y título-, dentro del proceso de Seguimiento de la titulación (PR/ES/003) analizan y realizan el seguimiento de estas tasas para no desviarse en demasía de los estándares impuestos por el SGIC.

En correspondencia con la docencia recibida y la adquisición de las competencias necesarias para el desarrollo profesional de la ingeniería, los estudiantes reflejan una adecuada satisfacción con el Grado 61IW (véase la EVIDENCIA 6). En la EVIDENCIA 6, también se incluyen los resultados de las encuestas del curso académico 2019/2020 en tanto que supone el primer curso académico completo de aplicación del modelo online de encuestas en la UPM. Durante el segundo semestre del curso 2018-19, la Universidad implantó un nuevo sistema de encuesta. La novedad del modelo junto con algunos fallos informáticos provocó que el grado de penetración de las encuestas de estudiantes en la ETSISI apenas alcanzase un 3.6% (dato referente a todas las titulaciones (ver el informe correspondiente a la EVIDENCIA 8).

Durante el primer semestre del curso 2019-20, se implementa el modelo de encuestas mejorado a partir de las experiencias del 2º semestre de 2018-19, de manera que supone el primer año con información coherente en ambos semestres. El grado de penetración de las encuestas asciende a un 12%, aunque supone una mejora, todavía es insuficiente en términos estadísticos. Se espera que en las próximas ediciones de estas encuestas se tomen las medidas adecuadas para que el número de respuestas aumente y se disponga de datos representativos.

Respecto al cumplimiento de los estándares de calidad recogidos en el SGIC de la ETSISI en relación con las tasas de éxito, rendimiento y absentismo, en la EVIDENCIA 7 se adjunta una tabla con los resultados obtenidos por asignatura, el número de respuestas, el número de estudiantes matriculados y el error muestral obtenido para un nivel de confianza del 90%, en el caso más desfavorable de varianza  $p=q$ ). Considerando un error muestral admisible de  $\pm 10\%$ ,

se puede observar que en la mayoría de las asignaturas no se alcanza el número de respuestas necesarias, de forma que el error muestral invalidaría los resultados particulares de la encuesta para la asignatura en concreto. En este caso, los valores deben tenerse en cuenta únicamente a título informativo. No obstante, en los foros en los que se realiza la gestión y coordinación académica del título -a nivel de asignatura, semestre y título-, dentro del proceso de Seguimiento de la titulación (PR/ES/003), no constan aspectos negativamente valorados, en relación con las asignaturas contenidas en la EVIDENCIA 1.

En el Grado 61IW, el promedio del grado de satisfacción es 7.25. Tan solo 2 asignaturas no alcanzan una valoración de 5/10 (“Traductores de Lenguajes de Programación” y “Redes de Computadores”). Sin embargo, consideramos que la escasa representatividad de la muestra debido a su excesivo error muestral (para márgenes de confianza de un 90%) confieren a este valor un carácter netamente indiciario. Únicamente la asignatura de “Análisis matemático” obtendría resultados válidos para realizar inferencias acerca del grado de satisfacción de los alumnos.

Por último, se adjunta como EVIDENCIA 6, el documento ESTUDIO DE SATISFACCIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO para los cursos 2018-19 y para 2019-20 para la titulación sujeta a evaluación realizado por el observatorio académico de la UPM. De los distintos ámbitos que componen la encuesta, seleccionamos los siguientes que consideramos de especial interés para la evaluación de los elementos sujetos a consideración en el criterio 8.

Para el Grado 61IW se aportan los siguientes datos:

#### **Curso 18-19.**

- Número de estudiantes de la titulación: 665
- Número de respuestas necesarias para poder inferir resultados: 62
- Número de respuestas obtenidas: 69
- Error muestral para un margen de confianza de 90%: 9.38%

#### **Curso 19-20.**

- Número de estudiantes de la titulación: 830
- Número de respuestas necesarias para poder inferir resultados: 63
- Número de respuestas obtenidas: 138
- Error muestral para un margen de confianza de 90%: 6.40%

Dentro del estudio de satisfacción, cada uno de los ámbitos evaluados exhiben los siguientes resultados:

#### **Ámbito 1. Metodologías de las enseñanzas**

Aspectos evaluados: métodos didácticos, complementación teoría y práctica; coordinación entre asignaturas.

- Curso 2018-19. Media del título: 6.75
- Curso 2019-20. Media del título: 6.49

#### **Ámbito 2. Evaluación del aprendizaje**

Aspectos evaluados: información de las guías de aprendizaje, coherencia programa, desarrollo de clases y contenidos; aplicación de criterios de evaluación; correspondencia entre nivel de aprendizaje y calificación obtenida.

- Curso 2018-19. Media del título: 7.30
- Curso 2019-20. Media del título: 6.97



### Satisfacción global: Con el título que estás cursando:

- Curso 2018-19. Media del título: 7.57
- Curso 2019-20. Media del título: 7.39

Aunque hay una ligera reducción en la valoración de los anteriores aspectos en el curso 2019-20 con respecto al curso 2018-19, esto puede obedecer al hecho del cambio de metodología y de implantación del segundo semestre del curso 2019-20 debido a la situación excepcional provocada por el COVID-19. En este contexto, consideramos que la ligera desviación observada no es significativa y puede ser un hecho circunstancial que no guarda relación directa con los resultados de las tasas académicas exhibidos en este curso. Se considera que el cambio en la implantación de los cursos académicos para afrontar esta situación y la transformación que la ETSISI ha llevado a cabo en el último año con respecto a su infraestructura física y tecnológica, está teniendo un impacto positivo en los estudiantes y está permitiendo su rápida adaptación a estos nuevos escenarios del desarrollo de la docencia. En particular, se considera que los esfuerzos realizados para la ampliación de las aulas de docencia, la dotación de equipos informáticos dentro de estas aulas adaptadas, la mejora del mobiliario existente, la creación de sets de grabación para la impartición, transmisión y grabación de las lecciones magistrales no presenciales, la incorporación de herramientas para la gestión de contenido compartido en las aulas, la utilización de nuevas herramientas de apoyo a la docencia, las pizarras digitales interactivas, etc., están permitiendo fortalecer el proceso docente y los mecanismos de ayuda a la adquisición de los resultados de aprendizaje así como también están permitiendo garantizar la satisfacción de los estudiantes.

Por otro lado, como se muestra en la EVIDENCIA 1, el amplio conjunto de exámenes, test, casos prácticos, prácticas y proyectos, entregas, presentaciones orales, memorias, documentación, análisis del estado del arte, etc., realizadas por los estudiantes y evaluadas por los docentes, garantizan la adquisición de todos los resultados de aprendizaje exigidos por el Sello Eur-Inf.

Asimismo, los Trabajos de Fin de Grado (TFG), siempre a la vanguardia del conocimiento y la práctica de la ingeniería nacional e internacional, también garantizan la adquisición de los resultados de aprendizaje del Sello, como se puede apreciar en el contenido de la carpeta que corresponde a la EVIDENCIA 5 y que contiene un subconjunto de las memorias de los TFG seleccionados que fueron defendidos entre los cursos 2018-19 y 2019-20.

También merece la pena destacar que muchos estudiantes lograrán niveles más altos de adquisición en algunos subresultados, gracias a la elección de asignaturas optativas y de si cursan o no prácticas curriculares en empresa, cuya oferta en ambos casos es bastante amplia ya 100% adecuada al perfil de egreso.

Finalmente, resaltar que queda demostrado que las evidencias expuestas en este apartado avalan el cumplimiento de la directriz 8.2. Por tanto, queda demostrado que los resultados de aprendizaje alcanzados por **los/as titulados/as del Grado 61IW satisfacen** aquellos establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello Euro-Inf de Grado.

### **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.

**Directriz 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.

#### **LISTADO DE EVIDENCIAS E INDICADORES QUE AVALEN EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:**

- ✓ **EVIDENCIA 9.** Documento de [Organigrama y responsabilidades](#) en el que se describen los cargos, el organigrama y las funciones con responsabilidad en el Título 61IW, indicando cuál es la responsabilidad específica en el título.
- ✓ **EVIDENCIA 10.** Documento de [Responsabilidades en el proceso educativo](#) en el cual se describen y detallan los mecanismos de coordinación docente.
- ✓ **EVIDENCIA 11.** [Descripción SGIC](#): documento que describe el Sistema de Garantía Interno de Calidad de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos (ETSISI) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
- ✓ **EVIDENCIA 12.** Informes de la Titulación 61IW en Coordinación Docente para los cursos [2018-19](#) y [2019-20](#).
- ✓ **EVIDENCIA 13.** [Carta institucional de apoyo de la Universidad Politécnica de Madrid](#).

#### **JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ Y/O ACLARACIONES SOBRE LAS EVIDENCIAS PRESENTADAS:**

##### **Organigrama, cargos y órganos con responsabilidad**

Según se puede consultar en la evidencia [EVIDENCIA 9](#), el programa cuenta con un conjunto amplio de cargos y órganos de gobierno 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. De manera resumido, estos cargos son:

- Director del Centro
- Secretario Académico
- Distintas subdirecciones (como Ordenación Académica, Acreditación y Calidad, Estudiantes y Relaciones Internacionales, etc.)
- Cargos adjuntos a Dirección
- Directores de los departamentos con profesores participantes en el título sujeto a evaluación.
- Coordinador de la titulación

La ETSISI cuenta además con un Sistema de Gestión Interno de la Calidad (SGIC) evaluado durante el proceso de renovación de la acreditación de la titulación objeto de este autoinforme. El SGIC actual de la ETSISI está descrito en el documento [E11\\_Descripcion\\_SGIC](#) aportado en la **EVIDENCIA 11**. Es un SGIC que sigue las pautas de los sistemas actuales de gestión de la

calidad: enfoque basado en procesos y toma de decisiones basadas en evidencias para implementar el ciclo de mejora continua. La definición de los procesos implicados se encuentra detallada en el Manual de Calidad de la ETSISI (versión 3.0, disponible en <https://www.etsisi.upm.es/calidad/sgic/garantia/manual>).

El Manual de Calidad define los procesos del centro, sus propietarios, agentes implicados y el alineamiento con los aspectos clave del programa AUDIT de ANECA. Los procesos son su vez articulados a través de diferentes herramientas soporte de la UPM (AGORA, APOLO, GAUSS, COPERNICO, HELIOS, etc.). Los procesos y actores que intervienen en la gestión del título se pueden apreciar en el mapa de procesos, aparecen reseñados en el siguiente apartado de este autoinforme.

La Comisión de Calidad de la ETSISI es el órgano responsable de operar el SGIC y elaborar el Plan Anual de Calidad, proceso por el cual define los objetivos y acciones de mejora identificados a partir de los análisis de los resultados obtenidos. También es el encargado del seguimiento de los títulos y de dar respuesta a las recomendaciones y advertencias indicadas en los Informes de evaluación externa. Las actas de la Comisión de Calidad (COCA) se encuentran disponibles en (<https://www.etsisi.upm.es/calidad/sgic/calidad>), donde se puede comprobar la frecuencia anual de reunión de esta comisión, con la salvedad del año 2020.

## Organización y gestión del título

El título cuenta con mecanismos de coordinación docente (articulación horizontal y vertical) entre las diferentes materias/asignaturas que permiten tanto una adecuada asignación de la carga de trabajo del estudiante como una adecuada planificación temporal, asegurando la adquisición de los resultados de aprendizaje:

La coordinación vertical y horizontal del título se lleva a cabo a través de dos procesos:

- **PR/CL/001: Coordinación de títulos oficiales.** La gestión de este proceso la realiza el Sistema Gauss de la UPM. En este proceso los coordinadores de la asignatura cumplimentan las guías que son aprobadas en primera instancia por los Consejos de los Departamentos a las que están adscritas y después por la Junta de Escuela de la ETSISI.
- **PR/ES/003: Seguimiento de títulos oficiales.** La gestión de este proceso se articula en el Sistema Gauss de la UPM. En este proceso, el coordinador del título, junto con los coordinadores de las asignaturas y los coordinadores de curso elaboran los informes semestrales del título, que se apoyan en los informes de cada asignatura los cuales han sido elaborados anteriormente por los coordinadores de las mismas. En estos informes quedan patentes las carencias detectadas en la implantación de las actividades formativas, así como las propuestas de mejora, en su caso. Dichos informes son el mecanismo que permite evidenciar problemas de coordinación horizontal y vertical y poder atajarlos lo antes posible. A partir de los informes semestrales y otras fuentes relacionadas con diferentes procesos del SGIC, el coordinador del título elabora el informe de titulación.

Por tanto, el proceso de seguimiento y control de la docencia se realiza a tres niveles:

1. **Informe de asignatura** elaborado por el coordinador de la misma. Este informe trata aspectos como la implementación y resultados de las propuestas de mejora expresadas en el informe del curso anterior; información sobre la evaluación; valoración sobre las tasas de resultados obtenidas en contraste con las tasas previstas; valoración sobre las coordinaciones horizontales y verticales de la asignatura con las de su entorno; y propuestas de mejora y tasas previstas para el siguiente curso académico.
2. **Informe semestral** elaborado por el coordinador de curso o semestre de la titulación. Este informe valora aspectos como el análisis de las tasas de resultados obtenidas, tanto de los valores absolutos, como de las diferencias entre asignaturas; la coordinación entre asignaturas y el papel de la Comisión de Ordenación Académica; y el análisis de las propuestas de mejoras indicadas en los informes de asignatura.

- 3. Informe de titulación** (ver **EVIDENCIA 12**): es elaborado por el Coordinador de la Titulación y la Subdirección de Acreditación y Calidad (SAyC). Este informe trata aspectos como la valoración académica de la titulación en los aspectos relativos tanto a la coordinación horizontal y vertical como a la adquisición de los resultados de aprendizaje; valoración de las tasas de resultados del título; valoración del cumplimiento de lo establecido en la memoria verificada; satisfacción de los colectivos implicados; puntos fuertes y débiles del título; y propuestas de mejora para los cursos siguientes.

Además de estos procesos, la coordinación horizontal se supervisa a través de las reuniones de las comisiones de coordinación académica (CCA). Estas reuniones se realizan de forma programada durante el semestre con los coordinadores de un mismo semestre con el objeto de analizar la carga de trabajo de los estudiantes para intentar que la evaluación de las actividades que realizan los estudiantes del mismo curso se distribuyan con un porcentaje adecuado a lo largo de las semanas que consta el semestre, y para validar los informes semestrales que han sido cumplimentados previamente por el coordinador de curso o el coordinador de la titulación.

Con respecto a la coordinación vertical, ésta también se supervisa a través de las reuniones entre los coordinadores de las asignaturas de una misma materia de la titulación y sus asignaturas dependientes. Estas reuniones se realizan de forma programada cada dos años o esporádicamente ante la detección de deficiencias formativas de entrada o salida de una materia en particular. En estas reuniones participan los coordinadores de las asignaturas de la materia y dependientes y el coordinador de la titulación.

Finalmente, el Grado 61IW dispone un programa de prácticas externas que tiene una gran acogida entre los estudiantes ofertado como ECTS optativos de la titulación. El proceso PR/CL/003 del SGIC es el encargado de la gestión de dichas prácticas, monitorizando la consecución de objetivos y competencias por parte del estudiante a través de la coordinación del supervisor académico y el tutor profesional. Esta coordinación de prácticas externas se articula a través de la elaboración de 2 informes, uno intermedio y otro final, por parte de los tres involucrados, estudiante, supervisor académico y tutor profesional. Especialmente, dicha coordinación se realiza mediante el informe intermedio que permite rectificar y coordinar, tanto la planificación, como los objetivos y competencias a alcanzar.

En el documento [E10 AsignacionResponsabilidad\\_OrganizacionDocente61IW](#) (aportado en la **EVIDENCIA 10**) se detallan de forma pormenorizada los mecanismos de coordinación docente y el proceso de toma de decisiones.

## **Parte 2. Soportes materiales, humanos y económicos.**

En el [informe de renovación de la acreditación](#) obtenido en abril de 2021, se valora la Dimensión 2. Recursos, dividido asimismo en dos criterios:

- Criterio 4: Personal académico
- Criterio 5. Personal de apoyo, recursos materiales y servicios.

En ambos criterios, se obtuvo valoración la valoración **B: El estándar para este criterio se logra completamente**. A continuación, se incluye la Justificación de la valoración para ambos criterios:

CRITERIO 4. El personal académico del título se compone de 91 profesores de muy diversas categorías y departamentos, con aproximadamente el 80% con vinculación permanente. El 69% de los profesores son doctores. Se constata que la mayoría de la docencia es impartida por personal permanente, que tiene una adecuada experiencia y calidad docente. La media de sexenios de investigación entre los titulares de universidad es escasamente superior a uno; ninguno de los titulares de escuela universitaria (prácticamente la mitad del personal docente) tiene sexenio. Se destaca positivamente el número de quinquenios, dando una medida objetiva de la experiencia docente del conjunto de la plantilla. Existe un elevado compromiso con la innovación educativa por parte de un sector apreciable del profesorado. Los datos obtenidos en el programa DOCENTIA muestran unas calificaciones de favorable o muy favorable, aunque corresponden a todo el profesorado de la ETSISI

CRITERIO 5. El personal de apoyo implicado en la titulación es suficiente y está adecuadamente capacitado, obteniendo una valoración positiva por parte de los distintos colectivos. La cantidad de personal implicado en las actividades de apoyo a la docencia, administrativos y otros servicios es adecuada en relación con el número de alumnos. El Grado comparte con las otras titulaciones impartidas en la ETSISI el personal de apoyo para la gestión y mantenimiento de los laboratorios donde se imparte la carga práctica de sus asignaturas.

Los estudiantes cuentan con programas de apoyo y orientación académica a su alcance, entre los que se valora positivamente el programa de Mentoría de la ETSISI, orientado a reducir la tasa de abandono y absentismo. Tanto desde la Escuela como desde la propia UPM, se han establecido mecanismos, servicios y responsables para facilitar las prácticas en empresa y la adecuada transferencia al mercado laboral del alumnado. Entre los servicios de apoyo y orientación profesional disponibles es de destacar que la universidad tiene entre sus funciones la gestión, mantenimiento y difusión de ofertas de trabajo a través de la plataforma UPMPLEO y organiza la Feria anual de Empleo UPM 360 en edición virtual y presencial. Además, se gestionan ofertas de empleo y prácticas a través del Centro de Orientación e Información de Empleo. A nivel de escuelas, promueve el foro de empleo Satelec y el foro Talent at work. Los alumnos valoran positivamente el sistema de orientación profesional. Se constata que, en general, los profesores y estudiantes del Grado manifiestan una elevada satisfacción con respecto a los recursos e instalaciones de la ETSISI. Las infraestructuras son suficientes para el número total de alumnos matriculados. El número de aulas y de laboratorios, su tamaño y equipamiento son correctos y suficientes para impartir las actividades del título. Las aulas informáticas también están correctamente dotadas. La biblioteca o salas de estudio reciben una valoración positiva por parte de los alumnos, al igual que los recursos materiales a su disposición. Aun así, se considera conveniente que los estudiantes del Grado tengan un mayor grado de acceso a los laboratorios de hardware de la ETSISI, así como incrementar y favorecer el acceso de los estudiantes a los laboratorios fuera de horario lectivo desde los primeros cursos del Grado

## Consideraciones sobre los objetivos del título

### Misión y visión institucional (UPM y ETSISI)

Los estatutos de la UPM, publicados en el Decreto 74/2010, de 21 de octubre (BOCM de 15 de noviembre), en su Artículo 2 establecen los fines de la institución. La misión de la UPM se define a continuación (<https://transparencia.upm.es>):

*“La Universidad Politécnica de Madrid tiene la misión 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. Promueve, transfiere y divulga la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la creación artística, con miras a crear una sociedad justa y segura, y mejorar el bienestar de las personas de esta y las siguientes generaciones. Es una universidad emprendedora, comprometida con la creación de riqueza y con el desarrollo social y cultural de su entorno.”*

La ETSISI comenzó su actividad en 1978, siendo originalmente la Escuela Universitaria de Informática. Desde entonces ha sido pionera en la impartición de titulaciones en el área de la informática, como diversas ingenierías técnicas informáticas o las actuales ingenierías del software e ingeniería de computadores. En la actualidad imparte cinco titulaciones de grado (Ingeniería del Software, Ingeniería de Computadores, Tecnologías para la sociedad de la Información, Sistemas de Información y Ciencia de los Datos), dos dobles titulaciones y cinco

titulaciones de máster universitario, uno de ellos acreditado dentro del programa EURO-Inf. Además, sus profesores participan en otros cuatro másteres coordinadores desde otros centros.

La misión fundamental de la ETSISI, alineada completamente con la misión y visión de la UPM, es la formación de ingenieros de prestigio capaces de aportar soluciones eficaces y eficientes a la sociedad española. Más en concreto, la ETSISI se propone los siguientes objetivos ([https://www.etsisi.upm.es/14\\_15\\_mision](https://www.etsisi.upm.es/14_15_mision)):

- Proporcionar una oferta educativa de grado, postgrado y de formación continua en el ámbito de la Ingeniería Informática de primer nivel potenciada por su internacionalización, la colaboración con empresas y el fomento del espíritu emprendedor y de ingeniero.
- Promover, apoyar, potenciar y llevar a cabo iniciativas y actividades de investigación, desarrollo e innovación, transferencia de tecnología y relaciones con las empresas con el fin de contribuir al desarrollo sostenible de la sociedad.
- Impulsar y participar en actividades relacionadas con el área de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).
- Contar con un profesorado cualificado, capaz de establecer conexiones entre la docencia y las actividades de investigación, proyectando estos logros en los programas de formación, innovación educativa, producción científica y tecnológica y en la cooperación al desarrollo.
- Contar con un personal de administración y servicios cualificado y de reconocido prestigio profesional, potenciando su formación técnica y profesional y fomentando la autonomía y asunción de responsabilidades.

En lo que respecta a la Visión del centro, se fija como línea estrategia fundamental la de “ofrecer títulos de grado y postgrado competitivos y un programa de formación continua acordes con las directrices de acreditación europea y de otras instancias reconocidas internacionalmente en el sector de las ingenierías”. Una vez obtenidas las prescriptivas acreditaciones de sus títulos, la ETSISI obtuvo el sello internacional Euro-Inf para el programa de Máster Sistema Empotrados y Distribuidos.

La ETSISI articula su misión sobre un conjunto de valores, especialmente alineados con la misión de la UPM (ver **EVIDENCIA 13**), como son:

- La integridad profesional, la libertad de ideas y creencias y la defensa de la igualdad de derechos y oportunidades.
- Compromiso con la formación y el desarrollo profesional de los estudiantes.
- Ética y transparencia en todos los procesos y toma de decisiones relativos a la docencia, la investigación y la gestión realizados en la ETSISI, así como la rendición de cuentas ante los órganos competentes.
- Compromiso de cumplimiento de los objetivos del plan anual de calidad y los procesos estratégicos que abarcan todas las actividades del centro.
- Responsabilidad social, respeto por el medioambiente y fomento del desarrollo sostenible, promoviendo entre los estudiantes estos valores mediante la adquisición de esta competencia en los planes de estudios y mediante la gestión de residuos y el ahorro energético en la escuela.
- Generar confianza y credibilidad entre todos los agentes implicados, realizando reuniones con los directores de departamento, delegación de alumnos, personal administrativo y jornadas de puertas abiertas.

### **Misión y visión del Grado en Ingeniería del Software**

El principal objetivo de este título universitario es formar profesionales capaces de utilizar un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable para el desarrollo, operación y mantenimiento del software y de establecer y utilizar principios sólidos de ingeniería para obtener software fiable que funcione eficientemente en máquinas reales, así como de estimar los costes de los desarrollos.

Dentro de los objetivos de la titulación y vinculada a la necesidad de la prestación de servicios profesionales, de la responsabilidad civil y la conducta ética que debe de regir como norma el comportamiento profesional del Ingeniero del Software, se considera importante destacar todos los aspectos de cooperación social tendentes a la promoción de la cultura, de la paz, la igualdad de derechos con independencia del género, la raza o las condiciones sociales de cualquiera de los miembros de la comunidad universitaria.

La [memoria de verificación del título](#) justifica la idoneidad del título de Grado en Ingeniería del Software en el contexto académico, social y económico en el momento de la solicitud de verificación del título. En esta memoria se detallan distintos informes que sistema avalan el interés profesional del Grado en Ingeniería del Software, a modo de resumen:

- “Directrices para el desarrollo curricular. Nuevos currículos de TIC para el siglo XXI: el diseño de la educación del mañana” de Career-Space de 2001
- Diversos informes del Directorio de Unidades de Actividad Económica del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid y los informes de Perfiles Emergentes Profesionales TIC (PAFET III, PAFET IV y PAFET V)
- Proyecto EA2004-0009 de la Dirección General de Universidades del Ministerio de Educación y Ciencia
- Computing Curricula 2005 de ACM-IEEE

En consecuencia, se puede afirmar que (i) **la misión y visión de la titulación armoniza con la misión y visión de la ETSISI y de la UPM**; (ii) asimismo, la **visión estratégica del título sometido a evaluación es compatible con las competencias de la titulación**, recogidas en su memoria verificada; y (iii) **existe interés social por las materias abordadas en el título**, y que estas materias están alineadas con las titulaciones y objetivos de la ETSISI.

## CONCLUSIONES

Por tanto, a partir de las evidencias presentadas, se puede afirmar que:

- Los objetivos del título son consistentes con la misión de la Universidad.
- Su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales.
- la estructura organizativa permite una apropiada designación de responsabilidades y una toma de decisiones eficaz.

Con todo lo expuesto en el presente informe y en las evidencias aportadas que soportan las valoraciones vertidas en el mismo, esperamos quede evidenciado que la titulación da cumplimiento a las directrices del modelo de evaluación del Programa Sellos Internacionales de Calidad (SIC), que gestiona la ANECA, para la obtención del sello EUROinf®, en la convocatoria en vigor, de 2021.