19-20

# TITULACIÓN

# MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA DE SOFTWARE Y SISTEMAS INFORMÁTICOS

**CÓDIGO 310501**

UNED

19-20

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA DE SOFTWARE Y SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**CÓDIGO 310501**

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN
OBJETIVOS Y COMPETENCIAS
SALIDAS PROFESIONALES, ACADÉMICAS Y DE INVESTIGACIÓN
REQUISITOS ACCESO
CRITERIOS DE ADMISIÓN
NO. DE ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO
PLAN DE ESTUDIOS
NORMATIVA
PRÁCTICAS
DOCUMENTACIÓN OFICIAL DEL TÍTULO
SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD DEL TÍTULO
ATRIBUCIONES PROFESIONALES
IGUALDAD DE GÉNERO

# PRESENTACIÓN

Esta titulación se refiere a un máster de 60 ECTS, de carácter anual (con una estimación de 1.500 ÷1.800 horas en dedicación completa), con un matiz hacia la investigación en su orientación y enfocado a la Ingeniería del Desarrollo de Software y de los Sistemas Informáticos.

Las materias que componen el título presentado se dirigen, principalmente, a intereses profesionales, de investigación o académicos en el sector de la Ingeniería de Software o de la Ingeniería de Sistemas Informáticos. La mayor parte de sus asignaturas se centra en aspectos muy concretos y especializados, dirigidos a la investigación o a la especialización profesional, y en el ámbito de las áreas de conocimiento de Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Sistemas y Automática; en las que desarrollan su labor docente e investigadora los profesores implicados.

En este espectro se incluyen las siguientes líneas de estudio e investigación:

1. Bloque de Ingeniería de Software, con 7 asignaturas optativas, orientada a diversos aspectos del desarrollo y la producción de software. Estas asignaturas se consideran *complementarias* para el bloque de Ingeniería de Sistemas Informáticos. Es decir, *de soporte* para el desarrollo de software inherente a la mayoría de las asignaturas de ese Bloque. Comprende dos materias:

•Ingeniería del Desarrollo del Producto Software.

•Ingeniería de la Gestión del Software.

2. Bloque de Ingeniería de Sistemas Informáticos, con 5 asignaturas optativas, dirigido a las actividades profesionales, o de investigación, relacionadas con los procesos de automatización (industrial o '*de consumo*') y con la aplicación de los productos y servicios que se derivan de dichos procesos. Estas asignaturas se consideran *complementarias* para el itinerario de Ingeniería de Software. Es decir, *de aplicación* para las asignaturas que versan sobre el desarrollo y la gestión del software. Comprende cuatro materias:

•Sistemas de Apoyo en la Toma de Decisiones.

•Robótica, Simulación y Modelado, y Sistemas de Percepción Visual.

•Sistemas de Móviles.

•Informática Gráfica.

La formación propuesta está concebida para preparar en la investigación o la especialización profesional a través de un programa de conocimientos y destrezas en los que **el objetivo fundamental común es alcanzar la capacidad para incorporar mejoras cualitativas sustanciales**, aportando nuevas soluciones en los problemas específicos que se le planteen, en el ámbito de la investigación, innovación, desarrollo e implantación, bien sea de software o de la automatización de sistemas (industriales, domésticos o 'de consumo', robóticos o no).

**Importante:** **Toda la docencia**, los recursos de aprendizaje y la evaluación de **todas las**

**asignaturas** se ofrece en la **modalidad '*a distancia*' o no presencial**. La única situación que requiere la presencia física del estudiante es la obligatoria defensa del Trabajo Fin de Máster. No obstante, en los casos en los que haya impedimentos para dicha presencia, tras garantizar la acreditación de la identidad del estudiante, es posible realizar el acto a través de medios telemáticos.

Las asignaturas que conforman las materias mencionadas son optativas (ver las especificaciones de selección en el epígrafe del 'Plan de estudios'), de carácter anual y estrechamente complementarias unas con otras.

Así, en el Bloque I, de Ingeniería de Software, la mayoría de las asignaturas están enfocadas hacia diversos aspectos, avanzados y especializados, de la elaboración de software: especificación formal, diseño arquitectónico y detallado, seguridad, generación automática, líneas de producto o servicios distribuidos. De estas seis, la última (Arquitecturas Orientadas a Servicios), también revisa la manera de gestionar el desarrollo; por lo que tiene una ligazón cercana a Gestión y Mejora de los Procesos Software. Este itinerario establece un hilo conductor, el entramado de un lienzo que posibilita la agrupación y localización de estas siete asignaturas: el desarrollo de software y su gestión.

En el Bloque II, de Ingeniería de Sistemas Informáticos, la asignatura Modelado y Simulación de Robots es la más claramente orientada hacia los procesos de automatización industrial o robótica; mientras que Computación Ubicua lo hace hacia la automatización con aplicaciones 'de consumo', cotidianas. En cualquiera de los dos casos, tanto si los sistemas de percepción están localizados como deslocalizados, se podría considerar que la asignatura Sistemas de Percepción Visual sirve de vínculo. De igual forma ocurre con Representación Gráfica de Superficies Implícitas; ya que, entre sus contenidos, aporta técnicas y herramientas muy útiles, tanto para Sistemas de Percepción Visual como para Modelado y Simulación de Robots. Los Sistemas de Apoyo para la Toma de Decisiones se enfoca como herramienta polivalente para todas las asignaturas de este bloque, pero igualmente válida para las del otro: en la ingeniería de producto y en la gestión del desarrollo.

Desde la perspectiva de las asignaturas de Ingeniería de Software, las asignaturas del bloque de Ingeniería de Sistemas Informáticos son vastas parcelas para la aplicación, especialización e investigación de los principios y técnicas avanzadas del desarrollo de software y su gestión.

Estas evidencias nos llevan a la presentación de esta propuesta como fórmula que permita ofrecer estudios con nivel de máster universitario y con interés, contrastado para el alumnado, en los ámbitos académico, científico y profesional.

## OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

La meta principal de estos estudios de Máster es la preparación de especialistas e investigadores en materias y temas específicos de la Ingeniería del Desarrollo del Producto Software y su Gestión, dentro de la Ingeniería de Software, y en otros de Automatización de Sistemas y sus Aplicaciones, dentro de la Ingeniería de Sistemas Informáticos. Las materias referidas se corresponden con las siguientes líneas:

•Formalismos para la Especificación de los Sistemas Software.
•Arquitecturas para Sistemas Software.
•Generación Automática de Código.
•Desarrollo de Líneas de Producto Software mediante un Enfoque Generativo.
•Desarrollo de Software Seguro.
•Arquitecturas Orientadas a Servicios.
•Gestión y Mejora de Procesos Software.

•Sistemas Difusos de Apoyo a la Toma de Decisiones.
•Modelado y Simulación de Robots.
•Representación Gráfica de Superficies Implícitas
•Sistemas de Percepción Visual.
•Computación Ubicua.

La formación conjunta en los ámbitos de la Ingeniería de Software y la Ingeniería de Sistemas confiere al estudiante una visión multidisciplinar, mucho más rica, y le permite hacer valer sus esfuerzos en lugares aún más distantes y eficaces del conocimiento, de la investigación o de la actividad profesional.

**El objetivo fundamental de La formación propuesta en esta Titulación es alcanzar la capacidad para incorporar mejoras cualitativas sustanciales, aportando nuevas soluciones a los problemas específicos que se le planteen, en el ámbito de la investigación, la innovación, el desarrollo e implantación, bien sea del software o de los sistemas automatizados (industriales, domésticos o '*de consumo*', robóticos o no).**

De acuerdo con las materias y las líneas referidas anteriormente, el núcleo mínimo de los objetivos planteados para el título es:

•OB1. Que los estudiantes adquieran una comprensión sistemática de campos de estudio específicos de la Ingeniería de Software o de la Ingeniería de Sistemas y el dominio de las habilidades y los métodos de investigación relacionados con dichos campos.
•OB2. 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 y multidisciplinares relacionados con la Ingeniería de Sistemas, la Ingeniería de

Software o ambos.

- OB3. Que los estudiantes sean capaces de realizar análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas en los ámbitos mencionados.
- OB4. Que los estudiantes tengan la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
- OB5. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y las razones últimas que las sustentan— a públicos especializados y no especializados, a sus colegas, a la comunidad académica en su conjunto y a la sociedad, de un modo claro y sin ambigüedades.
- OB6. 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.

Además de los anteriores, para el caso del Bloque I, orientado a la **Ingeniería de Software** y, en particular, enfocado al Desarrollo de Software y su Gestión, los objetivos mínimos son:

- OB_ISw1. Que adquieran la destreza necesaria –en cuanto a aspectos formales y a las herramientas que facilitan la formalización— para formular especificaciones, restricciones, condiciones u otros problemas del ámbito de la Ingeniería de Software en términos formales.
- OB_ISw2. Que adquieran los conocimientos necesarios que les capaciten para desarrollar Software de alta calidad y con un alto rendimiento productivo; aprovechando Técnicas, Metodologías y Arquitecturas de Desarrollo para disminuir los costes de desarrollo y mantenimiento y mejorar alguno de sus parámetros cualitativos.
- OB_ISw3. Que adquieran la capacidad de gestionar los procesos involucrados en el Desarrollo de Software y la destreza para incorporar la Mejora en su actividad profesional o en el ámbito de la organización en la que estén.

Para el caso del Bloque II, orientado a la **Ingeniería de Sistemas Informáticos** y, en particular, enfocado a los Sistemas Robóticos y su Sensorización, los siguientes objetivos mínimos complementan a los seis primeros:

- OB_Rob1. Que los estudiantes sean capaces de identificar, definir, modelar e implementar –en algunos casos— los elementos constituyentes de un sistema robótico. Que tengan la capacidad de evaluar y simular el comportamiento de dichos elementos para integrarlos en entornos o plataformas de automatización robotizadas.
- OB_Rob2. Que, a partir de sensores basados en visión o bien distribuidos, deslocalizados e inalámbricos –ubicuos— o bien mixtos, sean capaces de integrarlos en la lógica y en los sistemas de decisión que conducen el movimiento y el comportamiento del sistema robótico.

•OB_Rob3. Que sean capaces de construir modelos –sintéticos o a partir de la información de los sensores—, representarlos e integrarlos en las simulaciones; con el objetivo de diseñar sistemas robóticos –o alguno de sus elementos— que mejoren sus prestaciones o amplíen las tareas que puedan realizar.

Los objetivos anteriores se descomponen, articulan y amplían en las siguientes competencias:

**Competencias genéricas (CG)**

•CG1: Saber aplicar los conocimientos adquiridos y la capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares relacionados con la Ingeniería de Sistemas y la Ingeniería de Software.
•CG2: Demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio de la Ingeniería de Software o de la Ingeniería de Sistemas, y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
•CG3: Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
•CG4: Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
•CG5: Saber comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados, a sus colegas, a la comunidad académica en su conjunto y a la sociedad, de un modo claro y sin ambigüedades.
•CG6: Ser capaz de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
•CG7: Ser capaz 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.
•CG8: Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.
•CG9: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**Competencias específicas (CE)**

Las competencias específicas que se alcanzan en este Máster se pueden resumir en las siguientes:

•Incorporar mejoras cualitativas sustanciales, bien sea en la elaboración de software o bien en el desarrollo e implantación de sistemas informáticos.

- Concebir, implementar implantar y supervisar nuevas soluciones a los problemas específicos que se le planteen en el ámbito de la investigación, innovación y desarrollo de software o de la robótica.
- Relacionar los conocimientos o capacidades adquiridos y buscar e incorporar información adicional para proponer y desarrollar una solución viable y diferenciada de las estudiadas en las asignaturas de cada itinerario, para el problema propuesto.
- Argumentar sobre las conclusiones obtenidas y las soluciones propuestas con rigor científico, perspectiva ingenieril y el respaldo documental necesario; así como transmitir, convincentemente, las argumentaciones.

## SALIDAS PROFESIONALES, ACADÉMICAS Y DE INVESTIGACIÓN

Tanto la Ingeniería de Software como la Ingeniería de Sistemas Informáticos son campos en los que los continuos avances tecnológicos obligan a formar a los estudiantes en aplicaciones multidisciplinares en las que deben dominar elementos de matemáticas y de computadoras a la vez que técnicas propias de Ingeniería de Software y de desarrollo de sistemas que les permita dar soluciones en campos muy diversos. Siendo éste el enfoque con el que están concebidas las materias que se imparten en este Máster, y aunque una de sus vocaciones es su aplicación posterior en la investigación o en la realización de una Tesis Doctoral, nuestra experiencia en el marco de este programa nos indica que hay un claro y marcado interés por adquirir estos conocimientos por parte de diversos sectores profesionales. Estos contenidos despiertan, fundamentalmente en profesionales en el ejercicio de la informática, aunque también de otras industrias, un afán por la actualización de su formación y conocimientos sin aspiraciones definidas por culminar en un doctorado. Sea como fuere, parece evidente que la naturaleza y estructura de una titulación de Máster como la propuesta propiciará aún más esa aptitud profesional para la ampliación de conocimientos y su aplicación en un gran número de ámbitos.
Sirvan dos ejemplos para ilustrar lo anterior:

- ¿Se considera directamente ligada a la informática con la industria aeroespacial? El origen del accidente del Airbus A-400M, en 2015, o, más recientemente, de los del Boeing 737 MAX, identificados, en todos los casos, con su software, pone de manifiesto la importancia de su intervención en áreas como la aeronáutica o el control de la aviónica. Un ejemplo de la relación del Máster con esas áreas, y su aplicación en ellas, es el trabajo sobre la arquitectura específica del software para el manejo y gobierno de aeronaves como Airbus A-400M que uno de nuestros más brillantes estudiantes, profesional en ese sector, desarrolló en su TFM. Más de la mitad de los 83 TFM defendidos con éxito hasta ahora, evidencian la aplicabilidad de los contenidos del Título en una extensa variedad de sectores profesionales.

•Los sistemas multiagente se han estado empleando desde finales del siglo pasado, como una manera de distribuir el comportamiento inteligente del software entre diversos ámbitos. Tradicionalmente vinculados a la inteligencia artificial, se utilizan en el aprendizaje automático, procesamiento de lenguajes, aplicaciones gráficas y juegos de ordenador... pero también en cinematografía, coordinación de sistemas de defensa, transporte, logística, sistemas de información geográfica, diagnóstico o redes y comunicaciones móviles. Otra de sus aplicaciones permite deslocalizar a los distintos participantes de la producción, su coordinación, la supervisión y optimización de esos procesos de fabricación distribuidos. ¿Estas formas de la organización de la producción, y los profesionales de este sector, están desligadas de esos avances de la informática?

Es cierto que, a excepción de la investigación, los ámbitos profesionales en los que se aplican estas prácticas son, aún, reducidos. Lo que intentan poner de manifiesto estos ejemplos es que cualquiera de las competencias adquiridas en esta formación no sólo es útil para el desarrollo de software y de sistemas informáticos, sino que, debido a la casi universal penetración de los sistemas informáticos, un experto en estos temas tiene cabida en todos esos ámbitos. Si a esto se une la habilidad para aplicar estos conocimientos en otros entornos, nuevos o diferentes, las posibilidades aumentan extraordinariamente.

Mientras que este Máster no da acceso a profesiones reguladas, el rendimiento y la utilidad de los conocimientos y habilidades adquiridos aquí están estrechamente vinculados a la valoración que el individuo haga de ellos y a su capacidad para aplicarlos en su entorno. En coherencia con los objetivos del Título, la combinación de los resultados del aprendizaje de las asignaturas de uno y otro bloque, son de aplicación inmediata para el ejercicio, tanto profesional como investigador, de cualquier actividad relacionada con la Ingeniería Informática o la Ingeniería de Sistemas.

En el Centro de Orientación y Empleo (COIE) se puede encontrar una descripción más detallada de los principales perfiles, tanto profesionales como los relacionados con la investigación, hacia los que se enfoca esta formación.

## REQUISITOS ACCESO

Este Máster está dirigido a titulados universitarios en Informática, Ingenierías, Ciencias y en carreras científico-tecnológicas relacionadas con la Ingeniería de Software, la Ingeniería de Sistemas, la Automática, la Electrónica, las Comunicaciones y la Computación. Serán admitidos al periodo de formación los estudiantes que hayan cursado estudios previos en tales titulaciones universitarias, acrediten la formación suficiente para seguir los contenidos de las materias del Título, en alguno de los dos itinerarios, y superen el concurso de los criterios de admisión.

También se considerará el acceso para el alumnado matriculado en programas de postgrado

o de doctorado sobre temas afines a la Informática, Sistemas Informáticos o a la Automática de otras universidades.
En términos formativos, el estudiante que desee acceder a este programa de postgrado deberá justificar, además de los requisitos de acceso oficiales para estas titulaciones, conocimientos generales que cubran, al menos en el nivel de Grado, las siguientes materias:

•Fundamentos matemáticos y físicos.

•Programación, especialmente en el paradigma de la orientación a objetos. En la mayoría de las asignaturas del Título se realiza un manejo intensivo del software y de su código.

•Sistemas informáticos.

•Ingeniería de Software, Ingeniería de Sistemas o Automatización y Control.

•Conocimientos intermedios para leer en inglés y comprenderlo.

**Información (+)**

## CRITERIOS DE ADMISIÓN

El órgano encargado de la admisión será la Comisión Coordinadora de Título de Máster, que es el responsable de la organización, supervisión y control de los resultados.
La Preinscripción es un procedimiento por el que los estudiantes seleccionan las asignaturas para las que solicitan matricularse. **Todos los estudiantes**, tanto los de nuevo ingreso, como los de continuación, **deben realizar la preinscripción**; aunque lo hacen con calendarios y plazos diferentes (ver información aquí).
Únicamente para las personas que soliciten ingresar en el Título como estudiantes nuevos, la preinscripción significa, además, una **solicitud de admisión**; que es la que se valora, en relación a las demás, para seleccionar los nuevos ingresos en el Máster.

**Procedimiento de admisión (ingreso de nuevos estudiantes):**
Para las personas que verifiquen el cumplimiento de los **requisitos de acceso**, enviarán escaneados —al tiempo que se preinscriben— los documentos acreditativos de su titulación, expediente académico, currículum vitae y aquellos otros que consideren pertinentes. Sólo en caso de ser admitido, se le solicitará la acreditación académica debidamente cotejada o compulsada.
La Comisión Coordinadora del Máster realizará la baremación de estas solicitudes teniendo en cuenta la titulación acreditada por el solicitante, su expediente académico, su currículum vitae detallado, y la certificación oficial de cursos u otros méritos que presente. **Los criterios** que la Comisión utiliza en la selección de las solicitudes, y **la admisión**, son, en este orden:

1. El nivel de la titulación y la proximidad de dicha formación con la naturaleza del Título y sus materias, en el itinerario o la rama solicitada (adjuntar acreditación).
2. El expediente académico de esos estudios (adjuntar acreditación).
3. La experiencia profesional o investigadora en el ámbito de las materias del itinerario solicitado (acreditar en el CV).

4. El interés del solicitante y la coherencia de la solicitud con su trayectoria académica y profesional o investigadora (incluir en el CV).

Aunque el número de estudiantes de nuevo ingreso está limitado a **100**, los objetivos de calidad (establecidos por la Comisión de Coordinación y controlados mediante el Sistema de Garantía de Calidad del Título), referidos al plan de estudios y los recursos para su impartición, determinan que el número total de matrículas (de estudiantes de nuevo ingreso **y** los de continuidad) **esté limitado a 25 en cada asignatura**. De esta forma, la valoración de las solicitudes se realiza comparando entre todas ellas, asignatura por asignatura.

El *carácter* de la formación que se solicita en la preinscripción viene determinado por el bloque al que pertenezcan (Bloque I o Bloque II) un mínimo de 3 de las asignaturas que se cursen. Si bien esas asignaturas resultan relevantes para el perfil de las capacidades adquiridas con el Máster, lo es menos para la admisión, por lo que, inicialmente, se asignará uno u otro bloque dependiendo de que la mayoría de ellas sean de él. Esta adscripción inicial no limita el diseño de la formación puesto que, una vez admitido (en cursos posteriores), se puede escoger cualquier asignatura, sin restricción. Al término de los estudios, de los 45 ECTS, se deben haber cursado (no pueden provenir de convalidación o reconocimiento) un mínimo de 3 asignaturas (27 ECTS) **del mismo bloque**.

En el 'Criterio 1', el término '*proximidad*' se interpreta a partir del programa de estudios de la titulación de origen, que se acredita para acceder a este Máster, en relación a los objetivos y competencias de este Título. En el caso de solicitantes cuya titulación de acceso procede de sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior ('TÍTULOS EXTRANJEROS SIN HOMOLOGAR PREVIA AUTORIZACIÓN DEL RECTOR'), el coordinador del Título revisa el programa de esos estudios y los barema, equiparándolos a alguna de las categorías empleadas para el resto de las solicitudes, con los mismos criterios respecto a su proximidad este Título.

Con el fin de mejorar el perfil de ingreso y reducir al máximo la tasa de abandono, se prioriza la entrada al máster de alumnos con otros másteres, ingenierías superiores y licenciaturas de titulaciones afines a éste (**Informática**, en el 'Criterio 1') y primando los buenos expedientes académicos.

La selección consiste en valorar, en cada asignatura, todas las solicitudes y autorizar la matriculación en ella, o no, de cada solicitud. Como el procedimiento se realiza asignatura por asignatura, otra cuestión importante es que, para ser admitido en el Título, es imprescindible tener autorización para matricularse en un **mínimo de 2 de las asignaturas de contenidos solicitadas**.

Además, aunque no se están considerando cursos de nivelación para la admisión, sí se tienen en cuenta las pequeñas diferencias que el perfil formativo de Ingeniería de Sistemas Informáticos pueda requerir, respecto al otro, en la formación de acceso del solicitante: en el 'Criterio 1', en el caso de titulaciones de acceso que no son de Informática, o estrechamente

afines a ella, se diferencia la posición en el orden de preferencia de alguna de ellas, para el mismo nivel de la titulación de acceso, según se soliciten asignaturas de un bloque u otro.

De esta forma, para quienes solicitan matricularse en una mayoría de asignaturas del bloque de Ingeniería de Software, el orden de preferencia en la titulación de acceso es:

1. Ingeniería-Licenciatura en Informática y másteres afines.
2. Ingeniería Industrial con especialidades afines (Automática y Electrónica, Organización, etc.).
3. Grados en Informática.
4. Ingeniería de Telecomunicaciones, Licenciatura en Matemáticas o Físicas con especialidades afines a la informática.
5. Grados en Ingenierías Industriales afines a la informática o automática.
6. Ingeniería Industrial, de Telecomunicaciones, Licenciatura en Matemáticas o Físicas de otras especialidades.
7. Ingeniería Técnica o Diplomatura en Informática.
8. Otras titulaciones universitarias y homologadas, con especialidades no afines a la informática, que cumplan con los requisitos de acceso a los estudios oficiales de máster y la formación recomendada para las asignaturas que se solicitan en la preinscripción.

Mientras que, en las solicitudes para el bloque de Ingeniería de Sistemas Informáticos, el orden de preferencia es:

1. Ingeniería-Licenciatura en Informática y másteres afines.
2. Ingeniería Industrial con especialidad en Automática y Electrónica.
3. Ingeniería Industrial de otras especialidades próximas a la informática.
4. Ingeniería de Telecomunicaciones, Licenciatura en Matemáticas o Físicas con especialidades afines a la informática o automática.
5. Ingeniería de Telecomunicaciones, Licenciatura en Matemáticas o Físicas de otras especialidades relacionadas con la informática.
6. Grados en Informática.
7. Ingeniería Técnica o Diplomatura en Informática y Grados en Ingenierías Industriales afines a la informática o automática.
8. Otras titulaciones universitarias y homologadas, con especialidades no afines a la informática, que cumplan con los requisitos de acceso a los estudios oficiales de máster y la formación recomendada para las asignaturas que se solicitan en la preinscripción.

El proceso de selección requiere disponer de toda la documentación e información solicitada. Si, cumplido el plazo de respuesta para los requerimientos correspondientes, no se dispone de dicha información, se desestimará la solicitud. Sólo con dicha documentación es posible valorar, en cada solicitud, el orden de preferencia para el 'Criterio 1', según las listas

anteriores, y, sobre esa ordenación, la aplicación del 'Criterio 2' (calificación del expediente académico); y así sucesivamente.

Con la ordenación obtenida en las preinscripciones, se procede a autorizar la matriculación en cada asignatura solicitada; con el criterio '*dominante*' de "admitir al máximo número de estudiantes posible". De esta forma, la selección se realiza de la siguiente manera:

1. En las asignaturas con un número de solicitudes inferior al límite, se admite a todos los estudiantes.
2. El resto de las asignaturas se evalúa comenzando por la que menos solicitudes tiene, una a una y en orden creciente del número de peticiones recibidas. En cada una, se autorizan las solicitudes mejor posicionadas, hasta su límite, y, el resto, se desestima.
3. El caso de la asignatura de TFM es especial y es la última que se evalúa en cada solicitud: sólo se autoriza si ya se han autorizado 5 asignaturas (45 ECTS).

Tradicionalmente, las asignaturas de mayor demanda son las del Bloque I, de Ingeniería de Software y, dentro de este grupo:

1. Arquitecturas para Sistemas Software.
2. Desarrollo de Software Seguro.
3. Arquitecturas Orientadas a Servicios.

También hay que hacer notar que no es posible autorizar la matriculación en una asignatura de contenidos si la formación que se acredita en la titulación de acceso no incluye la especificada en la Guía de dicha asignatura. Por ello se recomienda encarecidamente la revisión detallada de las guías de las asignaturas que se solicitan en la preinscripción.

La preinscripción en el Máster, las asignaturas solicitadas y la autorización para su matrícula, no obligan a realizarla. Pero la admisión en el Título sólo es efectiva cuando el estudiante se matricula de un mínimo de 2 (18 ECTS) de las asignaturas que haya solicitado y estén **autorizadas**. Por ello, la autorización y la matrícula del TFM quedan condicionadas a que se cumplan las condiciones anteriores en la matrícula efectiva del resto de asignaturas.

**Atención:** con el objeto de adecuar la asignación de un tutor que, durante toda la carrera, deberá aconsejar qué asignaturas de cada materia o módulo debe cursar de acuerdo al perfil que el estudiante quiera tener y de su formación previa, **en el campo de observaciones del formulario de preinscripción** también se debe incluir qué asignatura del Plan de Estudios es la más próxima a las preferencias en las líneas de formación o de trabajo del estudiante.

En conclusión:

1. En la preinscripción de la admisión al Máster, puede solicitar cualquier cantidad de asignaturas de contenidos, a partir de 2, de todo el plan de estudios; según su formación previa (requisitos y recomendaciones de cada asignatura solicitada) y el perfil formativo que le interese diseñar.

2. La selección de la admisión se hace en cada asignatura solicitada, poniendo en competencia los méritos de esa solicitud (el nivel de la titulación de acceso, el expediente académico, etc.), con los de todas las demás en esa asignatura. Esto significa que hay mayor probabilidad de obtener la autorización para matricularse en una asignatura solicitada cuanto mayor sea el nivel de la titulación de acceso y más próxima esté a este Máster (siempre que tenga la formación previa requerida o recomendada para esta asignatura) o bien cuanto menor sea su demanda.
3. No es posible autorizar asignaturas que no se hayan solicitado en la preinscripción y, una vez autorizada una asignatura, tampoco obliga a su matriculación. Sin embargo, para poder ser admitido en el Máster, es preciso tener autorización para matricularse en un mínimo de 2 asignaturas.
4. La admisión sólo se hace efectiva tras realizar la matrícula en, al menos, esas 2 asignaturas autorizadas. Una vez admitido, en los cursos posteriores no hay más selección del acceso ni restricciones en las asignaturas de contenidos en las que se pueda matricular (excepto los requisitos y las recomendaciones, para la formación previa, que se establecen en cada asignatura).
5. El Título está diseñado para poder superarse, con dedicación completa, en un curso. En este caso, se debe solicitar, y ser autorizados, un mínimo de 45 ECTS con asignaturas de contenidos, además del TFM. De esos 45 ECTS, un mínimo de 3 asignaturas (27 ECTS) deberán pertenecer al mismo bloque del plan de estudios. Además, deberán matricularse y cursarse (es decir, no pueden solicitarse o provenir del reconocimiento de esos créditos). Los 18 ETCS restantes sí pueden provenir del reconocimiento o de asignaturas de cualquiera de los 2 bloques del plan de estudios, pero deben matricularse, también, en el mismo curso. De esta forma, la autorización para matricularse del TFM se condiciona a la matrícula de 45 ECTS, con las restricciones indicadas.

**Procedimiento de solicitud para continuar los estudios:**

**Cada curso, se requiere que los estudiantes que deseen continuar sus estudios también realicen la preinscripción** (hacia el final de los exámenes de la convocatoria de septiembre, ~10/09). En este caso, no hay concurso de acceso ni selección para la admisión y, a excepción del Trabajo Fin de Máster, los estudiantes se podrán matricular del número y tipo de asignaturas que más les interese.

La autorización para la solicitud de matrícula del Trabajo Fin de Máster discurre al margen de la de las otras asignaturas y está condicionada a la posibilidad de cursarla. Es decir, requiere:

1. Tener la posibilidad de completar, en ese curso, los 45 ECTS requeridos para poder superar el TFM.

2. De esos 45 ECTS, al menos 3 asignaturas (27 ECTS) deben ser de uno de los 2 bloques de asignaturas de contenidos en los que se organiza el plan de estudios. Estas asignaturas **deben cursarse** *dentro* del Máster y esos créditos, en ningún caso, pueden provenir de reconocimiento o convalidación.

La autorización y la matrícula del TFM quedan condicionadas a que se cumplan las condiciones anteriores en la matrícula efectiva del resto de asignaturas.

**Permanencia** (**importante**): una vez admitidos, los estudiantes tienen un **plazo máximo de 4 años** para concluir los estudios y obtener el Título; contados consecutivamente desde el curso en el que se produce dicha admisión y la primera matriculación. Una vez agotado este plazo, es posible solicitar una convocatoria de gracia; siempre y cuando se haga antes del día 31 de octubre del año en curso.

En este enlace puede encontrar el documento para realizar la solicitud: https://www.issi.uned.es/Master_ISSI/WebMISSI/Documentacion/SolicitudConvocatoriaDeGracia.pdf.

## NO. DE ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO

El número de estudiantes admitidos está limitado a **100**. Sin embargo, los objetivos de calidad (establecidos por la Comisión de Coordinación y controlados mediante el Sistema de Garantía de Calidad del Título), referidos al plan de estudios y a los recursos para su impartición, determinan que el número total de matrículas (de estudiantes de nuevo ingreso **y** los de continuidad) **esté limitado a 25 en cada asignatura**.

## PLAN DE ESTUDIOS

El Máster es de 60 ECTS, de carácter anual, con un matiz hacia la investigación en su orientación y enfocado a la Ingeniería del Desarrollo de Software y de los Sistemas Informáticos. Sus asignaturas de contenidos se han agrupado en dos Bloques (o ramas, que pueden definir dos itinerarios curriculares) más un trabajo fin de máster (TFM), obligatorio, de 15 ECTS. Todas las asignaturas de contenidos son de 9 ECTS, carácter optativo y duración anual.

Para completar el Título se requiere superar un mínimo de 45 ECTS (5 asignaturas de contenidos) y los 15 ECTS del TFM. Los estudiantes harán la selección de las asignaturas que van a cursar de acuerdo a su formación previa y sus intereses particulares para el perfil formativo que deseen alcanzar. Es muy importante la acción del tutor, pues deberá aconsejar qué asignaturas de cada materia o bloque debe elegir según el proyecto o esos intereses del estudiante. Esta acción de tutoría será supervisada de acuerdo a las

recomendaciones de la Comisión Coordinadora.
Las asignaturas del Bloque I, de Ingeniería del Software, son:
•Especificación de los Sistemas Software.
•Generación Automática de Código.
•Desarrollo de Líneas de Producto Software Mediante un Enfoque Generativo.
•Desarrollo de Software Seguro.
•Arquitectura para Sistemas Software.
•Arquitecturas Orientadas a Servicios.
•Gestión y Mejora de Procesos Software.
El resto de las asignaturas pertenece al Bloque II, de Ingeniería de Sistemas Informáticos:
•Sistemas Difusos de Apoyo a la Toma de Decisiones.
•Modelado y Simulación de Robots.
•Percepción Visual.
•Representación Gráfica de Superficies Implícitas.
•Computación Ubicua.
Las prácticas que se incluyen en algunas asignaturas **no son presenciales** y se hacen con entornos de libre distribución o virtuales.
En cualquier circunstancia, existe la **obligatoriedad de haber cursado un mínimo de 3 asignaturas de contenidos (27 ECTS) de uno de los bloques** al finalizar el período de formación. Sin embargo, el plan de estudios se ha diseñado para garantizar la máxima flexibilidad en el perfil formativo del estudiante; ya que todas las asignaturas de contenidos son optativas y de 9 ECTS, por lo que a partir de 5 (45 ECTS) también está garantizado que un mínimo de 3 (27 ECTS) sean de un bloque u otro y, por tanto, el cumplimiento de la condición anterior. Es decir, para obtener los 45 ECTS, imprescindibles para defender el TFM, **el estudiante puede cursar un mínimo de 5 asignaturas, cualesquiera, de cualquiera de los dos bloques**. El *carácter* del perfil curricular elegido por el estudiante viene definido por el bloque al que pertenezca una mayoría de las asignaturas cursadas (siempre que sea mayor o igual que 3).
La condición anterior sólo puede ponerse en riesgo en los casos en que se cursen menos de 5 asignaturas del programa. Es decir, en situaciones provocadas por el reconocimiento de créditos externos (convalidación), pueden haberse obtenido sólo 18 ECTS de cada bloque. En esos casos, la resolución también está supeditada a que se curse un mínimo de 3 asignaturas del mismo bloque.
Hay que reseñar que, a pesar de la optatividad de las asignaturas, la condición de cursar 3 asignaturas del mismo bloque y la planificación detallada, garantizan que se alcance el núcleo mínimo de objetivos para el Título; pero esto no es suficiente para obtener la titulación. Las asignaturas adicionales seleccionadas -correspondientes a los 18 ECTS restantes— más el trabajo fin de máster, confieren al alumnado la capacitación definida en dicho núcleo mínimo y la amplían con otras competencias que completan, definitivamente,

dicha capacitación.
Para obtener el Título se deberá superar un **mínimo de 45 ECTS más un trabajo fin de Máster** que será de 15 ECTS, de carácter obligatorio y duración semestral ubicado en el 2º semestre.
El Trabajo Fin de Máster tiene como objeto la adquisición de capacidades complementarias (frecuentemente transversales) que le permitan integrar los conocimientos ya adquiridos para afrontar los retos que se le planteen, bien sea en el ámbito del ejercicio profesional o en el de la investigación.
Importante: en la página **Web del Máster** (https://www.issi.uned.es/Master_ISSI/WebMISSI/index_20.htm) se mantiene información actualizada que puede resultar muy útil para resolver un buen número de dudas. También para el **trabajo fin de Máster** y los procedimientos aplicables a él.

**Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, materias, asignaturas y ubicación temporal:**

•**BLOQUE I**: INGENIERÍA DE SOFTWARE

**•MATERIA Ingeniería del Desarrollo de Software:**
•ASIGNATURA Especificación de los Sistemas Software, 9 ECTS, OP, ANUAL.
•ASIGNATURA Generación Automática de Código, 9 ECTS, OP, ANUAL.
•ASIGNATURA Desarrollo de Líneas de Producto Software Mediante un Enfoque Generativo, 9 ECTS, OP, ANUAL.
•ASIGNATURA Desarrollo de Software Seguro, 9 ECTS, OP, ANUAL.
•ASIGNATURA Arquitecturas para Sistemas Software, 9 ECTS, OP, ANUAL.
•ASIGNATURA Arquitecturas Orientadas a Servicios, 9 ECTS, OP, ANUAL.
**•MATERIA Ingeniería de Gestión del Software:**
•ASIGNATURA Gestión y Mejora de Procesos Software, 9 ECTS, OP, ANUAL.
•**BLOQUE II**: INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

**•MATERIA Sistemas difusos y aplicaciones:**
•ASIGNATURA Sistemas Difusos de Apoyo a la Toma de Decisiones, 9 ECTS, OP, ANUAL.
**•MATERIA Robótica y percepción visual:**
•ASIGNATURA Modelado y Simulación de Robots, 9 ECTS, OP, ANUAL.
•ASIGNATURA Percepción Visual, 9 ECTS, OP, ANUAL.
**•MATERIA Informática Gráfica:**
•ASIGNATURA Representación Gráfica de Superficies Implícitas, 9 ECTS, OP, ANUAL.

**•MATERIA Sistemas Móviles:**

•ASIGNATURA Computación Ubicua, 9 ECTS, OP, ANUAL.

**•TRABAJO FIN DE MÁSTER 15 ECTS, OBL., 2º Cuatrimestre.**

## NORMATIVA

•RD 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales

•RD 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales

•RD 43/2015, de 2 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, y el Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado.

•Actualización de los procedimientos de organización y gestión académica de los Másteres Universitarios oficiales y Doctorado de la UNED, para su adaptación en lo dispuesto en el RD. 1393/2007.

•Normas y criterios generales de reconocimiento y transferencia de créditos para los másteres.

•Normas de permanencia en estudios conducentes a títulos oficiales de la Universidad Nacional de Educación A Distancia.

•Regulación de los trabajos de fin de master en las enseñanzas conducente al título oficial de master de la UNED.

•Sin contradecir la regulación anterior (de mayor rango), se pueden encontrar indicaciones más específicas, sobre la realización del trabajo final de este Máster, en la página de su Reglamento de TFM.

## PRÁCTICAS

Dado el carácter de investigación que tiene el máster, sus prácticas serán exclusivamente las realizadas en cada una de las asignaturas que componen el Máster. Se realizan mediante entornos virtuales, de distribución libre o bajo suscripción, funcionando local e individualmente y, en ningún caso, requieren la asistencia presencial del estudiante.

# DOCUMENTACIÓN OFICIAL DEL TÍTULO

De acuerdo con la legislación vigente, todas las Universidades han de someter sus títulos oficiales a un proceso de verificación, seguimiento y acreditación.
En el caso de la UNED, el Consejo de Universidades recibe la memoria del título y la remite a la ANECA para su evaluación y emisión del Informe de verificación. Si el informe es favorable, el Consejo de Universidades dicta la Resolución de verificación, y el Ministerio de Educación eleva al Gobierno la propuesta de carácter oficial del título, ordena su inclusión en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT) y su posterior publicación en el Boletín Oficial del Estado.
Los títulos oficiales de máster han de renovar su acreditación antes de los seis años, desde la fecha de inicio de impartición del título o de renovación de la acreditación anterior, con el objetivo de comprobar si los resultados obtenidos son adecuados para garantizar la continuidad de su impartición. Si son adecuados, el Consejo de Universidades emite una Resolución de la acreditación del título.
Estas resoluciones e informes quedan recogidos en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT).

**VERIFICACIÓN / MODIFICACIÓN**

•Memoria del Título

•Informe de Verificación de la ANECA

•Resolución de verificación del CU

•Informe/s de modificación del Plan de Estudios

•Inscripción del Título en el Registro de Universidades, Centros y Títulos

•Publicación del Plan de Estudios en el BOE

**SEGUIMIENTO**

•Informe de seguimiento del título 2014

**ACREDITACIÓN**

•Informe de renovación de la acreditación 2015

•Resolución de acreditación del CU 2015

•Informe de renovación de la acreditación 2020

•Resolución de acreditación del Consejo de Universidades 2020

# SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD DEL TÍTULO

La UNED dispone de un Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC-U) que alcanza a todos sus títulos oficiales de grado, máster y doctorado, así como a los servicios que ofrece, cuyo diseño fue certificado por la ANECA.
El SGIC-U contempla todos los procesos necesarios para asegurar la calidad de su profesorado, de los recursos y de los servicios destinados a los estudiantes: el acceso, la admisión y la acogida, las prácticas externas, los programas de movilidad, la orientación académica e inserción laboral, el seguimiento y evaluación de los resultados de la formación,

la atención de las sugerencias y reclamaciones y la adecuación del personal de apoyo, entre otros.

Los responsables del SGIC son:

•La Comisión Coordinadora del Título

•La Comisión de Garantía de Calidad de la ETSI Informática, asumida por su Junta de Escuela

•El Equipo de Dirección

•La Comisión de Garantía de Calidad de la UNED

A través del Portal estadístico, la UNED aporta información a toda la comunidad universitaria tanto de los resultados de la formación como de los resultados de satisfacción de los distintos colectivos implicados.

Documentos del SGIC del título:

•Principales resultados de rendimiento

•Resultados de satisfacción de los diferentes colectivos

•Objetivos de Calidad del Centro

**Comisión coordinadora del título**

Enlace a la página web de la Comisión Coordinadora del Título.

**Composición de la Comisión:**

•**Presidente** de la Comisión: D. Rafael Martínez Tomás

•**Coordinador** del Título: D. José Félix Estívariz López

•**Secretario** del Título: D. Pedro Javier Herrera Caro

•Representante de **PAS**: Dña. Carmen Lidia Segovia Orellana.

•Estamentos **Docentes**:

•D. Carlos Cerrada Somolinos

•D. José Antonio Cerrada Somolinos

•D. Sebastián Rubén Gómez Palomo

•Representante de **Estudiantes**: de máster en la ETSI Informática y en la Junta de Escuela, Juan Carlos Ruíz González (proclamación 22/03/2019).

## ATRIBUCIONES PROFESIONALES

Este Máster NO da acceso a profesiones reguladas.

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.