



## **Escuela Internacional de Postgrado**

**M.U. en Sistemas Inteligentes en Ener. y Transporte por  
la U.S.y la U.M**

## **Memoria de Verificación**

**2014-2015**



## FORMULARIO PARA LA ELABORACIÓN DE LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES DE MÁSTER UNIVERSITARIO

**Denominación del Título:**

*Máster Universitario en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte por la Universidad de Sevilla y la Universidad de Málaga*

**Rama del Conocimiento:**

*Ingeniería y Arquitectura*

**Centro responsable:**

*Centro Internacional de la Universidad de Sevilla*

| Versión | Consejo de Gobierno | Implantación / Modificación Sustancial | Año Implantación |
|---------|---------------------|----------------------------------------|------------------|
| V01     | 26-02-2014          | Implantación del Título                | 2014             |

**Índice:**

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| 1.- DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO .....                    | 3   |
| 2.- JUSTIFICACIÓN .....                             | 5   |
| 3.- COMPETENCIAS .....                              | 13  |
| 4.- ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES.....           | 15  |
| 5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS .....           | 51  |
| 6.- PERSONAL ACADÉMICO .....                        | 91  |
| 7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS .....           | 99  |
| 8.- RESULTADOS PREVISTOS .....                      | 109 |
| 9.- SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO ..... | 113 |
| 10.- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN .....               | 117 |

## 1.- DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.0.- RESPONSABLE DEL TÍTULO

|                                       |                                                    |             |           |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------|-----------|
| <b>1º Apellido:</b>                   | Ramírez de Arellano                                |             |           |
| <b>2º Apellido:</b>                   | López                                              |             |           |
| <b>Nombre:</b>                        | Antonio                                            | <b>NIF:</b> | 28874086R |
| <b>Centro responsable del título:</b> | Centro Internacional de la Universidad de Sevilla. |             |           |

### 1.1.- DENOMINACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TÍTULO

|                                 |                                                                                                                                |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominación del título:</b> | Máster Universitario en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte por la Universidad de Sevilla y la Universidad de Málaga |
| <b>Especialidades:</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Smart Cities</li> <li>- Mecánica y Energía</li> </ul>                                 |

### 1.2.- CENTRO RESPONSABLE DE ORGANIZAR LAS ENSEÑANZAS

|                                                                                                                            |                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Centro/s donde se impartirá el título:</b>                                                                              | Centro Internacional de la Universidad de Sevilla.<br>Escuela Politécnica Superior. Universidad de Málaga. |
| <b>Universidades participantes</b> (únicamente si se trata de un título conjunto, adjuntando el correspondiente convenio): | Universidad de Sevilla, Universidad de Málaga                                                              |

### 1.3.- TIPO DE ENSEÑANZA Y RAMA DEL CONOCIMIENTO A QUE SE VINCULA

|                              |                                                                                |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo de enseñanza:</b>    | Presencial/ Semipresencial                                                     |
| <b>Rama de conocimiento:</b> | Ingeniería y Arquitectura                                                      |
| <b>Ámbito de estudios:</b>   | 520, 521, 522, 523 conforme a la clasificación internacional ISCED (ver ANEXO) |

### 1.4.- NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS

|                                                                                  |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 1º año de implantación:</b> | 20 (presencial)/20 (semipresencial) |
| <b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 2º año de implantación:</b> | 20 (presencial)/20 (semipresencial) |
| <b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 3º año de implantación:</b> | 20 (presencial)/20 (semipresencial) |
| <b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 4º año de implantación:</b> | 20 (presencial)/20 (semipresencial) |

### 1.5.- NÚMERO DE CRÉDITOS DEL TÍTULO Y REQUISITOS DE MATRÍCULACIÓN

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Número de créditos ECTS del título:</b>                                              | 90                                                                                                                                                                              |
| <b>Número mínimo de créditos ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo:</b> | 30                                                                                                                                                                              |
| <b>Normas de permanencia:</b>                                                           | <a href="http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/permanatech.pdf">http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/permanatech.pdf</a> |

### 1.6.- RESTO DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA EXPEDICIÓN DEL SET

|                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| <b>Profesión regulada para la que capacita el título:</b> | No procede |
|-----------------------------------------------------------|------------|

|                                                                                                                                                 |                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| (Sólo para profesiones reguladas en España)                                                                                                     |                                                 |
|                                                                                                                                                 |                                                 |
| <b>Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo:</b><br>(Solo si se imparte al menos una asignatura en un idioma distinto al Castellano) | <i>Lengua Española</i><br><i>Lengua Inglesa</i> |

## 2.- JUSTIFICACIÓN

### 2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO: INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO Y/O PROFESIONAL

El Máster en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte se orienta a determinadas áreas establecidas de la Ingeniería en entornos industriales (Electrónica Industrial, Ingeniería Mecánica, Energía Eléctrica), incorporando tecnologías novedosas de tratamiento, procesado y transmisión de la información. La aplicación de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) ha facilitado importantes avances en todos los sectores de la ciencia, la ingeniería y la sociedad. Hoy día, en todos los ámbitos de actuación, las TIC no sólo están presentes, sino que además son imprescindibles: sectores como la salud, la educación, la propia administración, el comercio, el turismo, el transporte, o la industria en general se han visto beneficiados en las últimas décadas por los avances de estas nuevas tecnologías. En el ámbito social, resulta evidente el impacto que ha tenido Internet en nuestras vidas. En poco se parece hoy día la forma en que las personas se comunican entre sí, estudian, se relacionan con la administración, compran, hacen negocios, etc.

El sector industrial tampoco ha escapado a esta revolución de Internet. De hecho, no se puede hablar ya de una tendencia, sino de una realidad, en cuanto a la penetración de las tecnologías importadas de la ingeniería del software (orientación a objetos, sistemas de agentes, etc.) o la ingeniería de comunicaciones (protocolos tales como TCP/IP usado en Internet, buses, sistemas de tiempo real, etc.). Esta incorporación de nuevas tecnologías ha dado lugar a nuevos sistemas, nuevas metodologías y nuevas aplicaciones en sectores como la automatización industrial, los sistemas de adquisición de datos, la ingeniería de control, el diseño de nuevos materiales y estructuras, etc. Esta fuerte tendencia puede considerarse, sin embargo, naciente, de forma que el verdadero potencial de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en el sector industrial está aún por desarrollarse.

Por una parte, el bajo coste de desarrollo de los sistemas empotrados con capacidad de medición y monitorización, conectividad multicanal, etc., y, por otra, la alta capacidad de procesado de los mismos hace viable en la actualidad desplegar cientos e incluso miles de dispositivos inteligentes que permiten controlar en tiempo real el sistema de forma mucho más eficiente. Todos estos dispositivos, muy dispersos geográficamente, generarán datos que habrá que transportar, mediante una red de comunicaciones de muy alta capilaridad, hacia los sistemas de supervisión y control. Por otra parte, la disponibilidad de ingentes volúmenes de datos, procedentes de los dispositivos, hace necesario disponer de herramientas capaces de explotar de forma adecuada la información que contienen. En este sentido, resulta muy conveniente incorporar técnicas basadas en inteligencia computacional así como disponer de herramientas de ayuda a la toma de decisiones, con objeto de poder gestionar, de forma eficiente, estos sistemas cada vez más complejos. Son numerosos los campos de aplicación de estas tecnologías, desde el sector del transporte (vehículos, aéreo, ferrocarril, etc.), hasta la energía eléctrica (renovables, distribución, eficiencia, etc.). En resumen, puede afirmarse que hoy en día no es posible hacer ingenierías industriales sin incorporar, a los fundamentos tradicionales, elementos “inteligentes”, en todas las fases del proceso de análisis y diseño de soluciones a las aplicaciones concretas.

Al tratarse de tecnologías emergentes, no se dispone aún de datos de ámbito nacional o regional relacionados con la demanda potencial del título; no obstante, en numerosos estudios internacionales se detecta un importante déficit de ingenieros con formación para incorporarse en este campo. Pueden, a modo de ejemplo, mencionarse “Help Wanted: Power Engineers” (The Institute IEEE, vol. 34, nº 4, 2010) o “Engineering the Future” (Wanda Reder et al. IEEE Power and Energy Magazine, vol.8, nº 4, 2010). Así, a la tradicional formación industrial en tecnologías concretas (Electrónica Industrial, Energía Eléctrica, Ingeniería Mecánica), debe añadirse una fuerte formación en informática, comunicaciones, técnicas computacionales, análisis de datos, etc. Es preciso insistir en el carácter transversal de esta formación, en el sentido de que no sustituye a los fundamentos tradicionales de la ingeniería, sino que se incorpora a las asignaturas convencionales, permeando toda la formación.

La presente memoria de verificación del Máster Universitario Oficial en Sistemas Inteligentes en

Energía y Transporte, tiene por objeto definir un nuevo Máster, impartido conjuntamente por la Universidad de Sevilla y la Universidad de Málaga en el marco del **Campus de Excelencia Internacional Andalucía TECH**. Cabe destacar que entre los objetivos estratégicos de Andalucía TECH está la colaboración de ambas universidades en el diseño de nuevas titulaciones, de acuerdo con las necesidades sociales y la demanda del mercado laboral.

El modelo de especialización del CEI Andalucía TECH contempla la intensificación en acciones estratégicas de docencia, investigación y transferencia de conocimiento en torno a lo que se han denominado **“Polos de Excelencia Docente e Investigadora”**. En este sentido, cabe destacar que las áreas de especialización de Andalucía TECH y las agregaciones estratégicas proyectadas, están en línea con los sectores considerados de amplio potencial de crecimiento en los que se considera posible la identificación de oportunidades de mercado y un impulso al desarrollo económico de nuestra región, como recoge el informe “Oportunidades tecnológicas e industriales para el desarrollo de la economía española” (Fundación OPTI. Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial. Ministerio de Industria, Energía y Turismo). Aunque todos los polos están fuertemente interrelacionados, cabe señalar el polo de **Energía y Medioambiente**, y el de **Transporte**. Ambos campos entrarían de lleno en el ámbito de actuación del máster propuesto. Incorporando a estas áreas la necesidad de formación en tecnologías de la información, queda configurado el Máster en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte.

El CEI Andalucía TECH ha conseguido agregar empresas e instituciones interesadas en potenciar la docencia, la investigación y el desarrollo en torno a dichos Polos de Excelencia. Entre otras, podemos citar a: Endesa, Novasoft, Telvent-Schneider, Abengoa, Indra, Telefónica, Vodafone, Ayesa, Isotrol, Sandetel, Acciona, AT4Wireless, ELIMCO, etc. Muchas de estas empresas se agrupan en el Parque Tecnológico de Andalucía, situado en Málaga, y en el de Cartuja, situado en Sevilla. Todas ellas están interesadas en actividades conjuntas de Investigación, Desarrollo e Innovación en líneas de trabajo relacionadas con el ámbito de este máster, lo cual garantiza el interés académico, científico, social y profesional del título.

Por tanto, el interés profesional del título queda recogido tanto en el Plan Estratégico Andalucía TECH –en el que se ha alcanzado el compromiso de participación de importantes empresas del sector tecnológico en Andalucía– como en el ya referido documento del Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial (OPTI), que califica los sectores de aplicación de las tecnologías de este máster como sectores de amplio potencial de crecimiento.

Concretando la orientación del Máster, se han identificado determinados ejes de actuación con soluciones tecnológicamente afines que, o no están cubiertas por la oferta actual de másteres de las Universidades de Sevilla y de Málaga, o sólo lo están parcialmente. Se trata, en línea con el concepto de sistemas inteligentes en energía y transporte, de soluciones que requieren la convergencia tecnológica del sistema industrial global, con la potencia de la computación avanzada en el análisis de grandes cantidades de datos procedentes de dispositivos y sensores de muy bajo coste, todo ello soportado por los nuevos niveles de conectividad permitida por Internet. Entre las diferentes líneas de actuación definidas en las agregaciones estratégicas, el nuevo máster se centrará en los siguientes campos de aplicación:

- Sistemas de gestión de demanda de energía eléctrica, gestión de energías renovables y red inteligente de distribución (Smart Grid).
- Smart Cities
- Infraestructura de edificios, técnicas de climatización y gestión de edificios que disminuyan el consumo energético.
- Sistemas para la gestión del transporte y control avanzado de vehículos.

Todas estas líneas de actuación tienen reflejo en la formación troncal del máster, con asignaturas obligatorias que cubren estas áreas. Así mismo, será preciso también incorporar formación transversal en dos ámbitos diferentes: el tecnológico (sistemas inteligentes y comunicaciones industriales) y el emprendimiento, entendido como un concepto amplio que recoge todos los aspectos de la creación de empresas, innovación, imagen corporativa, etc. A partir de este núcleo común, las Universidades de Sevilla y Málaga desarrollarán dos especialidades, centradas respectivamente en la gestión global desde el ámbito TIC de las infraestructuras urbanas (lo que ha dado en denominarse Smart Cities) y en los nuevos enfoques de la Ingeniería Mecánica y la Eficiencia Energética. En la primera de estas especialidades, la formación se centrará, entre otros, en los siguientes campos:

- Software industrial.

- Redes de sensores.
- Tecnologías para las Smart Cities

Por su parte, en la segunda especialidad, los principales ejes son:

- Métodos computacionales.
- Sistemas mecánicos para el transporte, vehículos.
- Eficiencia energética.
- Diseño de materiales con aplicaciones al transporte y la energía.

Hay que señalar que, para aquellos alumnos que sigan un itinerario con proyección investigadora, deben incorporarse materias que, desde el núcleo fundamental de los sistemas inteligentes, la energía y el transporte, diverjan hacia líneas altamente especializadas, en las que puedan surgir temas de tesis doctorales fuertemente innovadoras. Entre estos temas se encuentran la minería de datos, los láseres con aplicaciones energéticas, los sistemas de ingeniería gráfica o la simulación de estructuras espaciales. Lo que da un carácter unificador al máster es el hecho de que estas asignaturas, incluso aunque se trate de temas más o menos clásicos en los másteres de ingeniería, se desarrollan sin perder de vista el uso de las técnicas inteligentes, por una parte, y encuentran aplicación a la energía y el transporte, por otra. Hay que destacar que el alumno puede elegir asignaturas optativas de las dos especialidades, de forma que puede configurar una formación que se adapte a sus intereses y aptitudes. Así, gracias a la experiencia complementaria de los equipos docentes de ambas Universidades, se establece una sinergia que redundará en una oferta amplia, pero ajustada en costes.

El carácter necesariamente interdisciplinar de este máster, aborda la implantación de las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones en entornos industriales. Por tanto, está enfocado hacia egresados procedentes, preferentemente, de los Grados de las Ingenierías de la rama industrial: Electrónica Industrial, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica. Reforzando el interés académico de este nuevo máster debemos destacar que se trata de la continuación natural de dichos estudios de Grado, que aún no disponen de oferta de titulación de Máster específica, al proceder de las antiguos especialidades de Ingeniería Técnico Industrial. Ello posibilitará el acceso a estudios de tercer ciclo y doctorado de alumnos de los Grados mencionados en ambas universidades. Por tanto, el diseño del nuevo Máster se ha realizado pensando en una doble vertiente, en función del itinerario elegido por los estudiantes: de carácter profesional, o de investigación. Asimismo, hay que destacar que no existe en las respectivas Escuelas Politécnicas Superiores de las Universidades de Málaga y Sevilla un máster orientado específicamente a los alumnos de estos títulos, de los que a partir de este curso se espera que se gradúen en torno a 150 alumnos. Además, el máster puede resultar de interés para graduados en Tecnologías Industriales, Ingeniería en Informática y de Telecomunicaciones.

El interés científico del nuevo máster se subraya especialmente con la coherencia de las líneas de actuación de los Polos de Excelencia de Andalucía TECH y las líneas de trabajo de varios de los grupos de investigación de las Universidades de Sevilla y Málaga, que llevan años trabajando fructíferamente en estos campos, generando publicaciones relevantes y doctores en algunas de estas áreas. Asimismo, la implicación concreta de importantes empresas del sector dentro de las agregaciones estratégicas, debe ser una garantía para reforzar la ya existente colaboración Universidad-Empresa en proyectos de investigación, desarrollo e innovación relacionados con este máster.

Con respecto a la existencia de referentes que avalen la propuesta, diversas Universidades españolas y extranjeras ofrecen másteres relacionados con los Sistemas Inteligentes en ámbitos industriales (siendo la denominación “Informática Industrial” la más habitual en el ámbito nacional), con la Eficiencia Energética (con denominaciones que a menudo incluyen la mención a la Sostenibilidad y las Energías Renovables), o con la Ingeniería Mecánica (en ocasiones incluyendo la mención a los aspectos Computacionales o la aplicación al Transporte). Algunas de estas referencias están recogidas en el apartado 2.2.

Por su parte, la realización de una serie de consultas con los Colegios Profesionales de la comunidad andaluza, se concretó en la emisión de un informe por parte del Colegio de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga, en el que se considera que el Máster es adecuado para la formación de posgrado de los egresados de los títulos universitarios oficiales de Grados en Ingeniería que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, así como para otros Grados en Ingeniería afines. Asimismo, se destaca la oportunidad e importancia del título propuesto para cubrir las necesidades de formación de posgrado, en su orientación profesional e investigadora, de los egresados de los Grados en Ingeniería con atribuciones profesionales en la rama industrial, que permita convertirlos en profesionales altamente cualificados con capacidad de desarrollar e innovar



tecnológicamente las empresas del sector.

Adicionalmente, durante el proceso de elaboración del proyecto de memoria de verificación, se han realizado diversas consultas externas tanto en el mundo empresarial como en el ámbito académico. Entre todos estos contactos, destacamos diversas reuniones mantenidas con D. Adolfo Borrero, Presidente de la Comisión de Smart Cities de la CEOE (Confederación Española de Organizaciones Empresariales), y Director de Relaciones Institucionales de Telvent-Schneider Electric. Muchas de sus sugerencias han sido recogidas en el diseño del plan de estudios, con objeto de garantizar la empleabilidad de los futuros egresados.

En el diseño de este Máster se ha optado por integrar estos campos, desde una orientación única, para sacar partido de la sinergia y la complementariedad de ambas Escuelas, manteniendo una economía de escala.

Resumiendo las ideas de los párrafos anteriores, puede afirmarse que queda justificado el triple interés de la propuesta de máster:

- La presencia de Parques Tecnológicos y la constitución del CEI Andalucía Tech avalan el interés para la sociedad del máster, que entronca con las características socioeconómicas de la región. Esto apoya el interés profesional del Máster en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte.
- El número de egresados que existirá, a partir de este curso, procedente de los Grados de Electrónica Industrial, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica, en las Escuelas Politécnicas Superiores de las Universidades de Málaga y Sevilla, permite augurar con toda probabilidad una fuerte demanda. De esta forma, queda justificado el interés académico del máster.
- La existencia consolidada en la Universidad de Sevilla del Programa de Doctorado Informática Industrial (con Mención hacia la Excelencia), en el que participan muchos de los profesores de este máster en la US, liderando líneas de investigación relacionadas con esta propuesta; y la reciente creación de un Programa de Doctorado en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Málaga y la existencia de referentes nacionales internacionales, permite predecir que un número sustancial de alumnos decidirán continuar una carrera investigadora, en un ámbito relevante en la comunidad científica global. Puede, así, afirmarse el interés científico del máster.

Finalmente, como se ha indicado, se prevé que el máster propuesto sea demandado tanto por alumnos interesados en incorporarse al mundo profesional, como por aquellos que inician una carrera investigadora. Esto justifica la doble orientación, profesional e investigadora, del Máster en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte.

## OBJETIVOS

El propósito principal de este Máster es formar titulados de distintas ramas de la Ingeniería para que desempeñen labores profesionales y de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en el ámbito de los diversos entornos industriales. La combinación de ambos niveles dará lugar a una formación altamente especializada en las tecnologías asociadas a las ciudades inteligentes (Smart Cities), redes eléctricas inteligentes (Smart Grids), energías renovables, transporte inteligente, automatización avanzada de edificios y espacios urbanos, eficiencia energética, gestión de residuos, gestión de suministros, vehículos eficientes, nuevos materiales, etc. El mayor énfasis en los sistemas inteligentes y electrónicos en entornos industriales, por un lado, o en sistemas mecánicos y eficiencia energética, por otro, dará lugar a sendas especialidades en las Universidades de Sevilla y Málaga, respectivamente. No obstante, el grado de intersección es considerable, y los alumnos se beneficiarán de la sinergia establecida entre las distintas áreas de experiencia de los equipos docentes. Al finalizar el Máster, en el plano profesional, los egresados serán capaces de desarrollar e integrar soluciones tecnológicas innovadoras y diversas, asociadas a la electrónica, la mecánica y la energía, que permitan manejar y explotar de forma inteligente y automática las grandes cantidades de información asociada a los distintos entornos industriales conectados en redes de transporte, de datos o de energía.

Este propósito general se articula en torno a tres grandes objetivos:

- Completar la formación de los graduados con una formación científico-técnica de excelencia para afrontar actividades de I+D+I o para trabajar en empresas de alto nivel tecnológico.

- Formar profesionales que refuercen los Polos de Excelencia Docente e Investigadora del Campus de Excelencia Internacional Andalucía TECH. En concreto, se han identificado, como ejes de actuación afines al máster, los polos de Energía y Medio Ambiente y de Transporte, considerados como de alto potencial de crecimiento. De esta forma, el diseño del Máster tiene el objetivo de colaborar al desarrollo económico de Andalucía.
- Preparar al estudiante para elaborar trabajos de investigación posibilitando, para aquellos que lo deseen, la realización de la Tesis Doctoral en las líneas de especialización del Máster, tras su incorporación a un Programa de Doctorado. Este objetivo incluye, también, la capacidad de desarrollar esta investigación en contextos multidisciplinares. La formación incluye el manejo de la información científico-técnica, el desarrollo de proyectos de investigación, la presentación y publicación de resultados.

Con objeto de aprovechar la visibilidad que ofrecerá el CEI Andalucía Tech para la captación de estudiantes de otras zonas geográficas, y de estudiantes con obligaciones laborales, además de la tradicional **modalidad presencial**, este máster se ofrecerá en **modalidad semipresencial** (una parte de los procesos formativos se realizarán de manera presencial, y otras a distancia a través de internet). En esta modalidad, las actividades presenciales se concentrarán en el tiempo al principio y final de cada cuatrimestre (marco teórico de asignaturas, prácticas de laboratorio, evaluaciones...); los restantes procesos formativos se realizarán a distancia, dirigidos por el profesor, con ayuda de las herramientas disponibles en la plataforma institucional de enseñanza virtual. Como se justificará en el apartado de metodologías docentes, en todo momento el diseño del proceso formativo se realizará garantizando la adquisición de las competencias planteadas en el título, en ambas modalidades.

El diseño del título se atiene a las normas y regulaciones vigentes respecto a la igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad, contemplados en la Ley 51/2003 de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, y se pondrán en marcha los medios que ambas Universidades tienen previstos para la atención a estudiantes con necesidades educativas especiales. Tales medios pueden consultarse en las direcciones electrónicas del Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria y del Servicio de Apoyo al Alumnado con Discapacidad, de las Universidades de Sevilla y Málaga, respectivamente.

Las garantías de igualdad de género estarán supervisadas por sendas Unidades para la Igualdad, instancias recientemente constituidas tanto en la Universidad de Sevilla como en la de Málaga, encargadas de vigilar dichas garantías y de promover políticas de igualdad.

#### REFERENCIAS:

- [1] *Help Wanted: Power Engineers*. The Institute IEEE, vol. 34, nº 4, Dec. 2010
- [2] *Engineering the Future*. Wanda Reder et Alt. IEEE Power and Energy Magazine, vol. 8, nº 4, Jul/Ago 2010.
- [3] *Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Minds and Machines*. Peter C. Evans and Marco Annunziata. GE imagination at work. November 26, 2012.
- [4] *Oportunidades tecnológicas e industriales para el desarrollo de la economía española*. Fundación OPTI (Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial). Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Marzo, 2010.

#### EN SU CASO, NORMAS REGULADORAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL

No procede

## 2.2.- REFERENTES EXTERNOS A LA UNIVERSIDAD PROPONENTE QUE AVALEN LA ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA A CRITERIOS NACIONALES O INTERNACIONALES PARA TÍTULOS DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS ACADÉMICAS

Diversas universidades españolas y extranjeras ofrecen másteres relacionados con la temática propuesta en esta memoria de verificación, aunque casi siempre con enfoques diferentes.

### REFERENTES NACIONALES

En el ámbito nacional, se ha analizado la oferta completa de másteres relacionados con los sistemas inteligentes y sus aplicaciones; no habiendo encontrado ninguno con el enfoque de nuestra propuesta. Así, algunos están más centrados en los aspectos TIC de forma general (UPV), y otros en el uso de estas tecnologías en otras aplicaciones (UPF). Entre los analizados, destacamos los siguientes:

Universidad del País Vasco. *Máster Universitario en Ingeniería Computacional y Sistemas Inteligentes*.  
<http://www.ehu.es/web/kisa/aurkezpena>

Universidad Pompeu Fabra. *Máster en Sistemas Inteligentes Interactivos*.  
<http://www.upf.edu/postgrau/es/sistemas-interactivos/presentacio/>

Universidad de Girona. *Máster en Ciudades Inteligentes (Smart Cities)*.  
<http://www.udg.edu/tabid/8439/Dafault.aspx?ID=3105M0413&language=es-ES&IDE=5>

### REFERENTES INTERNACIONALES

En el ámbito internacional, por el contrario, sí existen numerosos referentes de másteres con enfoques cercanos a nuestra propuesta, entre los que podemos destacar:

Stockholm KTH Royal Institute of Technology (Suecia). *Master's programme in Smart Electrical Networks and Systems*.  
<http://www.kth.se/en/studies/programmes/eit/2.38504/2.38991/smart-electrical-networks-and-systems-sense-1.358568>

Université de Savoie. Polytech Annecy-Chambéry. *Master degree Renewable Energies and Smart Systems*.  
<http://www.polytech.univ-savoie.fr/en/programs/masters/renewable-energies-and-intelligent-systems.html>

Heriot Watt University (Scotland), Vestfold University College (Norway) and University of Technology And Economics (Hungary). *Join International Master in Smart Systems Integration*.  
<http://mahara.eet.bme.hu/view/view.php?id=304&showmore=1>

KIC InnoEnergy Master School. (Knowledge & Innovation Community). *MSc Energy for Smart Cities*.  
[http://www.kic-innoenergy.com/smartcities/files/2013/11/KIC\\_InnoEnergy\\_MSc\\_Energy\\_for\\_Smart\\_Cities\\_Programme\\_flyer.pdf](http://www.kic-innoenergy.com/smartcities/files/2013/11/KIC_InnoEnergy_MSc_Energy_for_Smart_Cities_Programme_flyer.pdf)

Grenoble INP ENSE<sup>3</sup> (Ecole Nationale Supérieure de L'énergie, L'eau et L'environnement): *International Master of Science in Electrical Engineering for Smart Grids and Building*.  
<http://master-smartgrid-energy.grenoble-inp.fr>

University of Dublin. *Masters Degree program in Computer Science with Big Data, Business Analytics and Smarter Cities*. (Anunciado para el próximo curso en colaboración con IBM).  
<http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/41549.wss>

Delft University of Technology. *Master of Science Mechanical Engineering. Track: Transportation Engineering*  
<http://www.tudelft.nl/en/study/master-of-science/master-programmes/mechanical-engineering/tracks-overview/transportation-engineering/>

## **2.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

### **2.3.1.- Procedimientos de consulta INTERNOS**

El presente plan de estudios se ha elaborado en el marco del Campus de Excelencia Internacional CEI ANDALUCÍA TECH. Dentro de este proyecto, y con el objetivo principal de fortalecer los Polos de Excelencia Docente e Investigadoras propios del CEI, se establece el desarrollo de un ambicioso plan de mejora docente y adaptación al EEES. El citado proyecto incluye la creación de una nueva oferta de titulaciones oficiales conjuntas, según lo establecido en el Acuerdo Marco firmado el 25 de Octubre de 2010 entre las Universidades de Málaga y Sevilla.

En este marco, el 9 de julio de 2013 se constituyó una Comisión de Expertos de las Universidades de Sevilla y Málaga, con el objeto de elaborar el Plan de Estudios y del proyecto de la memoria de verificación de un nuevo máster oficial conjunto de las dos universidades, centrado en el ámbito definido en el apartado 2.1 de esta memoria.

La Comisión de Expertos, estuvo compuesta por los siguientes miembros:

Por la Universidad de Sevilla: dos Catedráticos y dos Profesores de la Escuela Politécnica Superior, además del director de dicha Escuela y del director del departamento de Tecnología Electrónica.

Por la Universidad de Málaga: 4 profesores de la Escuela Politécnica Superior, además del director de dicha Escuela.

La Comisión de Expertos trabajó tanto de forma presencial (4 reuniones presenciales) como telemática (5 reuniones mediante videoconferencia aprovechando la infraestructura de aulas de docencia avanzada de las dos universidades correos electrónicos, servicios en la nube, etc). Todas las reuniones estuvieron presididas por el Delegado de la Rectora para el Campus de Excelencia Internacional “Andalucía Tech” de la Universidad de Málaga y por el Director del Secretariado de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Universidad de Sevilla. El trabajo de la Comisión de Expertos estuvo apoyado por dos subcomisiones (una en cada universidad participante) formadas cada una de ellas por cinco profesores con amplia experiencia en docencia, investigación y transferencia en los ámbitos de las especialidades del máster.

### **2.3.2.- Procedimientos de consulta EXTERNOS**

El germen de este nuevo máster debe buscarse en la fase de elaboración del proyecto del CEI Andalucía Tech, referenciado en el apartado 2.1. En todo el proceso, Andalucía TECH ha conseguido agregar empresas e instituciones interesadas en potenciar la docencia, la investigación y el desarrollo relacionadas con la aplicación de los sistemas inteligentes en diferentes ámbitos y concretamente, en el de la energía y el transporte. Para este cometido, Andalucía TECH tiene firmados acuerdos con empresas de gran relevancia en nuestra comunidad autónoma, entre las que podemos citar: Endesa, Novasoft, Telvent-Schneider Electric, Abengoa, Indra, Telefónica, Vodafone, Ayesa, Isotrol, Sandetel, Acciona, AT4Wireless, ELIMCO, etc.

Adicionalmente, durante el proceso de elaboración del proyecto de memoria de verificación, se han realizado diversas consultas externas tanto en el mundo empresarial como en el ámbito académico. Entre todos estos contactos, destacamos diversas reuniones mantenidas con D. Adolfo Borrero, Presidente de la Comisión de Smart Cities de la CEOE (Confederación Española de Organizaciones Empresariales), y Director de Relaciones Institucionales de Telvent-Schneider Electric. Muchas de sus sugerencias han sido recogidas en el diseño del plan de estudios, con objeto de garantizar la empleabilidad de los futuros egresados.

Asimismo, se han tenido en cuenta las conclusiones, emanadas del encargo por parte de las Universidades participantes, de un proyecto sobre el análisis estratégico para la convergencia europea

que contemplaba entre sus objetivos valorar para cada una de las titulaciones las competencias genéricas que los empleadores y agentes sociales consideraban básicas en la formación de los estudiantes universitarios. En dicho estudio participaron tanto empleadores públicos y privados, como poderes públicos, colegios profesionales y asociaciones de diverso tipo.

Además de estas consultas se ha hecho uso de las conclusiones vertidas en diversas jornadas que, ambas universidades, han organizado:

- “Mesa Redonda: La Ingeniería en el Marco de Bolonia. Nuevos Títulos y su Implantación”, 12 de diciembre de 2008. Universidad de Sevilla.
- “Jornada: Experiencias en Diseño e Implantación de los Nuevos Grados en Ingeniería”, 11 de diciembre de 2009. Universidad de Sevilla.
- “Mesa redonda sobre el Espacio Europeo de Educación Superior” el 28 de mayo del 2010, en la que participaron el Director de la Technische Universität Dresden y miembros del equipo de dirección de la Brno University of Technology y la Wroclaw University of Technology. ([http://www.etsii.uma.es/descargas/mesa\\_redonda\\_EEES.pdf](http://www.etsii.uma.es/descargas/mesa_redonda_EEES.pdf)).

Una vez elaborado el anteproyecto de la memoria por parte de la Comisión de Expertos, éste se hizo público de forma que todos aquellos Grupos de Interés diferentes al personal y alumnos de las Universidades implicadas en la docencia pudiesen enviar sus sugerencias/alegaciones.

### 3.- COMPETENCIAS

#### 3.1.- COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS QUE LOS ESTUDIANTES DEBEN ADQUIRIR DURANTE SUS ESTUDIOS Y QUE SON EXIGIBLES PARA OTORGAR EL TÍTULO

Deben describirse las competencias básicas del RD 1393/2007 (CBnúmero), las competencias generales (CGnúmero), las competencias transversales (CTnúmero) y las competencias específicas (CEnúmero).

##### COMPETENCIAS BÁSICAS: (las establecidas en el RD 1393/2007)

CB01. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB02. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB03. 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.

CB04. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB05. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

##### COMPETENCIAS GENERALES: (CG1, CG2, etc...)

CG01. Capacidad para desarrollar e integrar soluciones tecnológicas innovadoras y diversas que tengan por objeto la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas inteligentes en entornos industriales y, especialmente, en el ámbito de la energía y el transporte.

CG02. Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar e implantar proyectos innovadores que integren sistemas inteligentes, liderando su puesta en marcha, y su mejora continua, y valorando su impacto social y económico

CG03. Capacidad para elaborar informes técnicos de consultoría, evaluación o auditoría tecnológica relacionados con la aplicación de tecnologías inteligentes en aplicaciones industriales.

##### COMPETENCIAS TRANSVERSALES: (CT1, CT2, etc...)

CT01. Fomentar el espíritu emprendedor.

CT02. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

CT03. Utilización solvente de los recursos de comunicación.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:</b> (sólo se relacionarán aquellas asociadas a asignaturas obligatorias que deban adquirir todos los alumnos) (CE1, CE2, etc...)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>CE01. Conocimiento de técnicas avanzadas de explotación de grandes cantidades de datos (procedentes de sensores y dispositivos inteligentes), y de la extracción de información a partir de los mismos.</p> <p>CE02. Diseño e implementación de sistemas inteligentes de ayuda a la decisión.</p> <p>CE03. Capacidad para seleccionar, diseñar, proyectar e implantar infraestructuras de comunicaciones seguras y eficientes en aplicaciones industriales, y en especial en sistemas con inteligencia distribuida.</p> <p>CE04. Capacidad para planificar la instalación, mantenimiento, gestión y revisión de redes de comunicación en entornos industriales.</p> <p>CE05. Capacidad de comprender y analizar de forma global el sistema eléctrico, así como comprender el impacto de los sistemas inteligentes en el ámbito de la medida, la distribución de recursos y la gestión de la distribución.</p> <p>CE06. Capacidad para comprender y analizar metodologías de Proyectos en el ámbito de la red eléctrica inteligente (Smart Grid).</p> <p>CE07. Capacidad para desarrollar sistemas de control de edificios inteligentes, incluyendo sus infraestructuras (suministros eléctrico, agua, climatización, iluminación, redes de datos, movilidad, seguridad, etc.).</p> <p>CE08. Capacidad para entender los factores de los que depende el consumo energético de los edificios, y de realizar cálculos de la demanda y consumo de los diferentes sistemas con objeto de realizar un control inteligente que facilite la reducción de los consumos.</p> <p>CE09. Adquirir una visión integrada de los diferentes conceptos implicados en los sistemas inteligentes de transporte (gestión del tráfico, información al viajero, control y seguridad de vehículos, transporte público, etc.).</p> <p>CE10. Capacidad para conocer, aplicar e integrar tecnologías avanzadas que permitan la construcción de vehículos más eficientes y seguros.</p> <p>CE11. Capacidad para llevar a cabo el liderazgo, la gestión y el control de proyectos de innovación.</p> <p>CE12. Capacidad para identificar oportunidades en el entorno y, a partir de ellas, generar un modelo de negocio y elaborar un plan de empresa para poner en marcha el proyecto empresarial.</p> |

## 4.- ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1.- SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN Y PROCEDIMIENTOS ACCESIBLES DE ACOGIDA Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO PARA FACILITAR SU INCORPORACIÓN A LA UNIVERSIDAD Y LA TITULACIÓN

#### UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Con el fin de ayudar a los alumnos a configurar de forma adecuada y personalizada su itinerario curricular, la Universidad de Sevilla elabora materiales de información y orientación destinados a alumnos que acceden a la Universidad, entre los cuales se encuentra la Guía de Titulaciones de la Universidad de Sevilla, accesible desde la dirección web

**<http://www.us.es/estudios/titulaciones>**

La Universidad de Sevilla, a través de la Unidad de Máster, ofrece información detallada de la oferta de Títulos de Máster Oficiales, acerca de criterios de acceso, especialidades, centros responsables, etc., en la dirección web: **<http://www.us.es/estudios/master/index.html>**

A través de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, en la dirección **<http://www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/squit/>** se tiene información completa y exhaustiva sobre Acceso a Másteres Oficiales, Fechas más relevantes del proceso de preinscripción, Requisitos de los solicitantes, Oficinas de información y Catálogo de Másteres.

En el procedimiento P10 del Sistema de Garantía de Calidad del Título (apartado 9) se establece el **mecanismo que se debe seguir en la Universidad de Sevilla para publicar la información sobre el plan de estudios, su desarrollo y sus resultados**. La aplicación de dicho procedimiento garantiza, entre otras cuestiones relacionadas con la difusión del título, la existencia de un sistema accesible de información previa a la matriculación.

#### UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

**Canales de difusión para informar a los potenciales estudiantes (sobre la titulación y sobre el proceso de matriculación).**

Se pasa a describir las distintas acciones que implementa la universidad de Málaga para informar a los estudiantes sobre la titulación y el proceso de matriculación:

##### **1. PROGRAMA DE ORIENTACIÓN Y APOYO AL COLECTIVO DE ESTUDIANTES**

Este programa incluye un conjunto de actividades dirigidas a proporcionar a los alumnos universitarios una información exhaustiva sobre las distintas titulaciones oficiales de postgrado ofrecidas por la UMA. Este programa se ejecuta una vez cada año.

Las actividades principales desarrolladas por el programa de orientación son las siguientes:

##### **1.1. JORNADAS DE PUERTAS ABIERTAS**

La Universidad de Málaga celebra cada primavera las Jornadas de puertas abiertas “Destino UMA”, de Orientación Universitaria. En dichas jornadas cada centro prepara un “stand” con un docente responsable y alumnos voluntarios que son los encargados de orientar a los futuros universitarios. Por su parte, los servicios centrales cuentan con “stand” informativos que prestan orientación al alumno sobre Acceso, Matriculación, Becas, Cultura, Deporte, Red de Bibliotecas, etc. Asimismo se programan charlas de orientación sobre pruebas de acceso a la Universidad por cada una de las titulaciones



impartidas en la UMA. Estas jornadas están coordinadas por el Vicerrectorado de Estudiantes.

Aunque las puertas abiertas están enfocadas a un público preuniversitario, la asistencia de un alto número de estudiantes universitarios ha llevado a incluir como colectivo de orientación a los estudiantes universitarios. Por ello, los servicios de postgrado y de titulaciones propias de la Universidad de Málaga informan de las diferentes opciones formativas de la universidad. Además, los diferentes centros de nuestra universidad informan y asesoran a los estudiantes universitarios sobre su oferta académica de postgrado.

### **1.2 PARTICIPACIÓN EN FERIAS NACIONALES E INTERNACIONALES**

La Universidad de Málaga, a través de los Vicerrectorados de Ordenación Académica, Estudiantes y Relaciones Internacionales, participa en ferias de orientación en lugares de procedencia de su alumnado, especialmente en el seno de la Comunidad Autónoma Andaluza (ferias locales en Lucena y Los Barrios), y en Madrid (Aula). Asimismo, la Universidad de Málaga participa en ferias internacionales donde se promueve la oferta académica general de la Universidad [NAFSA, ACFTL en Estados Unidos, ICEF China Workshop, etc...] y también la específica de postgrado, sobre todo en Latinoamérica (Europosgrado Chile, Europosgrado Argentina,...) siendo un miembro activo de la Asociación de Universidades Iberoamericanas de Posgrado (AUIP).

### **2. PORTAL WEB**

La Universidad de Málaga mantiene un Portal destinado a alumnos potenciales de postgrado, que incluye información sobre:

- Acceso a las titulaciones de postgrado de Universidad de Málaga
- Guía de titulaciones, planes de estudio y asignaturas
- Becas

La dirección web de dicho portal es: <http://www.uma.es/cipd>

### **3. REVISTA Y FOLLETOS DE ORIENTACIÓN DIRIGIDOS A ESTUDIANTES POTENCIALES**

La oficina de Posgrado de la UMA edita un folleto informativo dirigido a estudiantes potenciales de postgrado. Sus contenidos en formato electrónico, también se encuentran disponibles en la Web de la UMA (<http://www.uma.es> o <http://www.uma.es/cipd>).

### **4. PUNTOS DE INFORMACIÓN UNIVERSITARIOS**

La Universidad de Málaga mantiene 3 puntos de Información, uno en el Campus de Teatinos, otro en el Campus de El Ejido y un tercero en el Rectorado, en los que se ofrece información al universitario. El horario de atención presencial y telefónica es de 9:00 a 14:00 y de 16:00 a 18:00 horas.

## **4.2.-CRITERIOS DE ACCESO Y CONDICIONES O PRUEBAS DE ACCESO ESPECIALES**

La Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa establece, a través de la Dirección General de Universidades, lo siguiente para el Acceso a los Másteres Oficiales:

### **REQUISITOS DE LOS SOLICITANTES**

**CUPO GENERAL:** Estar en posesión de un título oficial de Grado, o de alguno de los actuales de Arquitecto, Ingeniero, Licenciado, Arquitecto Técnico, Diplomado, Ingeniero Técnico o Maestro, u otro expresamente declarado equivalente.

**CUPO DE EXTRANJEROS:** será necesario estar en posesión de un título universitario oficial expedido por una institución de Educación Superior del EEES que faculte en el país expedidor para el acceso a las enseñanzas de Máster. Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al EEES sin necesidad de homologar sus títulos, previa comprobación por parte de la Universidad de que acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a las enseñanzas de Máster, de acuerdo con lo previsto en el RD 1393/2007. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni

su reconocimiento a otros efectos más que el de cursar las enseñanzas del Máster.

Además de cumplir algunas de las dos vías de acceso que anteriormente se citan habrán de cumplirse los requisitos específicos que en la ficha del máster se detalla. Asimismo dependiendo de la titulación o currículo que aporte el solicitante la comisión de selección puede darle una situación de preferencia antes de ordenar por los puntos totales otorgados según el baremo.

#### **Sistema de admisión a las enseñanzas oficiales del Máster Universitario Oficial en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte (modalidad presencial):**

El perfil de ingreso recomendado se corresponde con el de titulados de las áreas científico-técnicas, especialmente Graduados, Ingenieros e Ingenieros Técnicos de las familias de las Ingenierías Industriales, y de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

De manera más concreta, el máster es una continuación natural para los estudios de:

- Grado en Ingeniería Electrónica Industrial
- Grado en Ingeniería Eléctrica
- Grado en Ingeniería Mecánica

Asimismo, el máster puede resultar de interés para graduados en Tecnologías Industriales, Ingeniería Informática y de Telecomunicaciones.

Todos los alumnos procedentes de los grados anteriores tendrán acceso al máster sin complementos específicos de formación.

El Máster no contempla complementos de formación para estudiantes de otras titulaciones, por lo que será la Comisión Académica del Máster la que determine cuáles son los complementos de formación que deben realizar en función de la titulación de acceso.

Para valorar las solicitudes de plaza para este título se establecerá un orden de prelación en el que se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Titulación de acceso
- Motivación expresada por los estudiantes para cursar el máster
- Currículo académico
- Currículo profesional
- Otros méritos acreditados por los estudiantes.

No se descarta la posibilidad de realizar una entrevista personal para poder afinar la valoración de los estudiantes.

#### **Sistema de admisión a las enseñanzas oficiales del Máster Universitario Oficial en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte (modalidad semipresencial):**

Se aplicará el mismo sistema de admisión que para la modalidad presencial detallado en el párrafo anterior. Para evitar desplazamientos del estudiante, la entrevista personal podrá realizarse a través de videoconferencia (por ejemplo Skype) si así se solicita al coordinador del máster.

Con carácter adicional al perfil de ingreso común a las dos modalidades, el estudiante que desee matricularse en la modalidad semipresencial debe ser consciente de las ventajas y dificultades que puede plantear este tipo de modalidad.

En e-Learning no podemos hablar de un "alumno-tipo". Dadas las posibilidades que nos ofrece Internet, así como el impulso de la formación a la largo de toda la vida, el perfil de los participantes es cada vez más diverso: profesionales en ejercicio, desempleados, jóvenes, mayores, etc.

Sin embargo, podemos señalar algunas de las características que deberían tener los alumnos para garantizar el éxito de la formación en la modalidad semipresencial:

- Disponer de ordenador con **conexión a Internet**.

- Capacidad de **planificación** del tiempo y tareas.
- **Flexibilidad** para adaptarse a nuevas formas de aprendizaje poco afines a los esquemas formativos tradicionales.
- Predisposición para **participación** e integración en el grupo de aprendizaje que constituirá junto con sus compañeros de estudio.
- **Competencias técnicas** en el manejo y uso de las tecnologías, así como una actitud favorable hacia las mismas.
- Disponibilidad de **tiempo** para la formación, dentro o fuera del horario laboral, etc.
- Sea **gestor** de su propio aprendizaje.
- **Se planifique** y organice en el tiempo (sin dejar que todo el trabajo se acumule para el final).
- Tenga una actitud abierta a la **colaboración** y realización de trabajos en grupo.
- **Aporte sus ideas** y conocimientos al grupo.
- Etc.

#### **Cambio de modalidad**

Al tratarse de un máster oficial, y tener cada modalidad un cupo separado de plazas con listas de espera diferenciadas, los cambios de modalidad deberán atenerse siempre a las directrices que la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa establece. En todo caso, si el cupo de la modalidad destino se hubiera cubierto, deberá solicitar una nueva preinscripción en la siguiente convocatoria. Una vez admitido en la nueva modalidad, el estudiante deberá solicitar el reconocimiento de las asignaturas aprobadas en la anterior modalidad. Dado que el plan de estudios es el mismo en las dos modalidades, el cambio de modalidad conllevará el reconocimiento directo de las asignaturas cursadas.

#### **4.3.- SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS**

Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes de la Universidad (modalidad presencial y semipresencial):

##### Sistemas de información generados por la Asesoría Psicológica (Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria)

La Asesoría Psicológica y Social, además de atención individualizada para todos los miembros de la Universidad, desarrolla las siguientes actividades:

**Rendimiento Académico:** Actividad formativa dirigida a proporcionar a los alumnos las herramientas necesarias para el correcto afrontamiento de contenidos que, por su propia naturaleza compleja, requiere distintas estrategias de abordaje. Esta acción formativa se lleva a cabo en dos momentos distintos del curso escolar: en primera instancia se organiza para los alumnos de nuevo ingreso de los 25 centros propios de la Universidad durante el mes de septiembre, antes del comienzo del curso. En este momento el denominado “*Curso para la mejora del Rendimiento Académico en la Universidad*”, se erige como actividad de libre configuración y reconoce, por tanto, a sus participantes créditos de formación, con la peculiaridad de que los docentes de dicho curso se forman realizando el curso específico de libre de configuración con una carga de 60 horas titulado “*Las técnicas de trabajo intelectual en la universidad. El desarrollo de un programa de intervención para la mejora del rendimiento académico de alumnos de nuevo ingreso*”.

En segunda instancia, y con el objetivo de abarcar al mayor número posible de beneficiarios – especialmente los que se incorporan más tarde y no asistieron entonces- , a lo largo del curso se organizan seminarios en los centros donde se haya conformado demanda suficiente.

**Asesoramiento Vocacional:** Dirigido a preuniversitarios, universitarios y egresados, se ofrece a los usuarios *información* sistematizada, actualizada y exhaustiva acerca de las posibilidades de educación superior en titulaciones pertenecientes a universidades públicas y privadas, así como las referidas a los Grados Medio y Superior de Formación Profesional, másteres oficiales, estudios de postgrado y Títulos Propios de las universidades; todo ello tanto en el ámbito de nuestro territorio nacional como en el extranjero, conjugando variables prácticas tales como las compatibilidades u opciones preferentes en función de la opción LOGSE elegida en Bachillerato, además de lo referido a becas, cursos, seminarios, premios y prácticas. Dicha información se concreta aportando datos acerca de las asignaturas que componen cada ciclo, grado de dificultad de las mismas y salidas profesionales potenciales. Nos basamos para ello en su software específico que incluye valoraciones de estudiantes, profesores y profesionales relacionados con cada titulación.

**Actividad Formativa (actualmente Libre configuración, pasará a incluirse como actividad en el suplemento al título):** Dotada de 60 horas, esta asesoría ofrece la actividad “Las técnicas de trabajo intelectual. El desarrollo de un programa de intervención para la mejora del rendimiento académico de alumnos de nuevo ingreso (código 7770898)”.

**Medios/vías de difusión de los sistemas de información generados por la Asesoría Psicológica (Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria)**

Las actividades que emanan de la Asesoría Psicológica y Social del Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria y que tienen carácter esencialmente formativo se publicitan suficientemente a través de dípticos y cartelería repartidos por todos los centros de la Universidad, con especial incidencia en aquellos momentos del año previos a la inscripción de cada una de ellas y, muy particularmente en los períodos de preinscripción y/o matrícula como alumnos de esta institución. No obstante, la vía preferente de difusión y comunicación la constituye –cómo no- la plataforma virtual de la Universidad de Sevilla (especialmente las referidas a las actividades de libre configuración) y, específicamente, la página Web del SACU, donde este servicio pone el máximo empeño en ofrecer información total y actualizada.

Organización de cursos de tutela de estudiantes, cursos de iniciación y cursos de orientación.

Desde el Servicio de Ordenación Académica y en coordinación con el Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria y los Centros se organizan actividades que tienen como objeto impartir enseñanzas básicas como refuerzo para los estudiantes de algunas titulaciones, coordinación de alumnos tutores, o realizar actividades de presentación de los estudios y de la vida universitaria. Actualmente estas actividades se organizan con el formato de actividades de libre configuración específicas de los centros, en el futuro pasarán a ser actividades contempladas en el suplemento al título.

Garantía de seguimiento y apoyo a estudiantes una vez matriculados

Con independencia del programa de tutela puesto en marcha por el Centro, la Universidad pondrá en marcha un sistema general de tutela de estudiantes para garantizar el seguimiento de los estudiantes, la orientación curricular, académica y personal de estos y fomentar la integración de los mismos en la vida universitaria. Igualmente, estos programas se ocuparán progresivamente hacia la orientación profesional a medida que los estudiantes se aproximen a la finalización de sus estudios.

En la actualidad, la Universidad pone en marcha –y potenciará en el futuro- estos servicios de orientación a través de los siguientes mecanismos:

- a) El Plan de acción tutorial incluido en el Plan Propio de Docencia de la Universidad de Sevilla
- b) ([http://www.institucional.us.es/vdocencia/vd/pdf/IPlanPD\\_CG\\_28\\_10\\_08.pdf](http://www.institucional.us.es/vdocencia/vd/pdf/IPlanPD_CG_28_10_08.pdf))
- c) Asesoría Pedagógica del Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria (<http://www.sacu.us.es/>)
- d) El Servicio de Prácticas en Empresas (<http://servicio.us.es/spe/>)
- e) La Unidad de Orientación e Inserción Profesional (<http://vtt.us.es/uoip/>)

Tanto en la Universidad de Málaga como en la de Sevilla, una vez que se disponga de los datos relativos a la matrícula de nuevo ingreso, cada curso se realizará una Jornada de Bienvenida al Máster, que contará con la participación del Coordinador y una representación de los profesores del mismo. En ella, el Coordinador informará de los aspectos generales de la normativa y de la organización de las enseñanzas, incluyendo los sistemas de evaluación, calendario académico, recursos disponibles y actividades complementarias programadas para el curso académico.

#### **Sistemas de apoyo específicos para estudiantes de la modalidad semipresencial**

Los estudiantes que cursen el máster en modalidad semipresencial tendrán a su disposición todos los servicios y sistema de apoyo establecidos para estudiantes en modalidad presencial. No obstante, dado que muchos estudiantes de la modalidad presencial tienen problemas horarios y/o desplazamiento se facilitará, en la medida de lo posible, el asesoramiento a distancia. En todo caso, es práctica habitual en las universidades participantes en el Máster que la mayoría de trámites administrativos, gestiones y servicios sean accesibles a través de Internet gracias a las plataformas de tramitación electrónica y de enseñanza virtual.

Por otra parte, dado el perfil específico del estudiante de esta modalidad (en muchas ocasiones con obligaciones laborales y/o familiares), el coordinador del máster mantendrá una actitud proactiva con objeto de informar de todas las actividades del máster y de promover su participación (fundamentalmente a través de una lista de distribución de correo electrónico y de la propia página web del máster). El coordinador asignará a cada estudiante de modalidad semipresencial, un tutor académico de entre los profesores que impartan docencia en el máster.

#### **4.4.- TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS: SISTEMA PROPUESTO POR LA UNIVERSIDAD.**

##### **NORMATIVA REGULADORA DEL RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS EN LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA** (Aprobada por Acuerdo 4.3/CG 22-11-11)

#### **INTRODUCCIÓN**

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales indica que, con objeto de hacer efectiva la movilidad de estudiantes, tanto dentro del territorio nacional como fuera de él, las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, con sujeción a los criterios generales establecidos en el mismo.

La Universidad de Sevilla, a fin de dar cumplimiento al mencionado precepto, aprobó mediante Acuerdo 5.1/C.G. 30-09-2008 las Normas Básicas sobre Reconocimiento y Transferencia de Créditos de aplicación a los estudios universitarios oficiales de Grado y Máster.

Posteriormente, el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el anterior, modifica

sustancialmente el apartado correspondiente al régimen de reconocimiento y transferencia de créditos introduciendo nuevas posibilidades de reconocimiento académico, especialmente a partir de la experiencia laboral y profesional y a partir de estudios cursados en títulos propios.

Por todo ello, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla acuerda modificar las Normas Básicas aprobadas por el Acuerdo 5.1/C.G. 30-09-2008, que quedarán establecidas según las siguientes normas reguladoras:

## **CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES**

### **Artículo 1. Objeto.**

Las presentes normas tienen por objeto establecer los criterios generales y el procedimiento para el reconocimiento y la transferencia de créditos en las enseñanzas universitarias de Grado y Máster previstas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio.

### **Artículo 2. Ámbito de aplicación.**

La presente normativa reguladora será de aplicación a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado y Máster impartidas por la Universidad de Sevilla.

### **Artículo 3. Definiciones.**

3.1 Se entiende por reconocimiento de créditos la aceptación por la Universidad de Sevilla, a efectos de la obtención de un título universitario oficial, de:

- a. Los créditos obtenidos en otras enseñanzas universitarias oficiales.
- b. Los créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias.
- c. Los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias conducentes a otros títulos.
- d. La acreditación de experiencia laboral o profesional.
- e. La participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

3.2 La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

## **CAPÍTULO II: RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN ENSEÑANZAS OFICIALES DE GRADO.**

### **Artículo 4. A partir de otros títulos de Grado.**

4.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de Grado se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

4.2 Para la resolución de estas solicitudes se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- 1) Cuando el título de origen y el título de destino pertenezcan a la misma rama de conocimiento serán objeto de reconocimiento todos los créditos superados en materias de formación básica vinculadas a dicha rama de conocimiento.

Cuando se hayan superado la totalidad de los créditos de formación básica del título de

origen, se garantizará el reconocimiento de al menos 36 créditos correspondientes a materias de formación básica de dicha rama en el título de destino.

- 2) Cuando el título de origen y el título de destino pertenezcan a diferentes ramas de conocimiento serán objeto de reconocimiento todos los créditos superados en materias de formación básica de la rama de conocimiento a la que se encuentre adscrito el título de destino.
- 3) En todo caso, los efectos del reconocimiento de créditos se reflejarán en la resolución indicando las materias o asignaturas concretas que se considerarán superadas –que podrán tener el carácter de formación básica, obligatoria, optativa o prácticas externas- y, en su caso, los créditos reconocidos con cargo al cómputo de optatividad del plan de estudios.
- 4) El número de créditos reconocidos con cargo a la optatividad no podrá superar el número de créditos optativos exigido por el plan de estudios del título de destino.
- 5) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.
- 6) En el ámbito del sistema universitario público andaluz serán objeto de reconocimiento automático los módulos o materias comunes definidas para cada título de Grado. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.
- 7) En el caso de títulos oficiales de Grado que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas en España, para los que el Gobierno haya establecido las condiciones a las que han de adecuarse los planes de estudios, se reconocerán los créditos de los módulos definidos en la correspondiente norma reguladora que hayan sido superados por el estudiante. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.

#### **Artículo 5. A partir de títulos de Máster Universitario.**

5.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos oficiales de Máster Universitario (tanto los regulados por el RD 56/2005, como por el RD 1393/2007) o periodo de formación específico del Doctorado se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

5.2 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

#### **Artículo 6. A partir de títulos de la anterior ordenación universitaria.**

6.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de la anterior ordenación universitaria, Arquitecto Técnico, Diplomado, Ingeniero Técnico, Maestro, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero o periodo de docencia del doctorado, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

6.2 Para la resolución estas solicitudes se tendrán en cuentas los siguientes criterios.

- 1) Cuando las competencias y conocimientos no estén explicitados o no puedan deducirse del plan de estudios de origen del estudiante se tomarán como referencia el número de créditos y/o los contenidos de las materias o asignaturas cursadas.
- 2) En el caso de títulos en proceso de extinción por la implantación de los nuevos títulos de

Grado, la adaptación de los estudiantes a éstos últimos se basará en el reconocimiento de créditos previsto en la tabla de adaptación incluida en la correspondiente memoria de verificación del título de Grado en cuestión.

- 3) En los procesos de adaptación de estudiantes a los nuevos planes de los títulos de Grado deberá garantizarse que la situación académica de aquellos no resulte perjudicada. A tal efecto, las materias, asignaturas o créditos superados que no tengan equivalencia en las correspondientes al plan de estudios de Grado se incorporarán en el expediente del estudiante como créditos genéricos de carácter optativo. Si, aún así resultarán excedentes, los créditos restantes se podrán incorporar al expediente como créditos transferidos, a petición del interesado y siempre que se trate de materias o asignaturas completas.
- 4) El número de créditos reconocidos con cargo a la optatividad no podrá superar el número de créditos optativos exigido por el plan de estudios del título de destino.
- 5) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

#### **Artículo 7. A partir de otros títulos universitarios.**

7.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios que no tengan carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

7.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de enseñanzas universitarias no oficiales y de la experiencia profesional o laboral prevista en el artículo 9 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

7.3 No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por el título oficial para el que se solicita el reconocimiento.

7.4 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

7.5 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

#### **Artículo 8. A partir de títulos de enseñanzas superiores.**

8.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos oficiales españoles de educación superior no universitaria, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

8.2 Podrán ser objeto de reconocimiento de créditos los estudios superados correspondientes a los siguientes títulos:

- a. Graduado o Graduada en Arte Dramático
- b. Graduado o Graduada en Artes Plásticas
- c. Graduado o Graduada en Conservación y Restauración de Bienes Culturales
- d. Graduado o Graduada en Danza



- e. Graduado o Graduada en Diseño
- f. Graduado o Graduada en Música
- g. Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño
- h. Técnico Superior de Formación Profesional
- i. Técnico Deportivo Superior

8.3 Únicamente podrán ser objeto de reconocimiento de créditos los estudios acreditados mediante los títulos oficiales enumerados en el apartado anterior. En el caso de enseñanzas artísticas de grado conducentes a titulaciones oficiales podrán ser objeto de reconocimiento los periodos parciales de estudios cursados, siempre que se acrediten oficialmente en créditos ECTS.

8.4 Se garantizará un reconocimiento mínimo de 30 créditos ECTS a quienes posean una titulación de educación superior y cursen otras enseñanzas relacionadas con dicho título incluidas en las ramas de conocimiento o familias profesionales recogidas en el Anexo al Real Decreto sobre convalidación y reconocimiento en el ámbito de la educación superior.

8.5 En cualquier caso el número de créditos reconocidos no podrá superar el 60 por 100 de los créditos del plan de estudios correspondiente al título que se pretende cursar.

8.6 Cuando el reconocimiento de créditos se solicite para cursar enseñanzas conducentes a la obtención de títulos que dan acceso al ejercicio de profesiones reguladas, deberá comprobarse que los estudios alegados reúnen los requisitos exigidos reglamentariamente para obtener la cualificación profesional necesaria.

8.7 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.

#### **Artículo 9. A partir de experiencia laboral o profesional.**

9.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en experiencia laboral o profesional acreditada se resolverán teniendo en cuenta su relación con las competencias inherentes al título, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar, o los créditos aplicados al cómputo de optatividad del plan de estudios del título que se pretende obtener.

9.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral acreditada y de enseñanzas universitarias no oficiales previstas en el artículo 7 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

9.3 Dentro de este límite se reconocerán hasta 6 créditos por cada año de experiencia laboral o profesional debidamente acreditada.

9.4 Con carácter general, siempre que el plan de estudios contemple la posibilidad o necesidad de realizar prácticas externas, el reconocimiento de créditos por experiencia laboral o profesional se aplicará preferentemente a este tipo de materias.

9.5 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

9.6 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

#### **Artículo 10. A partir de la realización de actividades universitarias.**

10.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, serán resueltas teniendo en cuenta la normativa aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de

Sevilla mediante Acuerdo 5.1/CG 22-7-2010.

10.2 El número máximo de créditos que se podrá reconocer por la participación en estas actividades será de 6 créditos ECTS.

### **CAPÍTULO III: RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN ENSEÑANZAS OFICIALES DE MÁSTER.**

#### **Artículo 11. A partir de otros títulos de Grado, Máster o Doctorado.**

11.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de Grado, Máster -ya sean de Programas Oficiales de Postgrado regulados por el Real Decreto 56/2005 o de títulos de Master desarrollados al amparo del Real Decreto 1393/2007- o periodo de formación específico del Doctorado –Real Decreto 1393/2007 y, en su caso, los derivados del Real Decreto 99/2011- se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

11.2 Para la resolución de estas solicitudes se tendrán en cuentas los siguientes criterios.

- 1) En el caso de solicitudes de reconocimiento de créditos entre títulos oficiales de Máster que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, para los que el Gobierno haya establecido las condiciones a las que han de adecuarse los planes de estudios, se reconocerán los créditos de los módulos definidos en la correspondiente norma reguladora que hayan sido superados por el estudiante. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.
- 2) En el caso de títulos de Máster en proceso de extinción por la implantación de nuevos planes de estudios, la adaptación de los estudiantes a éstos últimos se basará en el reconocimiento de créditos previsto en la tabla de adaptación incluida en la correspondiente memoria de verificación del título de Máster en cuestión.
- 3) En los procesos de adaptación de estudiantes a los nuevos planes de los títulos de Máster deberá garantizarse que la situación académica de aquellos no resulte perjudicada. A tal efecto, las materias, asignaturas o créditos superados que no tengan equivalencia en las correspondientes al plan de estudios de destino se incorporarán en el expediente del estudiante como créditos genéricos de carácter optativo. Si, aún así resultarán excedentes, los créditos restantes se podrán incorporar al expediente como créditos transferidos, a petición del interesado y siempre que se trate de materias o asignaturas completas.
- 4) El número de créditos reconocidos con cargo a la optatividad no podrá superar el número de créditos optativos exigido por el plan de estudios del título de destino.
- 5) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

#### **Artículo 12. A partir de títulos de la anterior ordenación universitaria.**

12.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de la anterior ordenación universitaria, Arquitecto, Ingeniero, Licenciado o periodo de docencia del doctorado, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

12.2 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

#### **Artículo 13. A partir de otros títulos universitarios.**

13.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos

universitarios que no tengan carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

13.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de enseñanzas universitarias no oficiales y de la experiencia profesional o laboral prevista en el artículo 14 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

13.3 No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por el título oficial para el que se solicita el reconocimiento.

13.4 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

13.5 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

#### **Artículo 14. A partir de experiencia laboral o profesional.**

14.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en experiencia laboral o profesional acreditada se resolverán teniendo en cuenta su relación con las competencias inherentes al título, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar, o los créditos aplicados al cómputo de optatividad del plan de estudios del título que se pretende obtener.

14.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral acreditada y de enseñanzas universitarias no oficiales previstas en el artículo 13 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

14.3 Dentro de este límite se reconocerán hasta 6 créditos por cada año de experiencia laboral o profesional debidamente acreditada.

14.4 Con carácter general, siempre que el plan de estudios contemple la posibilidad o necesidad de realizar prácticas externas, el reconocimiento de créditos por experiencia laboral o profesional se aplicará preferentemente a este tipo de materias.

14.5 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

14.6 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

### **CAPÍTULO IV. RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN PROGRAMAS DE MOVILIDAD**

#### **Artículo 15.**

15.1 Los estudiantes que participen en programas de movilidad nacionales o internacionales suscritos por la Universidad de Sevilla, cursando un periodo de estudios en otras Universidades o Instituciones de Educación Superior obtendrán el reconocimiento que se derive del acuerdo académico establecido antes de su partida.

15.2 El periodo de estudios realizado en el marco de un programa oficial de movilidad deberá obtener un reconocimiento académico completo en la Universidad de Sevilla, debiendo reemplazar a un periodo comparable en ésta con los efectos previstos en el artículo 22 de las presentes normas.

15.3 Antes de la partida de todo estudiante que participe en un programa de movilidad, el Centro en el

que se encuentre matriculado deberá facilitarle:

- Adecuada y suficiente información actualizada sobre los programas de estudios a cursar en la Institución de destino.
- Un acuerdo de estudios que contenga las materias a matricular en el centro de la Universidad de Sevilla independientemente de su naturaleza o tipo y las que vaya a cursar en el Centro de destino.

15.4 Las equivalencias entre ambas se establecerán en función de las competencias asociadas a las mismas, atendándose especialmente al valor formativo conjunto de las actividades académicas desarrolladas y sin que sea necesariamente exigible la identidad de contenidos entre las materias y programas ni la plena equivalencia de créditos.

15.5 El contenido mínimo o máximo de créditos a incluir en los acuerdos de estudios será el que, en su caso, determinen los programas o convenios internacionales al amparo de los cuales se realicen las estancias. En el supuesto de que dichos programas o convenios no contemplarán previsiones al respecto, se actuará conforme a las siguientes reglas:

- a) Con carácter general, para una estancia de curso completo, el contenido máximo de créditos que podrá figurar en un acuerdo de estudios será de 60 créditos ECTS. Para estancias de menor duración, el número de créditos a incluir será proporcional a aquella.
- b) En el caso de programaciones que contemplen, para un determinado curso, un número de créditos superior al total mencionado en el punto anterior, los acuerdos de estudios podrán contemplar tantos créditos como corresponda a dicho curso. Como en el caso anterior, a una menor duración de la estancia, corresponderá una proporcional reducción del número de créditos.
- c) De forma excepcional, y en el supuesto de que el estudiante tenga la posibilidad de finalizar sus estudios con la estancia en la universidad asociada, el número máximo de créditos previsto en los dos puntos anteriores podrá incrementarse en 20.
- d) Mientras permanezcan vigentes los planes de estudio de la anterior ordenación universitaria, se establece con carácter general el límite máximo de créditos a cursar a lo largo de una titulación en el equivalente a dos cursos académicos. En ningún caso un estudiante podrá realizar el total de créditos al que se refiere este punto en un único periodo de movilidad. A tal fin serán de aplicación las previsiones contenidas en los tres apartados anteriores.

15.6 El acuerdo de estudios deberá ser firmado por el Decano o Director del Centro o por el cargo académico que tenga atribuida la competencia y por el estudiante, y tendrá el carácter de contrato vinculante para las partes firmantes. El acuerdo de estudios sólo podrá ser modificado en los términos y plazos fijados en la correspondiente convocatoria de movilidad.

15.7 De los acuerdos de estudios que se establezcan se enviará copia a los Servicios Centrales del Rectorado que corresponda.

15.8 Con carácter general lo dispuesto en estas normas será de aplicación a la movilidad para dobles titulaciones sin perjuicio de las previsiones contenidas en los convenios respectivos.

15.9 Resultarán igualmente de aplicación las normas que eventualmente se aprueben por los órganos nacionales o internacionales competentes para cada programa específico de movilidad.

## **CAPITULO V: TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS**

### **Artículo 16. Definición**

La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales cursadas con anterioridad, en ésta u otra universidad, que no

hayan conducido a la finalización de sus estudios con la consiguiente obtención de un título oficial.

### **Artículo 17. Aplicación**

Los créditos correspondientes a materias o asignaturas previamente superadas por el estudiante, en enseñanzas universitarias no concluidas y que no puedan ser objeto de reconocimiento, serán transferidos a su expediente en los estudios a los que ha accedido con la calificación de origen y se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de los estudios seguidos por el mismo, así como en el Suplemento Europeo al Título.

## **CAPITULO VI: TRAMITACIÓN**

### **Artículo 18. Solicitudes de reconocimiento de créditos.**

18.1 Los expedientes de reconocimiento de créditos se tramitarán a solicitud del interesado, quién deberá aportar la documentación justificativa de los créditos obtenidos y su contenido académico, indicando los módulos, materias o asignaturas que considere superados.

18.2 Será requisito imprescindible estar admitido y matriculado en los correspondientes estudios, salvo en los casos de cambios de estudios oficiales de Grado, según lo dispuesto en la Resolución Rectoral por la que se regula la admisión a los títulos de Grado de la Universidad de Sevilla de los estudiantes que han iniciado anteriormente otros estudios universitarios.

18.3 Las solicitudes de reconocimiento de créditos tendrán su origen en materias o asignaturas realmente cursadas y superadas, en ningún caso se referirán a materias o asignaturas previamente reconocidas, convalidadas o adaptadas.

18.4 Las solicitudes se presentarán en la Secretaría del Centro responsable del título para el que se solicita el reconocimiento dentro de los plazos indicados en el calendario académico de cada curso.

### **Artículo 19. Documentación acreditativa.**

19.1 En el caso de estudios universitarios cursados, estudios superiores no universitarios u otros estudios no oficiales, se aportará la siguiente documentación:

- a) Certificación académica personal de los estudios realizados expedida por el Centro de origen, en la que se haga constar la denominación de las asignaturas superadas y la calificación obtenida en cada una de ellas.
- b) Los programas de estudios, sellados por el Centro de origen, con sus contenidos académicos y su carga lectiva en créditos (LRU o ECTS), en su defecto el número de horas semanales y el carácter anual o cuatrimestral de las asignaturas o, en su caso, documentación que acredite las competencias adquiridas y los contenidos formativos cursados. En ambos casos, deberá constar la fecha de vigencia de los mismos.
- c) El plan de estudios al que pertenecen y denominación del título.
- d) Copia del título obtenido, en su caso.
- e) Cuando se aporten estudios extranjeros, la documentación debe estar expedida por las autoridades competentes para ello y deberá presentarse debidamente legalizada (salvo en el caso de Instituciones de Estados miembros de la Unión Europea o signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo) y, en su caso, traducida al castellano.
- f) En estos casos se deberá aportar también información del sistema universitario de calificaciones del país de origen o escala de calificaciones indicando obligatoriamente la nota mínima para aprobar y los puntos en que se basa la escala e intervalos de puntuación.
- g) Cuando los estudios previamente cursados pertenezcan a la Universidad de Sevilla no será necesaria la presentación de certificación académica alguna, los datos necesarios se

recabarán de oficio por la Secretaría del Centro.

19.2 Para la acreditación de experiencia laboral o profesional se deberá aportar:

- a) Informe de Vida laboral expedido por la Tesorería General de la Seguridad Social en el que se acredite el nombre de la empresa o empresas y la antigüedad laboral en el grupo de cotización correspondiente.
- b) Copias compulsadas de los contratos laborales o nombramientos con alta en la Seguridad Social.
- c) En caso de trabajador autónomo o por cuenta propia, se deberá aportar certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social de los periodos de alta en la Seguridad Social en el régimen especial correspondiente y descripción de la actividad desarrollada y tiempo en el que se ha realizado.
- d) Memoria con la descripción detallada de las actividades o tareas desempeñadas y el tiempo durante el que se desarrollaron.
- e) Certificados de empresa acreditativos de las tareas anteriores y cualquier otro documento que permita comprobar y avalar la experiencia alegada y su relación con las competencias inherentes al título para el que se solicita el reconocimiento de créditos.

19.3 La documentación acreditativa para el reconocimiento de créditos por la participación en programas de movilidad será la prevista en las correspondientes convocatorias.

19.4 La documentación acreditativa para el reconocimiento de créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, será la prevista en la normativa aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla mediante Acuerdo 5.1/CG 22-7-2010.

## **Artículo 20. Órganos responsables.**

20.1 En la forma que determine cada Centro se constituirá en cada uno de ellos una Comisión de Reconocimiento de Créditos en la que estarán representados los diferentes sectores de la comunidad universitaria, que estará presidida por el Decano o Director, o Vicedecano o Subdirector en quien delegue y de la que formarán parte el Secretario y el Responsable de Administración del Centro.

20.2 En el Centro Internacional, de Postgrado y Doctorado, se constituirá además una Comisión de Reconocimiento de Créditos específica para los títulos de Máster vinculados al Secretariado de Máster Universitario, que estará presidida por el Director del Secretariado y de la que formarán parte, al menos, los coordinadores de los diferentes másteres vinculados al Secretariado y la persona Responsable de Administración del mismo.

20.3 Serán funciones de la Comisión de Reconocimiento de Créditos:

- 1) Analizar las solicitudes presentadas sobre reconocimiento de créditos a partir de estudios universitarios cursados, estudios superiores no universitarios o a partir de experiencia laboral o profesional acreditada por los interesados y realizar la propuesta de resolución correspondiente.
- 2) En los casos de estudios previos cursados, solicitar informe a los Departamentos Universitarios responsables de las enseñanzas objeto de reconocimiento sobre la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos por el interesado y los previstos en el plan de estudios para el que se solicita el reconocimiento. Este informe deberá ser evacuado en el plazo máximo de 15 días y no tendrá carácter vinculante. De no emitirse en el plazo señalado se proseguirán las actuaciones de la Comisión.
- 3) Para la valoración de la experiencia laboral y profesional aportada por los interesados, la

Comisión, tras el estudio de la documentación presentada, podrá acordar la realización de una evaluación de los conocimientos y capacidades de los solicitantes para determinar la adquisición de las competencias alegadas. Esta evaluación podrá consistir en entrevistas profesionales, pruebas de competencia, demostraciones prácticas en situaciones similares a las de los puestos desempeñados u otros medios similares y para su realización se podrá contar con la asistencia de especialistas de los Departamentos correspondientes.

- 4) En los supuestos en que puedan reconocerse automáticamente créditos obtenidos en otras titulaciones de Grado de la misma o distintas ramas de conocimiento, en titulaciones oficiales de Máster o en otros títulos de enseñanza superior, esta Comisión elaborará tablas de reconocimiento de créditos que serán públicas y que permitirán a los estudiantes conocer anticipadamente las asignaturas, materias o módulos que le serían automáticamente reconocidos ante una hipotética solicitud.
- 5) Emitir informes sobre los contenidos de los recursos administrativos que se interpongan ante el Rector contra las resoluciones de reconocimiento de créditos basadas en las solicitudes indicadas en el apartado 1 anterior.
- 6) Cualesquiera otras funciones que pudieran asignársele en las disposiciones de desarrollo de esta norma.

20.4 No será necesaria la intervención de la Comisión de Reconocimiento de Créditos y se aprobarán de oficio con carácter automático las solicitudes de reconocimiento de créditos que correspondan a alguno de los supuestos que conlleven el reconocimiento automático, así como las que se deriven del acuerdo de estudios firmado por el estudiante y el Centro con ocasión del disfrute de una plaza de movilidad de los programas "SICUE", "Erasmus" o similares.

20.5 Corresponderá al Decano o Director del Centro correspondiente o al Director del Secretariado de Máster Universitario, en su caso, dictar resolución, previa propuesta de la Comisión de Reconocimiento de Créditos, salvo en el supuesto previsto en el apartado anterior. La resolución, que en caso desestimatorio debe ser motivada académicamente, deberá dictarse y notificarse en un plazo máximo de tres meses desde la presentación de la solicitud.

20.6 El vencimiento del plazo sin haberse notificado resolución expresa legitimará al interesado para entenderla estimada por silencio administrativo.<sup>1</sup>

20.7 Contra las resoluciones del Decano o Director del Centro se podrá interponer recurso de alzada ante el Rector de la Universidad de Sevilla.

20.8 A efecto de la tramitación del procedimiento se declaran inhábiles los periodos no lectivos previstos en el calendario académico de cada curso.

## **Artículo 21. Solicitudes de transferencia de créditos**

Los expedientes de transferencia de créditos se tramitarán a petición del interesado. A estos efectos, los estudiantes que se incorporen a un nuevo estudio, mediante escrito dirigido al Decano o Director del Centro y en los plazos que se establezcan en el calendario académico de cada curso, indicarán si han cursado anteriormente otros estudios universitarios oficiales sin haberlos finalizado, aportando, en caso de no tratarse de estudios de la Universidad de Sevilla, la documentación justificativa que proceda de entre la contemplada en el artículo 19.1.

## **Artículo 22. Efectos del reconocimiento y transferencia de créditos**

22.1 En el proceso de reconocimiento quedarán reflejados de forma explícita aquellos módulos, materias o asignaturas que no deberán ser cursadas por el estudiante. Se entenderá en este caso que dichos módulos, materias o asignaturas ya han sido superadas, no serán susceptibles de nueva evaluación y se reflejarán en el expediente del estudiante como, módulos, materias o asignaturas

---

<sup>1</sup> Según el borrador del RD sobre convalidación y reconocimiento de estudios en el ámbito de la educación superior.

reconocidas, indicándose el origen del reconocimiento.

22.2 En todo caso, el reconocimiento de créditos se referirá, al menos, a unidades de matrícula completas, es decir, no se podrá realizar el reconocimiento parcial de una asignatura.

22.3 Cuando la resolución del procedimiento dé lugar al reconocimiento de créditos optativos, el número de créditos reconocidos se minorará del número de créditos optativos exigido por el correspondiente plan de estudios y se reflejará en el expediente del estudiante como créditos optativos reconocidos, indicándose el origen del reconocimiento. En todo caso, el número de créditos optativos reconocidos no podrá superar el número de créditos exigido por el plan de estudios en cuestión.

22.4 En los casos procedentes, tras el proceso de reconocimiento de créditos, se permitirá a los interesados la ampliación de su matrícula en los términos recogidos en las Normas de Matrícula de cada curso académico.

22.5 La calificación de las asignaturas o, en su caso, de los créditos superados como consecuencia de un proceso de reconocimiento será equivalente a la calificación de las materias o asignaturas que han dado origen a éste. En caso necesario, se realizará la media ponderada cuando varias materias o asignaturas conlleven el reconocimiento de una sola en la titulación de destino.

22.6 Las calificaciones se reflejarán en el expediente académico en los términos recogidos en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

22.7 No obstante lo anterior, cuando en el expediente académico de origen sólo se haga referencia a las calificaciones cualitativas, se transformarán en calificaciones numéricas, teniendo en cuenta la siguiente tabla de equivalencias:

| Calificación              | Valor numérico |
|---------------------------|----------------|
| <b>Aprobado</b>           | <b>6</b>       |
| <b>Convalidada</b>        | <b>6</b>       |
| <b>Notable</b>            | <b>8</b>       |
| <b>Sobresaliente</b>      | <b>9,5</b>     |
| <b>Matrícula de Honor</b> | <b>10</b>      |

22.8 Para los estudiantes que hayan cursado parte de sus estudios en un Centro extranjero, la valoración se aplicará teniendo en cuenta, cuando proceda, las tablas de equivalencia establecidas por la Dirección General de Universidades, por la que se establece el criterio a aplicar para el cálculo de la nota media de los expedientes académicos de los estudiantes con título extranjero homologado

22.9 Cuando las materias o asignaturas de origen no tengan calificación, las materias, asignaturas o créditos reconocidos figurarán con la notación de “Apto” y no se computarán a efectos del cálculo de la nota media del expediente.

22.10 El reconocimiento de créditos derivado de enseñanzas cursadas en títulos universitarios no oficiales, el derivado de experiencia laboral o profesional acreditada y el derivado de la participación de los estudiantes en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación no incorporará calificación de los mismos por lo que no computará a efectos de baremación del expediente. En estos casos se reflejarán en el expediente del estudiante con la notación de “Apto”.

22.11 Los créditos transferidos no computarán a efectos de nota media del expediente ni de obtención del título oficial.

22.12 El reconocimiento y la transferencia de créditos exigirán el previo abono de los precios públicos que establezca la Comunidad Autónoma de Andalucía en la norma reguladora que fija los precios por



servicios académicos universitarios en las universidades públicas andaluzas.

22.13 Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursadas, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título en los términos que reglamentariamente se establezcan.

## **DISPOSICIONES ADICIONALES**

### **Disposición Adicional Primera. Títulos conjuntos y dobles titulaciones.**

En las titulaciones conjuntas establecidas por la Universidad de Sevilla y otra Universidad española o extranjera conducentes a la obtención de un título universitario oficial de Grado o Máster, a los que se refiere el artículo 3.4 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, y en las dobles titulaciones nacionales o internacionales desarrolladas por la Universidad de Sevilla, se aplicará a efectos de reconocimiento y transferencia de créditos lo dispuesto en el correspondiente convenio de colaboración suscrito por las instituciones participantes.

### **Disposición Adicional Segunda. Reconocimiento parcial de estudios extranjeros**

Las solicitudes de reconocimiento de créditos por convalidación parcial de estudios extranjeros se ajustarán a lo previsto en el Real Decreto 285/2004, de 20 de febrero, y sus disposiciones de desarrollo, y con carácter supletorio por las presentes normas.

### **Disposición adicional Tercera. Aplicabilidad a los Centros Adscritos.**

Los criterios y procedimientos contenidos en la presente normativa también serán de aplicación a los Centros Adscritos a la Universidad de Sevilla, en cuanto no contravengan lo dispuesto en los convenios de colaboración existentes.

### **Disposición Adicional Cuarta. Cita en género femenino de los preceptos de estas normas**

Las referencias a personas, colectivos o cargos académicos figuran en el presente reglamento en género masculino como género gramatical no marcado. Cuando proceda, será válida la cita de los preceptos correspondientes en género femenino.

## **DISPOSICIÓN DEROGATORIA**

### **Disposición Derogatoria.**

1. Quedan derogadas las Normas Básicas sobre Reconocimiento y Transferencia de Créditos en la Universidad de Sevilla aprobadas por Acuerdo 5.1/CG 30-9-08.
2. Queda derogado el Acuerdo 4.7/CG 29-4-2011 sobre límites de créditos a cursar en programas de movilidad estudiantil.
3. Asimismo, quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en la presente norma.

## **DISPOSICIONES FINALES**

### **Disposición final Primera. Título competencial**

Esta normativa se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 6.1. del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, que atribuye a las universidades la competencia de elaborar y hacer pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos.

### **Disposición final Segunda. Habilitación para el desarrollo normativo.**

Se habilita al Rector de la Universidad de Sevilla para dictar las resoluciones que fueran necesarias

para el cumplimiento y/o desarrollo de lo dispuesto en estas normas.

### **Disposición final Tercera. Entrada en vigor.**

La presente normativa, una vez aprobada por el Consejo de Gobierno, entrará en vigor tras su publicación en el Boletín Oficial de la Universidad de Sevilla.

## **UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

A continuación se incorpora el texto de las NORMAS REGULADORAS DE LOS RECONOCIMIENTOS DE ESTUDIOS O ACTIVIDADES, Y DE LA EXPERIENCIA LABORAL O PROFESIONAL, A EFECTOS DE LA OBTENCIÓN DE TÍTULOS UNIVERSITARIOS OFICIALES DE GRADUADO Y MÁSTER UNIVERSITARIO, ASÍ COMO DE LA TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga, en su sesión del pasado 23/06/2011, modificadas en Consejo de Gobierno de 13/03/2013 y 25/10/2013. (Las referidas normas derogan a las anteriores, aprobadas por este mismo órgano en sesión de 30/03/2009).

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en la redacción dada por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, encomienda a las universidades, con objeto de hacer efectiva la movilidad de los estudiantes, tanto dentro del territorio nacional como fuera de él, la elaboración y publicación de su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, con sujeción a los criterios generales que sobre el particular se establecen en dicho Real Decreto..

En consecuencia, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga, en su sesión celebrada el día 23 de junio de 2011, acuerda la aprobación de las siguientes normas.

### **CAPÍTULO I**

#### **Disposiciones Generales**

##### **Artículo 1. Objeto.**

Las presentes normas tienen por objeto regular el sistema para el reconocimiento de créditos obtenidos correspondientes a determinadas enseñanzas, el de la participación en determinadas actividades universitarias, y el de la experiencia laboral y profesional acreditada, previstos en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en la nueva redacción dada por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio.

##### **Artículo 2. Ámbito de aplicación.**

Las presentes normas son de aplicación a las enseñanzas correspondientes a títulos universitarios oficiales de Graduado y Máster Universitario, impartidas por la Universidad de Málaga, regulados por el Real Decreto 1393/2007.

##### **Artículo 3. Definiciones.**

A efectos de las presentes normas, se establecen las siguientes definiciones:

Título de origen: El título universitario de carácter oficial, el título superior oficial no universitario, o el título universitario de carácter no oficial (título propio), al que pertenecen los créditos o estudios alegados para su reconocimiento.

Título de destino: El título universitario de carácter oficial de Graduado o Máster Universitario, de la Universidad de Málaga, para cuya obtención se desea computar el reconocimiento solicitado.

Reconocimiento: La aceptación por la Universidad de Málaga, a efectos de la obtención de un título oficial por dicha Universidad, de:

- Los créditos obtenidos en otras enseñanzas universitarias oficiales en la Universidad de Málaga, en régimen de enseñanza oficial o extraoficial (título de origen).

- Los créditos obtenidos en otras enseñanzas universitarias oficiales en otra Universidad, en régimen de enseñanza oficial (título de origen)
- Los créditos obtenidos tras cursar enseñanzas superiores oficiales no universitarias (título de origen)
- Los créditos obtenidos tras cursar enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos (título de origen)
- La participación en actividades universitarias.
- La acreditación de experiencia laboral o profesional, a efectos de la obtención de un determinado título de destino.

Convalidación: Determinación de los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas de un plan de estudios que se consideran superados a efectos de la obtención del respectivo título de destino, así como, en su caso, de la correspondiente calificación, como resultado de un reconocimiento.

Cómputo: Determinación del número de créditos correspondientes a la carga lectiva de carácter optativo establecida en un plan de estudios, que se consideran obtenidos a efectos de la consecución del respectivo título de destino, así como, en su caso, de la correspondiente puntuación, como resultado de un reconocimiento.

Rama de Conocimiento: Las definidas en el art. 12.4 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

Materias básicas vinculadas a ramas de conocimiento: Las establecidas en el anexo II del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

Calificación: Estimación del nivel de aprendizaje alcanzado en las asignaturas o actividades formativas concretas de un plan de estudios que son objeto de convalidación como resultado de un reconocimiento, de acuerdo con las calificaciones obtenidas en los estudios alegados, y expresada en los términos previstos en el art. 5.4 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, o norma que lo sustituya.

Puntuación: Valoración en términos numéricos del conjunto de créditos que son objeto de cómputo como resultado de un reconocimiento, exclusivamente a efectos del cálculo de la nota media del respectivo expediente académico, y expresada en una escala del 5 al 10.

#### **Artículo 4. Comisiones de Reconocimientos de Estudios.**

1. Para cada una de los títulos de Graduado se constituirá una “Comisión de Reconocimientos de Estudios” integrada por los siguientes miembros:

- a) El Decano o Director del Centro de la Universidad de Málaga al que figure adscrito el título de destino, que actuará como Presidente, o Vicedecano o Subdirector en quien delegue.
- b) El Secretario del Centro de la Universidad de Málaga al que figure adscrito el título de destino, que actuará como Secretario.
- c) El Jefe de la Secretaría del Centro de la Universidad de Málaga organizador de las respectivas enseñanzas, que actuará como Secretario de Actas.
- d) Un profesor doctor con vinculación permanente adscrito a cada una de las áreas de conocimiento que impartan docencia en la correspondiente titulación, designados por los respectivos Consejos de Departamentos. En el caso de áreas de conocimiento que conformen más de un Departamento, se designará un representante por cada uno de dichos Departamentos que impartan docencia en la citada titulación.
- e) Un estudiante de la correspondiente titulación, designado por la respectiva Junta de Centro a propuesta de los representantes del sector de estudiantes en dicho órgano colegiado.

En el supuesto de títulos adscritos a referencias orgánicas distintas de los Centros, las funciones

correspondientes a los apartados a), b) y c) anteriores serán ejercidas por los órganos o unidades administrativas que ejerzan las competencias equivalentes a las ejercidas en los Centros por el Decano/Director, el Secretario y el Jefe de Secretaría.

2. Corresponderá a la “Comisión de Reconocimientos de Estudios” de cada título el análisis de las solicitudes de reconocimientos de estudios presentadas al objeto de emitir un informe sobre la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios, o equivalente, del título de origen, o la experiencia laboral o profesional acreditada, y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicar, en su caso, los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que deben ser objeto de convalidación, y/o el número de créditos que deben ser objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino.

Asimismo, corresponderá a dicha Comisión el análisis de las solicitudes de reconocimiento de experiencia laboral o profesional acreditada presentadas, al objeto de emitir un informe sobre la relación con las competencias inherentes al título de destino, e indicar el número de créditos que deben ser objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino.

## **CAPÍTULO II**

### **Disposiciones aplicables a los títulos de Graduado**

#### **Artículo 5. Inicio del procedimiento.**

1. El procedimiento administrativo para el reconocimiento de estudios y actividades, objeto del presente Título, se iniciará a solicitud de quien posea la condición de estudiante con expediente académico abierto en un Centro de la Universidad de Málaga en los estudios conducentes al título de destino.

2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el art. 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, la solicitud de inicio del procedimiento se presentará en:

- a) La Secretaría del Centro de la Universidad de Málaga al que se encuentre adscrito el título de destino: Para cualquiera de las solicitudes de reconocimiento a que se refiere el artículo 7 (excepto las que aleguen estudios universitarios extranjeros)
- b) El Registro General de la Universidad de Málaga (Campus El Ejido): En el caso de las solicitudes de reconocimiento que aleguen estudios universitarios extranjeros.

3. La citada presentación deberá efectuarse durante el mes de marzo, en el caso de estudiantes ya matriculados anteriormente en el respectivo Centro y titulación, y durante el respectivo plazo de matrícula, en el caso de estudiantes de nuevo ingreso en dicho Centro y titulación mediante el procedimiento de preinscripción.

No obstante, cuando se trate de solicitudes de reconocimiento de las que pudieran derivarse la obtención del título de destino, podrán presentarse en cualquier día hábil.

4. Las solicitudes presentadas deberán ir acompañadas de la siguiente documentación en función de los estudios o actividades alegados para su reconocimiento:

- a) Cuando lo alegado sean asignaturas superadas y/o créditos obtenidos, correspondientes a estudios conducentes a títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional:

Deberá aportarse certificación académica expedida por la Secretaría del respectivo centro universitario en la que se haga constar las denominaciones de las correspondientes asignaturas, su valor en créditos, la calificación obtenida y la titulación a cuyo plan de estudios pertenece (si se trata de planes de estudios no estructurados en créditos, deberá indicarse el número de horas semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales- ). En el supuesto de asignaturas superadas, o de

créditos obtenidos, por convalidación o adaptación de estudios universitarios o por la realización de actividades consideradas equivalentes, se hará constar tal circunstancia y, en su caso, la calificación otorgada como resultado del proceso de reconocimiento, así como las asignaturas o actividades que han originado dicho reconocimiento.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

En el caso de documentos expedidos por centros educativos extranjeros, deberán estar debidamente legalizados por vía diplomática y, en su caso, con traducción oficial al castellano. No será necesario aportar la citada certificación académica ni los programas académicos cuando se trate de estudios cursados y superados en el mismo Centro al que se encuentra adscrito el título de destino, en cuyo caso se procederá de oficio a obtener la correspondiente información.

- a) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a otros títulos universitarios (distintos de los de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional):

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano universitario encargado de la organización de las respectivas enseñanzas y/o la custodia de los correspondientes expedientes académicos, en la que se haga constar las denominaciones de las asignaturas, su valoración en créditos (con indicación de su equivalencia en número de horas), las calificaciones obtenidas, y la denominación de la respectiva titulación.

- b) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas artísticas superiores:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente de alguno de los siguientes centros, en la que se haga constar las denominaciones de las asignaturas, su valoración en créditos (o en su defecto, en número de horas semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales-), las calificaciones obtenidas y la denominación del respectivo Título Superior:

- Conservatorios Superiores de Música o Escuelas Superiores de Música.
- Conservatorios Superiores de Danza o Escuelas Superiores de Danza.
- Escuelas Superiores de Arte Dramático.
- Escuelas Superiores de Conservación y Restauración de Bienes Culturales.
- Escuelas Superiores de Diseño.
- Escuelas Superiores de Artes Plásticas (de la especialidad correspondiente).

- c) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas de formación profesional de grado superior:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del Centro de Formación Profesional en el que se hayan cursado las asignaturas alegadas, en la que se haga constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en créditos (o en su defecto, en número de horas semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales-), las calificaciones obtenidas y la denominación del respectivo título de Técnico Superior.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

- d) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del centro en el

que se hayan cursados las asignaturas alegadas, en la que se haga constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en número de horas de docencia, las calificaciones obtenidas y la denominación de la especialidad del respectivo título de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

- e) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas deportivas de grado superior:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del centro en el que se hayan cursados las asignaturas alegadas, en la que se haga constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en número de horas de docencia, las calificaciones obtenidas y la denominación de la modalidad o especialidad del respectivo título de Técnico Deportivo Superior.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

- f) Cuando lo alegado sea experiencia laboral resultante de la participación en Programas de Cooperación Educativa (Prácticas en Empresas):

Deberá aportarse la certificación con mención expresa del nivel alcanzado en su evaluación total dentro de la empresa, con indicación de la especialidad a que ha estado orientada su formación y con indicación del número total de horas realizadas, así como certificación expedida por el órgano de la Universidad de Málaga con competencia en la materia, en la que se haga constar que las prácticas realizadas se corresponden con un programa aprobado por dicha Universidad.

- g) Cuando lo alegado sea experiencia laboral o profesional no vinculada a Programas de Cooperación Educativa:

Deberá aportarse:

- Certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social, del Instituto Social de la Marina, o de la mutualidad a la que estuvieran afiliados, o equivalente en el caso de organismos extranjeros, donde conste la denominación de la empresa, la categoría laboral (grupo de cotización) y el período de contratación.
- Los respectivos contratos de trabajo y prórroga de los mismos, si procede, que acrediten la experiencia laboral del candidato o, en su caso, nombramiento de la Administración correspondiente.
- Los trabajadores autónomos o por cuenta propia deberán aportar Certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social o del Instituto Social de la Marina de los períodos de alta en la Seguridad Social en el régimen especial correspondiente y descripción de la actividad desarrollada e intervalo de tiempo en el que se ha realizado la misma.
- Acreditación de la empresa donde conste el código de Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), establecido por el Ministerio de Economía y Hacienda.

- h) Cuando lo alegado sea la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, solidarias y de cooperación:

Deberá aportarse documento acreditativo de la actividad alegada, expedido por la Universidad organizadora de dicha actividad, en el que se indique el número de horas empleado

(estimado) en la realización de dicha actividad

- i) Cuando lo alegado sea la participación en actividades universitarias de representación estudiantil:

Deberá aportarse documento acreditativo de la representación estudiantil alegada, expedido por la Universidad a la que afecta dicha representación, en el que se indique el número de horas empleado (estimado) en la realización de dicha actividad de representación.

#### **Artículo 6. Instrucción del procedimiento.**

1. Los procedimientos correspondientes a las solicitudes recibidas a las que se refiere el punto 1 del artículo 7 constarán de los siguientes trámites y serán instruidos por los órganos o unidades administrativas que se indican:

- a) Comprobación de la validez formal de la documentación aportada: Dicha actuación será realizada por la Secretaría del Centro de la Universidad de Málaga organizador de las correspondientes enseñanzas, excepto en el supuesto de documentos académicos extranjeros cuya comprobación será efectuada por la Secretaría General de dicha Universidad –Oficialía Mayor- al objeto de garantizar la aplicación de criterios homogéneos para todas las titulaciones.
- b) Emisión de informe sobre la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen, o la experiencia laboral o profesional acreditada, y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán, en su caso, los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino: Dicho informe será emitido por la “Comisión de Reconocimientos de Estudios” a que se refiere el artículo 4 de las presentes normas, y tendrá carácter preceptivo y determinante, excepto para las solicitudes de reconocimiento por adaptación de títulos oficiales de la Universidad de Málaga que se encuentren en proceso de extinción a las que será de aplicación la correspondiente “tabla de adaptación” incorporada a la Memoria de Verificación del título de destino.

A estos efectos, en los siguientes supuestos, la citada Comisión podrá elaborar y aprobar “tablas de reconocimiento de créditos”, aplicables a los títulos de Graduado por la Universidad de Málaga que en cada tabla se indiquen, y que surtirán los mismos efectos que el mencionado informe:

- Para quienes aleguen poseer una determinada titulación de Graduado.
- Para quienes aleguen haber superado determinados créditos correspondientes a una titulación de Graduado.
- Para quienes aleguen poseer una determinada titulación de Licenciado, Ingeniero, Arquitecto, Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico.

2. Los procedimientos correspondientes a las solicitudes recibidas a las que se refiere el punto 2 del artículo 7 serán instruidos por la unidad administrativa adscrita al Vicerrectorado con competencia para resolver de acuerdo con lo indicado en el artículo 7 de las presentes normas, y designada por éste. Dicha instrucción consistirá en la comprobación de la validez formal de la documentación aportada y en la elaboración de la correspondiente propuesta de resolución de acuerdo con los criterios establecidos en la presente normativa y, en su caso, por el citado Vicerrectorado.

3. Los procedimientos correspondientes a las solicitudes recibidas a las que se refiere el punto 3 del artículo 7 serán instruidos por la Secretaría General de la Universidad de Málaga –Oficialía Mayor-. Dicha instrucción consistirá en la comprobación de la validez formal de la documentación aportada y en la elaboración de la correspondiente propuesta de resolución de acuerdo con los criterios

establecidos en la presente normativa y, en su caso, por la citada Secretaría General.

#### **Artículo 7. Resolución del procedimiento.**

1. Las solicitudes de reconocimiento en las que se aleguen algunos de los siguientes estudios o circunstancias serán resueltas por el Decano o Director del Centro de la Universidad de Málaga al que se encuentre adscrito el título de destino:

- a) Créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Graduado, Máster Universitario o Doctor (Períodos de Formación específicos, de Programas de Doctorado –Real Decreto 1393/2007- ).
- b) Créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o Doctor (Períodos de Docencia o Períodos de Investigación, de Programas de Doctorado –Real Decreto 185/1985 y 778/1998- ).
- c) Créditos obtenidos en otros títulos universitarios distintos de los de carácter oficial (títulos propios).
- d) Asignaturas superadas o créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias.
- e) Experiencia laboral o profesional acreditada.

2. Las solicitudes de reconocimiento en las que se alegue la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, solidarias y de cooperación serán resueltas por el Vicerrector o Vicerrectores cuyos ámbitos funcionales se correspondan con el carácter de dichas actividades.

3. Las solicitudes de reconocimiento en las que se alegue la participación en actividades universitarias de representación estudiantil serán resueltas por el Secretario General.

4. Las resoluciones de las solicitudes presentadas durante el mes de marzo deberán adoptarse y notificarse con anterioridad al día 1 del mes de julio inmediato siguiente.

5. Las resoluciones de las solicitudes presentadas por los estudiantes de nuevo ingreso durante su respectivo plazo de matrícula deberán adoptarse y notificarse con anterioridad al día 15 de diciembre del respectivo curso académico.

6. Las resoluciones podrán ser recurridas en alzada ante el Excmo. Sr. Rector Mgfc. de la Universidad de Málaga, correspondiendo a la Secretaría General –Oficialía Mayor- la instrucción del correspondiente expediente administrativo.

#### **Artículo 8. Criterios de resolución.**

1. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Graduado, para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Cuando el título de origen y el título de destino se encuentren adscritos a la misma rama de conocimiento, serán objeto de reconocimiento los créditos alegados obtenidos en materias consideradas como de formación básica para la citada rama de conocimiento de acuerdo con lo dispuesto en el Anexo II del Real Decreto 1393/2007. En el supuesto de que se aleguen los créditos correspondientes a la totalidad de materias básicas del título de origen, se deberá garantizar el reconocimiento de al menos 36 de dichos créditos.

Dicho reconocimiento conllevará la convalidación de aquellas asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que la correspondiente Comisión de



Reconocimientos considere como superadas; así como el cómputo del número de créditos resultante de la diferencia entre el total de créditos reconocidos menos el total de los créditos convalidados.

- b) Cuando el título de origen y el título de destino se encuentren adscritos a diferentes ramas de conocimiento, serán objeto de reconocimiento los créditos alegados obtenidos en materias consideradas como de formación básica para la rama de conocimiento a la que se encuentre adscrito el título de destino de acuerdo con lo dispuesto en el Anexo II del Real Decreto 1393/2007.

Dicho reconocimiento conllevará la convalidación de aquellas asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que la correspondiente Comisión de Reconocimientos considere como superadas; así como el cómputo del número de créditos resultante de la diferencia entre el total de créditos reconocidos menos el total de los créditos convalidados.

- c) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.
- d) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Grado.
- e) No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en el título de origen por convalidación o cómputo, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino los estudios que originaron la citada convalidación o cómputo, y viceversa.

2. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario o Doctor (Períodos de Formación específicos, de Programas de Doctorado –Real Decreto 1393/2007- ), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.
- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Grado.
- c) No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en el título de origen por convalidación o cómputo, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino los estudios que originaron la citada convalidación o cómputo, y viceversa.

3. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o Doctor (Períodos de Docencia o Períodos de Investigación, de Programas de Doctorado – Real Decreto 185/1985 y 778/1998- ), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Los créditos obtenidos correspondientes a títulos de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero o Arquitecto, y definidos en el art. 2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, podrán ser objeto de reconocimiento y valoración en igualdad de circunstancias que los créditos europeos a los que se refiere el art. 3 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre.

- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Grado.
- c) No podrán ser objeto de reconocimiento las asignaturas o créditos obtenidos en el título de origen por convalidación, adaptación o declaración de equivalencia, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino las asignaturas o créditos que originaron dicha convalidación, adaptación o equivalencia, y viceversa.
- d) Las solicitudes de reconocimiento por adaptación de títulos oficiales de la Universidad de Málaga que se encuentren en proceso de extinción serán resueltas de acuerdo con lo que establezca la correspondiente “tabla de adaptación” incorporada a la Memoria de Verificación del título de destino

4. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en otros títulos universitarios distintos de los de carácter oficial (títulos propios), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) No podrá ser objeto de reconocimiento un número de créditos superior al 15% de la carga lectiva total del título de destino, salvo en el supuesto a que se refiere el art. 6.4 del Real Decreto 1393/2007 en cuyo caso resultará aplicable el régimen de adaptación previsto en la Memoria de Verificación del citado título.
- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Grado.

5. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen asignaturas superadas o créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias, para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Únicamente podrán ser objeto de reconocimiento los estudios correspondientes a las siguientes titulaciones:
  - Título Superior de Música o Danza (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Arte Dramático (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Restauración y Conservación de Bienes Culturales (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Diseño (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Artes Plásticas (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Técnico Superior (correspondiente a enseñanzas de formación profesional de grado superior).
  - Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño (correspondiente a enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior).
  - Técnico Deportivo Superior (correspondiente a enseñanzas deportivas de grado superior)

- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Grado.

6. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se alegue experiencia laboral o profesional acreditada, serán resueltas teniendo en cuenta la relación con las competencias inherentes al título de destino, e indicando el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención del título de destino o, en su caso, las asignaturas concretas del respectivo plan de estudios cuyo alto contenido de carácter práctico permitiera su convalidación.

- a) No podrá ser objeto de reconocimiento un número de créditos superior al 15% de la carga lectiva total del título de destino.
- b) Dentro del límite señalado en el apartado b) anterior, se computará un crédito por cada año de experiencia laboral o profesional acreditada.
- c) Dentro del límite señalado en el apartado b) anterior, serán objeto de reconocimiento las “prácticas en empresas” realizadas con arreglo a convenios suscritos por la Universidad de Málaga dentro del Programa de Cooperación Educativa, computándose un crédito por cada 25 horas de dichas prácticas realizadas siempre que se haya obtenido un nivel satisfactorio en la evaluación total realizada dentro de la empresa.
- d) No podrá incorporarse puntuación a los créditos computados.

7. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se alegue la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, para el cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la idoneidad de la actividad alegada, e indicarán el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Únicamente será posible el reconocimiento para aquellos títulos de destino en cuyos planes de estudios se contemple expresamente dicha posibilidad.
- b) Únicamente será posible el reconocimiento de las actividades realizadas con posterioridad a su primera matriculación en el Centro y titulación de la Universidad de Málaga al que se desea aplicar el respectivo reconocimiento.
- c) No podrá ser objeto de reconocimiento, en su conjunto, un número de créditos superior al 5% de la carga lectiva total del título de destino.
- d) Dentro del límite señalado en el apartado b) anterior, se computará un crédito por cada 25 horas de participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.
- e) Serán consideradas como actividades universitarias culturales los estudios de especialización, actualización y formación continua o permanente, o de posgrado, acreditados mediante otros títulos expedidos por la Universidad de Málaga (titulaciones propias), así como las actividades de orientación académica y/o profesional organizadas por dicha Universidad.
- f) Podrán considerarse como actividades universitarias culturales los cursos organizados por las Fundaciones propiciadas por la Universidad de Málaga.
- g) Únicamente se considerarán actividades universitarias de representación estudiantil la pertenencia a órganos colegiados de gobierno y/o representación de una universidad española, o a comisiones emanadas de éstos, previstos en los Estatutos de dicha universidad o en sus normas de desarrollo.

#### **Artículo 9. Constancia en el expediente académico.**

1. Cuando el reconocimiento de créditos suponga la convalidación de módulos, materias o asignaturas concretas del respectivo plan de estudios, éstas se harán constar en los respectivos expedientes académicos con la expresión “Módulos/Materias/Asignaturas Convalidadas”.

2. Cuando el reconocimiento de créditos suponga el cómputo de créditos aplicables a la carga lectiva

de optatividad, éstos se harán constar en los respectivos expedientes académicos con la expresión “Créditos Computados”.

3. Tanto cada una de los “Módulos/Materias/Asignaturas convalidadas” como, en su caso, el conjunto de los “créditos computados” se utilizarán a efectos del cálculo de la nota media del respectivo expediente académico con las calificaciones que, en su caso, determine la Comisión de Reconocimientos en su respectivo informe, a la vista de las calificaciones obtenidas por el interesado en el conjunto de créditos/asignaturas que originan el reconocimiento. No obstante, en aquellos casos en que resulte de aplicación automática la correspondiente “tabla de reconocimiento”, la determinación de las calificaciones a computar corresponderá al respectivo Presidente de la citada Comisión, a la vista de las calificaciones obtenidas por los interesados y de acuerdo con las previsiones de la citada “tabla”.

### **CAPÍTULO III**

#### **Disposiciones aplicables a los títulos de Máster Universitario**

##### **Artículo 10. Inicio del procedimiento.**

1. El procedimiento administrativo para el reconocimiento de estudios y actividades, objeto del presente Título, se iniciará a solicitud de quien posea la condición de estudiante con expediente académico abierto en un Centro de la Universidad de Málaga en los estudios conducentes al título de destino.

2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el art. 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, la solicitud de inicio del procedimiento se presentará en:

- a) La Secretaría del Centro de la Universidad de Málaga al que se encuentre adscrito el título de destino: Para cualquiera de las solicitudes de reconocimiento a que se refiere el artículo 7 (excepto las que aleguen estudios universitarios extranjeros)
- b) El Registro General de la Universidad de Málaga (Campus El Ejido): Para las solicitudes de reconocimiento que aleguen estudios universitarios extranjeros.

3. La citada presentación deberá efectuarse durante el mes de marzo, en el caso de estudiantes ya matriculados anteriormente en el respectivo Centro y titulación, y durante el respectivo plazo de matrícula, en el caso de estudiantes de nuevo ingreso en dicho Centro y titulación mediante el procedimiento de preinscripción.

No obstante, cuando se trate de solicitudes de reconocimiento de las que pudieran derivarse la obtención del título de destino, podrán presentarse en cualquier día hábil.

4. Las solicitudes presentadas deberán ir acompañadas de la siguiente documentación en función de los estudios o actividades alegados para su reconocimiento:

- a) Cuando lo alegado sean asignaturas superadas y/o créditos obtenidos, correspondientes a títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional:

Deberá aportarse certificación académica expedida por la Secretaría del respectivo centro universitario en la que se haga constar las denominaciones de las correspondientes asignaturas, su valor en créditos, la calificación obtenida y la titulación a cuyo plan de estudios pertenece (si se trata de planes de estudios no estructurados en créditos, deberá indicarse el número de horas semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales- ). En el supuesto de asignaturas superadas, o de créditos obtenidos, por convalidación o adaptación de estudios universitarios o por la realización de actividades consideradas equivalentes, se hará constar tal circunstancia y, en su caso, la calificación otorgada como resultado del proceso de reconocimiento, así como las asignaturas o actividades que han originado dicho reconocimiento.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los

que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

En el caso de documentos expedidos por centros educativos extranjeros, deberán estar debidamente legalizados por vía diplomática y, en su caso, con traducción oficial al castellano. No será necesario aportar la citada certificación académica ni los programas académicos cuando se trate de estudios cursados y superados en el mismo Centro al que se encuentra adscrito el título de destino, en cuyo caso se procederá de oficio a obtener la correspondiente información.

- b) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas, correspondientes a otros títulos universitarios (distintos de los de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional):

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano universitario encargado de la organización de las respectivas enseñanzas y/o la custodia de los correspondientes expedientes académicos, en la que se haga constar las denominaciones de las asignaturas, su valoración en créditos (con indicación de su equivalencia en número de horas), las calificaciones obtenidas, y la denominación de la respectiva titulación.

- c) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas, correspondientes a enseñanzas artísticas superiores:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente de alguno de los siguientes centros, en la que se haga constar las denominaciones de las asignaturas, su valoración en créditos (o en su defecto, en número de horas semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales-), las calificaciones obtenidas y la denominación del respectivo Título Superior:

- Conservatorios Superiores de Música o Escuelas Superiores de Música.
- Conservatorios Superiores de Danza o Escuelas Superiores de Danza.
- Escuelas Superiores de Arte Dramático.
- Escuelas Superiores de Conservación y Restauración de Bienes Culturales.
- Escuelas Superiores de Diseño.
- Escuelas Superiores de Artes Plásticas (de la especialidad correspondiente).

- d) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas de formación profesional de grado superior:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del Centro de Formación Profesional en el que se hayan cursado las asignaturas alegadas, en la que se haga constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en créditos (o en su defecto, en número de horas semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales-), las calificaciones obtenidas y la denominación del respectivo título de Técnico Superior.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

- e) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del centro en el que se hayan cursados las asignaturas alegadas, en la que se haga constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en número de horas de docencia, las calificaciones obtenidas y la denominación de la especialidad del respectivo título de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los

que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

f) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas deportivas de grado superior:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del centro en el que se hayan cursados las asignaturas alegadas, en la que se haga constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en número de horas de docencia, las calificaciones obtenidas y la denominación de la modalidad o especialidad del respectivo título de Técnico Deportivo Superior.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

g) Cuando lo alegado sea experiencia laboral resultante de la participación en Programas de Cooperación Educativa (Prácticas en Empresas):

Deberá aportarse la certificación con mención expresa del nivel alcanzado en su evaluación total dentro de la empresa, con indicación de la especialidad a que ha estado orientada su formación, a que se refiere el art. 8 del Real Decreto 1497/1981, de 19 de junio, y con indicación del número total de horas realizadas, así como certificación expedida por el órgano de la Universidad de Málaga con competencia en la materia, en la que se haga constar que las prácticas realizadas se corresponden con un programa aprobado por dicha Universidad.

h) Cuando lo alegado sea experiencia laboral o profesional no vinculada a Programas de Cooperación Educativa:

Deberá aportarse:

- Certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social, del Instituto Social de la Marina, o de la mutualidad a la que estuvieran afiliados, o equivalente en el caso de organismos extranjeros, donde conste la denominación de la empresa, la categoría laboral (grupo de cotización) y el período de contratación.
- Los respectivos contratos de trabajo y prórroga de los mismos, si procede, que acrediten la experiencia laboral del candidato o, en su caso, nombramiento de la Administración correspondiente.
- Los trabajadores autónomos o por cuenta propia deberán aportar Certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social o del Instituto Social de la Marina de los períodos de alta en la Seguridad Social en el régimen especial correspondiente y descripción de la actividad desarrollada e intervalo de tiempo en el que se ha realizado la misma.
- Acreditación de la empresa donde conste el código de Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), establecido por el Ministerio de Economía y Hacienda.

#### **Artículo 11. Instrucción del procedimiento.**

Los procedimientos correspondientes a las solicitudes recibidas a las que se refiere el punto 1 del artículo 12 constarán de los siguientes trámites y serán instruidos por los órganos o unidades administrativas que se indican:

- a) Comprobación de la validez formal de la documentación aportada: Dicha actuación será realizada por la Secretaría del Centro de la Universidad de Málaga organizador de las correspondientes enseñanzas, excepto en el supuesto de documentos académicos extranjeros cuya comprobación será efectuada por la Secretaría General de dicha Universidad –Oficialía Mayor- al objeto de garantizar la aplicación de criterios homogéneos para todas las titulaciones.

- b) Emisión de informe sobre la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen, o la experiencia laboral o profesional acreditada, y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán, en su caso, los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino: Dicho informe será emitido por el órgano que determine la Comisión de Posgrado de la Universidad de Málaga, excepto para las solicitudes de reconocimiento por adaptación de títulos oficiales de la Universidad de Málaga que se encuentren en proceso de extinción a las que será de aplicación la correspondiente “tabla de adaptación” incorporada a la Memoria de Verificación del título de destino.

#### **Artículo 12. Resolución del procedimiento.**

1. Las solicitudes de reconocimiento en las que se aleguen algunos de los siguientes estudios o circunstancias serán resueltas por el Decano o Director del Centro de la Universidad de Málaga al que se encuentre adscrito el título de destino, u órgano correspondiente de acuerdo con lo indicado en el art. 4.1 de las presentes normas:

- a) Créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Graduado, Máster Universitario o Doctor (Períodos de Formación específicos, de Programas de Doctorado –Real Decreto 1393/2007- ).
- b) Créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o Doctor (Períodos de Docencia o Períodos de Investigación, de Programas de Doctorado –Real Decreto 185/1985 y 778/1998- ).
- c) Créditos obtenidos en otros títulos universitarios distintos de los de carácter oficial (títulos propios).
- d) Asignaturas superadas o créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias.
- e) Experiencia laboral o profesional acreditada.

2. Las resoluciones de las solicitudes presentadas durante el mes de marzo deberán adoptarse y notificarse con anterioridad al día 1 del mes de julio inmediato siguiente.

3. Las resoluciones de las solicitudes presentadas por los estudiantes de nuevo ingreso durante su respectivo plazo de matrícula deberán adoptarse y notificarse con anterioridad al día 15 de diciembre del respectivo curso académico.

4. Las resoluciones podrán ser recurridas en alzada ante el Excmo. Sr. Rector Mgfc. de la Universidad de Málaga, correspondiendo a la Secretaría General –Oficialía Mayor- la instrucción del correspondiente expediente administrativo.

#### **Artículo 13. Criterios de resolución.**

1. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Graduado, para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) No será posible el reconocimiento de estudios correspondientes a títulos que han sido alegados y utilizados por el solicitante para el acceso al título de destino, excepto que se trate de estudios correspondientes al segundo ciclo de titulaciones de primer y segundo ciclo que permitan el citado acceso indistintamente con titulaciones de sólo primer ciclo.
- b) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.

- c) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Máster.
- d) No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en el título de origen por convalidación o cómputo, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino los estudios que originaron la citada convalidación o cómputo, y viceversa.

2. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario o Doctor (Períodos de Formación específicos, de Programas de Doctorado –Real Decreto 1393/2007- ), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.
- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Máster.
- c) No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en el título de origen por convalidación o cómputo, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino los estudios que originaron la citada convalidación o cómputo, y viceversa.
- d) Las solicitudes de reconocimiento por adaptación de títulos oficiales de la Universidad de Málaga que se encuentren en proceso de extinción serán resueltas de acuerdo con lo que establezca la correspondiente “tabla de adaptación” incorporada a la Memoria de Verificación del título de destino.

3. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o Doctor (Períodos de Docencia o Períodos de Investigación, de Programas de Doctorado – Real Decreto 185/1985 y 778/1998- ), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) No será posible el reconocimiento de estudios correspondientes a títulos que han sido alegados y utilizados por el solicitante para el acceso al título de destino.
- b) Los créditos obtenidos correspondientes a títulos de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero o Arquitecto, y definidos en el art. 2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, podrán ser objeto de reconocimiento y valoración en igualdad de circunstancias que los créditos europeos a los que se refiere el art. 3 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre.
- c) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Máster.
- d) No podrán ser objeto de reconocimiento las asignaturas o créditos obtenidos en el título de origen por convalidación, adaptación o declaración de equivalencia, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino las asignaturas o créditos que originaron dicha convalidación, adaptación o equivalencia, y viceversa.

4. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en otros títulos universitarios distintos de los de carácter oficial (títulos propios), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán



resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) No podrá ser objeto de reconocimiento un número de créditos superior al 15% de la carga lectiva total del título de destino, salvo en el supuesto a que se refiere el art. 6.4 del Real Decreto 1393/2007 en cuyo caso resultará aplicable el régimen de adaptación previsto en la Memoria de Verificación del citado título.
- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Máster.

5. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen asignaturas superadas o créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias, para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Únicamente podrán ser objeto de reconocimiento los estudios correspondientes a las siguientes titulaciones:
  - Título Superior de Música o Danza (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Arte Dramático (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Restauración y Conservación de Bienes Culturales.
  - Título Superior de Diseño (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Artes Plásticas (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Técnico Superior (correspondiente a enseñanzas de formación profesional de grado superior).
  - Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño (correspondiente a enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior).
  - Técnico Deportivo Superior (correspondiente a enseñanzas deportivas de grado superior)
- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Máster.

6. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se alegue experiencia laboral o profesional acreditada, para el cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán resueltas teniendo en cuenta la relación con las competencias inherentes al título de destino, e indicará el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) No podrá ser objeto de reconocimiento un número de créditos superior al 15% de la carga lectiva total del título de destino.
- b) Dentro del límite señalado en el apartado a) anterior, se computará un crédito por cada año de experiencia laboral o profesional acreditada.
- c) Dentro del límite señalado en el apartado a) anterior, serán objeto de reconocimiento las “prácticas en empresas” realizadas con arreglo a convenios suscritos por la Universidad de Málaga dentro del Programa de Cooperación Educativa regulado en el Real Decreto

1497/1981, computándose un crédito por cada 25 horas de dichas prácticas realizadas siempre que se haya obtenido un nivel satisfactorio en la evaluación total realizada dentro de la empresa.

d) No podrá incorporarse puntuación a los créditos computados.

#### **Artículo 14. Constancia en el expediente académico.**

1. Los estudios, actividades o experiencia laboral o profesional que sean objeto de reconocimiento se harán constar en los respectivos expedientes académicos.
2. Cuando el reconocimiento suponga la convalidación de módulos, materias o asignaturas concretas del respectivo plan de estudios, éstas se harán constar en los respectivos expedientes académicos con la expresión “Módulos/Materias/Asignaturas Convalidadas”.
3. Cuando el reconocimiento suponga el cómputo de créditos aplicables a la carga lectiva de optatividad, éstos se harán constar en los respectivos expedientes académicos con la expresión “Créditos Computados”.
4. Tanto cada uno de los “Módulos/Materias/Asignaturas convalidadas” como, en su caso, el conjunto de los “créditos computados” se utilizarán a efectos del cálculo de la nota media del respectivo expediente académico con las calificaciones que, en su caso, determine la Comisión de Reconocimientos en su respectivo informe, a la vista de las calificaciones obtenidas por el interesado en el conjunto de créditos/asignaturas que originan el reconocimiento. No obstante, en aquellos casos en que resulte de aplicación automática la correspondiente “tabla de reconocimiento”, la determinación de las calificaciones a computar corresponderá al respectivo Presidente de la citada Comisión, a la vista de las calificaciones obtenidas por los interesados y de acuerdo con las previsiones de la citada “tabla”.

### **TÍTULO IV**

#### **Disposiciones reguladoras de la transferencia de créditos**

#### **Artículo 15. Ámbito de aplicación.**

A los efectos de la presente normativa, se entiende por transferencia de créditos la constancia en el expediente académico de cualquier estudiante de la Universidad de Málaga, correspondiente a un título de Graduado/a, de la totalidad de los créditos obtenidos por dicho estudiante en enseñanzas universitarias oficiales de la correspondiente ordenación establecida por el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, y que no han conducido a la obtención de un título oficial.

#### **Artículo 16. Procedimiento.**

1. El procedimiento administrativo para la transferencia de créditos se iniciará a solicitud del interesado, dirigida al Sr. Decano/Director del respectivo Centro.
2. Si los créditos cuya transferencia se solicita han sido cursados en otro centro universitario, la acreditación documental de los créditos cuya transferencia se solicita deberá efectuarse mediante certificación académica oficial por traslado de expediente, emitida por las autoridades académicas y administrativas de dicho centro.

#### **Artículo 17. Constancia en el expediente académico.**

Todos los créditos transferidos serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1002/2010 de 5 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las Universidades del Suplemento Europeo al Título.

### **DISPOSICIONES ADICIONALES**

#### **Disposición Adicional Primera. Enseñanzas conjuntas.**

En el supuesto de enseñanzas conjuntas conducentes a un único título oficial de Graduado o Máster Universitario, a las que se refiere el art. 3.4 del Real Decreto 1393/2007, resultará de aplicación lo dispuesto en materia de reconocimientos y transferencias en el convenio de colaboración específico

suscrito entre las universidades implicadas.

**Disposición Adicional Segunda: Colaboración para el reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior.**

La aplicación de los previsiones del Real Decreto 1618/2011, de 14 de noviembre, sobre reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior, se efectuarán conforme a lo que se establezca en los respectivos convenios de colaboración a que dicha norma se refiere.

**Disposición Adicional Tercera. Regulaciones específicas.**

Los reconocimientos de estudios universitarios, españoles o extranjeros, alegados a efectos del ingreso en títulos oficiales de Graduado previsto en los artículos 56 y 57 del Real Decreto 1892/2008, de 14 de noviembre, se regularán por las normas específicas reguladoras del correspondiente procedimiento de ingreso.

Los reconocimientos de créditos correspondientes a enseñanzas cursadas en centros extranjeros de educación superior se ajustarán a las previsiones del Real Decreto 285/2004, de 20 de febrero, por el que se regulan las condiciones de homologación y convalidación de títulos y estudios extranjeros de educación superior, y sus modificaciones posteriores; y con carácter supletorio por las presentes normas.

Los reconocimientos de créditos por la realización de estudios en el marco de programas o convenios de movilidad nacional o internacional, se ajustarán a lo dispuesto en las Normas reguladoras de la Movilidad Estudiantil, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga en su sesión del 6 de mayo de 2005.

**Disposición Adicional Cuarta. Referencias de género.**

Todos los preceptos de esta norma que utilizan la forma del masculino genérico se entenderán aplicables a personas de ambos sexos

**DISPOSICIONES TRANSITORIAS**

**Disposición Transitoria. Régimen aplicable a estudios de Doctorado.**

Durante el período de vigencia de los períodos de formación correspondientes a Programas de Doctorado regulados por el Real Decreto 1393/2007, los reconocimientos aplicables a efectos de la superación de dichos períodos se realizarán conforme a las previsiones de las presentes normas relativas a los títulos de Máster Universitario.

**DISPOSICIÓN DEROGATORIA**

**Disposición Derogatoria.**

Quedan derogadas las “Normas reguladoras del sistema de reconocimiento y transferencia de créditos en estudios de Grado” aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga en sesión celebrada el día 31 de octubre de 2008.

Quedan derogadas las “Normas reguladoras del sistema de reconocimiento y transferencia de créditos en estudios de Máster” aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga en sesión celebrada el día 30 de marzo de 2009.

**DISPOSICIONES FINALES**

**Disposición Final Primera. Habilitación para desarrollo normativo**

La Secretaría General de la Universidad de Málaga dictará las instrucciones de carácter procedimental para el efectivo cumplimiento de las presentes normas.

**Disposición Final Segunda. Entrada en vigor.**

Las presentes normas entrarán en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

## 5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS

#### DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS EN CRÉDITOS ECTS POR TIPO DE MATERIA

|                                                                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Obligatorias:</b>                                                                                                             | 36        |
| <b>Optativas</b> (indicar el número de créditos que deberá cursar el alumno, incluyendo las prácticas externas no obligatorias): | 42        |
| <b>Prácticas Externas</b> (obligatorias):                                                                                        | 0         |
| <b>Trabajo Fin de Máster:</b>                                                                                                    | 12        |
| <b>CRÉDITOS TOTALES:</b>                                                                                                         | <b>90</b> |

### 5.1.- EXPLICACIÓN GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

(Descripción y justificación académica de la estructura del plan de estudios propuesto)

El plan de estudios se organiza en dos cursos académicos (3 cuatrimestres): el primero de ellos tiene una carga de 60 ECTS y el segundo de tan sólo 30 ECTS.

En base a las materias optativas (42 ECTS), el máster contempla dos especialidades diferenciadas en cada una de las universidades participantes:

- “Smart Cities” (en la Universidad de Sevilla), y
- “Mecánica y Energía” (en la Universidad de Málaga).

Se trata, en ambos casos, de dos especialidades oficiales por lo que tendrán reflejo posterior en el título, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 10.3 del Rd. 1393/2007.

El programa se ha organizado de acuerdo a la siguiente estructura:

| Módulo | Cuatr. | Tipo | ECTS | Denominación                                               |
|--------|--------|------|------|------------------------------------------------------------|
| M01    | 1, 2   | Ob.  | 36   | Formación Común (obligatorio)                              |
| M02-SC | 1, 2   | Op.  | 24   | Formación específica en Smart Cities (US)/                 |
| M02-ME |        |      |      | Formación específica en Mecánica y Energía (UMA)           |
| M03-PE | 3      | Op.  | 18   | Prácticas en empresas (US y UMA)                           |
| M03-SC |        |      |      | Iniciación a la investigación en Smart Cities (US)/        |
| M03-ME |        |      |      | Iniciación a la investigación en Mecánica y Energía (UMA)/ |
| M04    | 3      | Ob.  | 12   | Trabajo Fin de Máster                                      |

Como se deduce de la anterior tabla, todos los estudiantes del máster deberán cursar 36 ECTS obligatorios de Formación Común (módulo M01) y El Trabajo Fin de Máster (12 ECTS).

Por otra parte, dependiendo de la especialidad elegida, deberán cursar 24 ECTS optativos bien del módulo M02-SC (Formación específica en Smart Cities) o el módulo M02-ME (Formación Específica en Mecánica y Energía).

Asimismo, durante el tercer cuatrimestre, el alumno deberá optar por una de las tres opciones siguientes (todas con 18 ECTS):

- Orientación profesional, mediante la Prácticas en empresas (M03-PE).
- Orientación a la investigación en Smart Cities (M03-SC)
- Orientación a la investigación en Mecánica y Energía (M03-ME)

Por último, el módulo M04 se reserva para la realización de Trabajo Fin de Máster (12 ECTS).

Debe resaltarse que las competencias básicas establecidas en el RD1027/2011 se alcanzan cursando el módulo de Formación Común (M01) y el Trabajo Fin de Máster (M04), garantizando así que todos los

alumnos que cursen el máster alcanzan dichas competencias independientemente de la especialidad y orientación elegidas.

### 5.1.1 Formación común

#### **MÓDULO M01: FORMACIÓN COMÚN**

Este módulo desarrolla las competencias comunes del Máster, relacionadas con tres ámbitos diferenciados: las tecnologías de Sistemas Inteligentes, sus aplicaciones y las oportunidades para emprendimiento y la innovación en los sectores de energía y transporte. Está formado por las siguientes asignaturas:

| <b>M01: FORMACIÓN COMÚN</b>                                                       |              |             |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|--------------------------|
| <b>Asignaturas obligatorias del máster</b>                                        | <b>Cuat.</b> | <b>ECTS</b> | <b>Competencias</b>      |
| <i>Sistemas inteligentes para el procesamiento de datos y ayuda a la decisión</i> | 1            | 6           | CE01, CE02               |
| <i>Comunicaciones industriales</i>                                                | 1            | 6           | CE03, CE04               |
| <i>Red eléctrica inteligente (Smart Grid)</i>                                     | 1            | 6           | CE05, CE06               |
| <i>Edificios inteligentes y eficiencia energética</i>                             | 2            | 6           | CE07, CE08<br>CT02       |
| <i>Sistemas inteligentes de transporte y tecnologías avanzadas de vehículos</i>   | 2            | 6           | CE09, CE10<br>CG03       |
| <i>Innovación y emprendimiento</i>                                                | 2            | 6           | CE11, CE12<br>CT01, CT03 |

### 5.1.2 Especialidades y orientaciones

Como se ha comentado, el título contempla un total de 42 ECTS de carácter optativo con los que configurar alguna de las dos especialidades contempladas en el Máster: *Smart Cities* y *Mecánica y Energía*. Así, en los cuatrimestres 1 y 2, el alumno deberá elegir una de las dos especialidades y cursar 24 ECTS de Formación Específica en la especialidad (M02-SC o M02-ME). En el tercer cuatrimestre, el alumno completará su formación optando por la orientación profesional, cursando el módulo de Prácticas en empresas (M03-PE); o bien el correspondiente módulo de orientación a la investigación (M03-SC o M03-ME), lo que le permitirá profundizar en aspectos avanzados de investigación en la especialidad elegida.

Como se ha comentado, con objeto de evitar la duplicidad de la oferta de estudios, se ha previsto que en cada universidad participante se oferte una de las dos especialidades, atendiendo al perfil de los recursos humanos y del equipamiento disponible.

A continuación se describe la planificación de cada una de las especialidades, con indicación detallada de las asignaturas que deben cursar los estudiantes, las competencias adscritas, y su ordenación temporal.

#### **5.1.2.1 Especialidad “Smart Cities” (Universidad de Sevilla)**

Esta especialidad se construye en base a:

- 36 ECTS de Formación común del máster (Módulo M01)
- 24 ECTS de Formación específica en Smart Cities (Módulo M02-SC)
- 18 ECTS a elegir entre una de estas dos orientaciones:
  - Profesional: Prácticas en empresas (Módulo M03-PE)
  - Investigación: Iniciación a la Investigación en Smart Cities (Módulo M03-SC)
- 12 ECTS del Trabajo Fin de Máster (Módulo M04-TFM)

#### **MÓDULO M02-SC: FORMACIÓN ESPECÍFICA EN SMART CITIES**

Este módulo tiene como objetivo alcanzar las competencias específicas correspondientes a la aplicación de los sistemas inteligentes en el ámbito de la ingeniería de las ciudades inteligentes (Smart Cities). Lo

constituyen 4 asignaturas con un total 24 ECTS de carácter optativo en el máster, pero obligatorios para quien elija esta especialidad.

| <b>M02-SC: FORMACIÓN ESPECÍFICA EN SMART CITIES</b>               |              |             |                               |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------------------------|
| <b>Asignaturas obligatorias en la especialidad "Smart Cities"</b> | <b>Cuat.</b> | <b>ECTS</b> | <b>Competencias</b>           |
| <i>Sistemas de información industrial</i>                         | 1            | 6           | CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, |
| <i>Desarrollo de software industrial</i>                          | 1            | 6           |                               |
| <i>Infraestructura avanzada de redes de sensores</i>              | 2            | 6           |                               |
| <i>Aspectos transversales de las Smart Cities</i>                 | 2            | 6           |                               |

### **MÓDULO M03-SC: INICIACION A LA INVESTIGACIÓN EN SMART CITIES**

Es un módulo enfocado a aquellos estudiantes que quieran optar a la realización de la Tesis Doctoral en alguna de las líneas de investigación vinculadas a este máster. Lo constituyen tres asignaturas (18 ECTS): una de carácter transversal, sobre metodología de la investigación, y otras dos específicas de investigación en minería de datos y en Smart Cities. Como alternativa a este módulo, el alumno puede cursar el módulo de Prácticas en Empresas (M03-PE), siguiendo la orientación profesional, que se describe en un apartado posterior.

| <b>M03-SC: INICIACION A LA INVESTIGACIÓN EN SMART CITIES</b>                                       |              |             |                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>Asignaturas obligatorias en la especialidad "Smart Cities" (orientación a la investigación)</b> | <b>Cuat.</b> | <b>ECTS</b> | <b>Competencias</b>                                              |
| <i>Metodología de investigación y análisis de datos</i>                                            | 3            | 6           | CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CT01, CT02, CT03, CG01, CG02, CG03 |
| <i>Investigación aplicada en minería de datos</i>                                                  | 3            | 6           |                                                                  |
| <i>Investigación aplicada a las Smart Cities</i>                                                   | 3            | 6           |                                                                  |

#### **5.1.2.2 Especialidad en "Mecánica y Energía" (Universidad de Málaga).**

Esta especialidad se construye en base a:

- 36 ECTS de Formación común del máster (Módulo M01)
- 24 ECTS de Formación específica en Mecánica y Energía (Módulo M02-ME)
- 18 ECTS a elegir entre una de las dos orientaciones siguientes:
  - Profesional: Prácticas en empresas (Módulo M03-PE)
  - Investigación: Iniciación a la Investigación en Mecánica y Energía (Módulo M03-ME)
- 12 ECTS del Trabajo Fin de Máster

### **MÓDULO M02-SC: FORMACIÓN ESPECÍFICA EN MECÁNICA Y ENERGÍA**

Este módulo tiene como objetivo alcanzar las competencias específicas correspondientes a la aplicación de los sistemas inteligentes en el ámbito de la Mecánica y la Energía. La oferta incluye 30 ECTS, con un total de 6 asignaturas: 2 de ellas obligatorias en la especialidad y otras tres optativas, de las que el alumno deberá elegir dos.

| <b>M02-ME: FORMACIÓN ESPECÍFICA EN MECÁNICA Y ENERGÍA</b>                         |              |             |                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>Asignaturas obligatorias en la especialidad “Mecánica y Energía”</b>           | <b>Cuat.</b> | <b>ECTS</b> | <b>Competencias</b>                                              |
| <i>Métodos computacionales en ingeniería</i>                                      | 1            | 6           | CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CT01, CT02, CT03, CG01, CG02, CG03 |
| <i>Modelado de sistemas mecánicos para el transporte</i>                          | 1            | 6           |                                                                  |
| <b>Asignaturas optativas en la especialidad “Mecánica y Energía” (a elegir 2)</b> | <b>Cuat.</b> | <b>ECTS</b> | <b>Competencias</b>                                              |
| <i>Análisis de materiales en transporte y energía</i>                             | 2            | 6           | CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CT01, CT02, CT03, CG01, CG02, CG03 |
| <i>Sistemas fotovoltaicos: principios básicos y aplicaciones</i>                  | 2            | 6           |                                                                  |
| <i>Eficiencia eléctrica</i>                                                       | 2            | 6           |                                                                  |

### **MÓDULO M03-ME: INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN MECÁNICA Y ENERGÍA**

Es un módulo enfocado a aquellos estudiantes que quieran optar a la realización de la Tesis Doctoral en alguna de las líneas de investigación vinculadas a este máster, relacionadas con la mecánica o la energía. Lo constituyen cuatro asignaturas: dos obligatorias para el itinerario (una de ellas de carácter transversal, sobre metodología de la investigación), y otras tres optativas de las que el alumno deberá elegir dos. Como alternativa a este módulo, el alumno puede cursar el módulo de Prácticas en Empresas (M03-PE) que se describe en un apartado posterior.

| <b>M03-ME: ITINERARIO DE INVESTIGACIÓN EN MECÁNICA Y ENERGÍA</b>                                                   |              |             |                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>Asignaturas obligatoria de la especialidad en “Mecánica y Energía” (orientación a la investigación)</b>         | <b>Cuat.</b> | <b>ECTS</b> | <b>Competencias</b>                                              |
| <i>Metodología de investigación y análisis de datos</i>                                                            | 3            | 6           | CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CT01, CT02, CT03, CG01, CG02, CG03 |
| <i>Sistemas ferroviarios y tracción eléctrica</i>                                                                  | 3            | 6           |                                                                  |
| <b>Asignaturas optativas de la especialidad “Mecánica y Energía” (orientación a la investigación) (a elegir 2)</b> | <b>Cuat.</b> | <b>ECTS</b> | <b>Competencias</b>                                              |
| <i>Sistemas de información geográfica</i>                                                                          | 3            | 3           | CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CT01, CT02, CT03, CG01, CG02, CG03 |
| <i>Aplicaciones industriales del láser</i>                                                                         | 3            | 3           |                                                                  |
| <i>Simulación de modelos geométricos en ingeniería mecánica</i>                                                    | 3            | 3           |                                                                  |

#### **5.1.2.3 Prácticas en empresas.**

Las prácticas externas se incluyen en el plan de estudios con el objetivo de proporcionar al estudiante la posibilidad de asimilar la realidad empresarial y laboral del entorno social en el ámbito de su futura profesión. Por lo tanto, estas prácticas deben contribuir a su formación integral, potenciando su formación práctica y permitiéndole aplicar el conjunto de conocimientos adquiridos durante el proceso educativo, especialmente aquellos correspondientes a la formación específica. También deben proporcionarle la posibilidad de adquirir hábitos de trabajo adecuados a un entorno profesional típico, y dotarle de cierta experiencia que facilite su posterior inserción laboral.

El carácter de las prácticas externas es optativo y se encuadran dentro el itinerario de orientación profesional M03-PE (18 ECTS). Alternativamente, el alumno podrá cursar el correspondiente itinerario de iniciación a la investigación ofertado dentro de la mención o intensificación elegida (M03-SC o bien M03-ME).

Para reforzar el carácter de formación de esta actividad, la estancia del estudiante estará supervisada por un tutor designado por la empresa, y un tutor académico, nombrado por la Comisión académica del máster.

La organización de las prácticas es responsabilidad de los Centros responsables de la impartición del título, y se encargarán de: a) coordinar todo el proceso formativo, b) organizar los convenios con las empresas e impulsar las relaciones con ellas, c) establecer el calendario de las prácticas, d) realizar la oferta de empresas y la asignación de estudiantes, e) nombrar los tutores académicos, f) dar cuenta a la Junta de Escuela de toda la programación y actividades relacionadas con las prácticas, y g) realizar la matrícula y todas las tareas administrativas.

La ubicación temporal de estas prácticas se sitúa en el tercer semestre del máster (segundo curso) con la posibilidad de simultanearlas con la realización del Trabajo Fin de Máster.

### **MÓDULO M03-PE: ITINERARIO ORIENTACIÓN PROFESIONAL**

Es un módulo enfocado a aquellos estudiantes que deseen desarrollar su actividad profesional en el sector empresarial. Se cursará como alternativa al itinerario de investigación y consistirá en una estancia en alguna de las empresas con las que las Universidades de Sevilla y Málaga tienen convenios de colaboración y, especialmente, con aquellas que pertenecen a alguno de los Polos de Excelencia Docente e Investigadora de CEI Andalucía Tech.

La comisión académica del Máster velará porque las actividades del estudiante en su período de la estancia sean acordes con el nivel de formación adquirido y que las actividades que realicen correspondan a alguna de las líneas de especialización del Máster. Así, partiendo de la premisa del carácter formativo de esta actividad, la consigna dada a las empresas colaboradoras es que la actividad del estudiante sea lo más parecida posible a la de un trabajador de la empresa, garantizando su integración en uno de los equipos de trabajo de la empresa en proyectos y/o actividades relacionadas con el máster.

Anualmente, la comisión académica del máster elaborará un Programa de Prácticas en empresas incluyendo la oferta de empresas colaboradoras, su ubicación y el tipo de actividad a realizar.

En la primera edición del máster, el programa de prácticas contará con empresas que tienen firmados convenios de colaboración con el CEI Andalucía Tech, en concreto, con aquellas que conforman los Polos de Excelencia de **Energía y Medio Ambiente**, y el de **Transporte**, en concreto:

- ENDESA-ENEL
- Novasoft
- Telvent-Schneide
- Abengoa
- Indra
- Telefónica
- Vodafone
- Ayesa
- Isotrol
- Sandetel
- Acciona
- AT4Wireless
- ELIMCO.
- Etc.

Con todas ellas se han suscrito convenios que contemplan tanto la realización de actividades conjuntas de I+D+i, como la colaboración en actividades docentes, incluyendo la acogida de estudiantes en prácticas.

La lista de empresas podrá ampliarse, año a año, entre aquellas con las que las Universidades de Sevilla y de Málaga tengan suscritos convenios de colaboración, siempre que se garantice la afinidad de las actividades propuestas con las líneas de especialización del máster.



| <b>Materia</b>               | <b>Cuat.</b> | <b>ECTS</b> | <b>Competencias</b>                                              |
|------------------------------|--------------|-------------|------------------------------------------------------------------|
| <i>Prácticas en empresas</i> | 3            | 18          | CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CT01, CT02, CT03, CG01, CG02, CG03 |

#### 5.1.2.4 Trabajo fin de máster.

En Trabajo Fin de Máster, el alumno debe poner en práctica sus conocimientos adquiridos a lo largo del máster para la realización de un trabajo individual, bajo la dirección de un tutor que será alguno de los profesores del máster. Este Trabajo Fin de Máster deberá abordar una situación realista, procedente bien de alguna aplicación industrial, bien de una de las líneas de investigación del máster.

#### **MÓDULO M04: TRABAJO FIN DE MÁSTER**

| <b>M04: TRABAJO FIN DE MÁSTER</b> |              |             |                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------|--------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Materia</b>                    | <b>Cuat.</b> | <b>ECTS</b> | <b>Competencias</b>                                                                                                                                                                                                |
| <i>Trabajo Fin de Máster</i>      | 3            | 12          | CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CT01, CT02, CT03, CG01, CG02, CG03, CE01, CE02, CE03, CE04, CE05, CE06, CE07, CE08, CE09, CE10, CE11, CE12, CE01, CE02, CE03, CE04, CE05, CE06, CE07, CE08, CE09, CE10, CE-11, CE-12 |

#### 5.1.2.4 Máster sin especialidad oficial.

Se contempla también la posibilidad de que el alumno curse el Máster sin optar a ninguna de las dos especialidades oficiales. En este caso, los 90 ECTS del título construye en base a:

- 36 ECTS de Formación común del máster (Módulo M01)
- 24 ECTS a elegir libremente entre las asignaturas de los módulos:
  - Formación específica en Smart Cities (Módulo M02-SC)
  - Formación específica en Mecánica y Energía (Módulo M02-ME)
- 18 ECTS a elegir entre una de las dos orientaciones siguientes:
  - Orientación Profesional: Prácticas en empresas (Módulo M03-PE)
  - Orientación a la Investigación: 18 ECTS elegidos libremente entre las asignaturas de los módulos:
    - Iniciación a la Investigación en Smart Cities (Módulo M03-SC)
    - Iniciación a la Investigación en Mecánica y Energía (Módulo M03-ME)
- 12 ECTS del Trabajo Fin de Máster

#### 5.1.2.5 Resumen del Plan de estudios.

A modo de resumen, se recoge la organización temporal del Plan de estudios completo:

#### ***Máster en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte (90 ECTS)***

PRIMER CURSO (36 ECTS obligatorios + 24 ECTS optativos):

Asignaturas obligatorias (36 ECTS) (US y UMA):

- m011: Sistemas inteligentes para el procesamiento de datos y ayuda a la decisión (6 ECTS)
- m012: Comunicaciones industriales (6ECTS)
- m013: Red eléctrica inteligente (Smart Grid) (6 ECTS)
- m014: Edificios inteligentes y eficiencia energética (6 ECTS)
- m015: Sistemas inteligentes de transporte y tecnologías avanzadas de vehículos (6 ECTS)
- m016: Innovación y emprendimiento (6 ECTS)

Asignaturas optativas (24 ECTS):

- Especialidad en Smart Cities (US):
  - m02-SC-1: Sistemas de información industrial (6 ECTS)
  - m02-SC-2: Desarrollo de software industrial (6 ECTS)
  - m02-SC-3: Infraestructura avanzada de redes de sensores (6 ECTS)
  - m02-SC-4: Aspectos transversales de las Smart Cities (6 ECTS)
- Especialidad en Mecánica y Energía (UMA):
  - m02-ME-1: Métodos computacionales en ingeniería (6 ECTS)
  - m02-ME-2: Modelado de sistemas mecánicos para el transporte (6 ECTS)
  - Elegir dos asignaturas entre:
    - m02-ME-3: Análisis de materiales en transporte y energía (6 ECTS)
    - m02-ME-4: Sistemas fotovoltaicos: principios básicos y aplicaciones (6 ECTS)
    - m02-ME-5: Eficiencia eléctrica (6 ECTS)

SEGUNDO CURSO (18 ECTS optativos + 12 ECTS obligatorios):

Tres orientaciones posibles; elegir una de estas opciones:

- Opción 1: Orientación Profesional (US y UMA) (18 ECTS):
  - m03-PE: Prácticas en empresas (12 ECTS)
- Opción 2: Orientación a la investigación en Smart Cities (US) (18 ECTS):
  - m031: Metodología de investigación y análisis de datos (6 ECTS)
  - m03-SC1: Investigación aplicada en minería de datos (6 ECTS)
  - m03-SC2: Investigación aplicada a las Smart Cities (6 ECTS)
- Opción 3: Orientación a la investigación en mecánica y energía (UMA) (elegir 18 ECTS):
  - m031: Metodología de investigación y análisis de datos (6 ECTS)
  - m03-ME-1: Sistemas ferroviarios y tracción eléctrica (6 ECTS)
  - Elegir dos asignaturas entre:
    - m03-ME-21: Sistemas de información geográfica (3 ECTS)
    - m03-ME-22: Aplicaciones industriales del láser (3 ECTS)
    - m03-ME-23: Simulación de modelos geométricos en ingeniería mecánica y energética (3 ECTS)

Por último, el estudiante deberá realizar un trabajo fin de máster valorado en 12 ECTS:

- m04-TFM: Trabajo fin de máster (12 ECTS Obligatorios)

## 5.2.- ACTIVIDADES FORMATIVAS (Relacionar las diferentes actividades formativas que se utilizarán en el plan)

Las actividades formativas y las metodologías a emplear estarán de acuerdo siempre con las normas académicas vigentes en las universidades participantes; en concreto, con el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla [1]. Entre ellas, se destacan las siguientes:

Presenciales:

- Clases expositivas de contenidos teóricos-prácticos.
- Actividades en laboratorio con instrumental y/o software especializado.
- Estudio de casos.
- Seminarios.
- Exposición de trabajos individuales y/o en grupos.
- Tutorías.
- Evaluaciones.
- Etc.

No presenciales:

- Autoevaluaciones.
- Resolución de supuestos prácticos.
- Lectura y análisis de documentos (trabajos de investigación, legislación, etc.)
- Realización de trabajos individuales y/o en grupo.
- Prácticas de laboratorio virtuales
- Tutorías virtuales
- Trabajos en grupo con herramientas colaborativas
- Etc.

La tipología de las actividades formativas concretas que se utilizarán en cada asignatura, se determinará anualmente en el Proyecto Docente de la Asignatura, que deberá ser aprobado por el Consejo del Departamento, y hecho público con anterioridad al comienzo de curso.

El número de horas de dedicación a las actividades presenciales y no presenciales dependerá igualmente el tipo de módulo de que se trate, considerando en todo este plan de estudios que 1 ECTS corresponde a un total de 25 horas de trabajo del estudiante.

Con carácter general (salvo en el Trabajo fin de máster y en las Prácticas en empresas), en este plan de estudios, se establece una dedicación de **7 horas presenciales por cada por crédito ECTS**. Ello supone que una asignatura de 6 ECTS tendrá programadas, por término medio, 42 horas de actividades presenciales, y 108 horas de trabajo del estudiante. No obstante, este número debe interpretarse con cierta flexibilidad pues algunas asignaturas pueden requerir metodologías docentes específicas que establezcan unos márgenes diferentes.

Por otra parte, con el doble objetivo de permitir que alumnos de las dos universidades participantes puedan cursar la especialidad no ofertada en su universidad, y de facilitar la matrícula en el máster de estudiantes con obligaciones laborales, se permitirá que los alumnos cursen las asignaturas en la **modalidad semipresencial**, con el soporte de las plataformas corporativas de enseñanza virtual. Para esta modalidad se establece, con carácter general, un rango de **entre 1 y 3 horas** presenciales por cada ECTS; esto es, una asignatura de 6 ECTS en modalidad semipresencial tendrá programadas entre 6 y 18 horas actividades presenciales.

**Síntesis genérica de las actividades formativas que se desarrollarán en cada materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:**

**Modalidad presencial:**

- **Clases teóricas** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 100%).
- **Clases prácticas de problemas y laboratorios:** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 100%).
- **Trabajos individuales o en grupo** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 0%).
- **Otras actividades:** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 30%)

**Modalidad semipresencial:**

- **Clases teóricas** (peso máximo en horas: 12%; presencialidad: 100%).
- **Clases prácticas de problemas y laboratorios**: (peso máximo en horas: 12%; presencialidad: 100%).
- **Trabajos individuales o en grupo** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 0%).
- **Otras actividades**: (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 10%)

**REFERENCIAS**

- [1] Universidad de Sevilla. Reglamento de Actividades Docentes. Boletín Oficial de la Universidad de Sevilla, de 10 de febrero de 2009. Disponible en la dirección [http://www.us.es/downloads/estudios/master/normativa/general/RG\\_ACT\\_DOCENTES.pdf](http://www.us.es/downloads/estudios/master/normativa/general/RG_ACT_DOCENTES.pdf)

**5.3.- METODOLOGÍAS DOCENTES** (Relacionar las diferentes metodologías docentes que se utilizarán en el plan)

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación por parte del alumnado en el proceso de **aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos y casos prácticos** que exijan **realizar discusiones y trabajos en grupo**, en los que, por un lado, se apliquen los conocimientos adquiridos en clase y, por otro, los estudiantes puedan tener autonomía para buscar información, reflexionar y aplicar sus propias ideas.

- **Aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos y casos prácticos.**
- **Realizar discusiones y trabajos en grupo.**

**Metodologías docentes específicas para la modalidad semipresencial:**

- **Realizar discusiones y trabajos en grupo (apoyados en las herramientas de trabajo colaborativo de la plataforma de enseñanza virtual).**

Asimismo, el proyecto docente de cada asignatura, aprobado anualmente en Consejo de Departamento, establecerá la metodología docente concreta a utilizar en dicha asignatura en la modalidad semipresencial. El profesorado responsable, facilitará el acceso a los estudiantes a toda la información necesaria a través de la plataforma institucional de enseñanza virtual (bibliografía de referencia, lecturas recomendadas y obligatorias, actividades de autoevaluación, etc). Con ayuda de la plataforma, el profesorado guiará el proceso de aprendizaje del estudiante que será autónomo en gran medida, utilizando las herramientas de tutorías virtuales, video conferencias, foros, wikis, blogs, herramientas de trabajo colaborativo, etc. Se tenderá a que los sistemas y criterios de evaluación de las opciones presencial y semipresencial sean los mismos. En esta modalidad semipresencial, cada asignatura de 6 ECTS tendrá programadas entre 6 y 18 horas presenciales de docencia, destinadas, fundamentalmente a actividades que por su importancia o especificidad sólo puedan realizarse de forma presencial; por ejemplo: prácticas de laboratorio no virtual, defensa de trabajos, evaluaciones, etc.

**5.4.- SISTEMAS DE EVALUACIÓN** (Relacionar los diferentes sistemas de evaluación que se utilizarán en el plan)

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizará usando alguno de los mecanismos descritos en las respectivas normas académicas de las universidades participantes; en concreto, con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla [1]. Con carácter general, estarán

basados en algunos de los siguientes elementos:

a) Actividades de evaluación continua: (por ejemplo, la participación en clase, realización de prácticas, elaboración y defensa de trabajos y proyectos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, etc).

b) Exámenes, parciales o finales.

La calificación se realizará de acuerdo con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Los criterios específicos de calificación dependerán de las pruebas de evaluación concretas; de forma general estarán orientados a determinar el grado de consecución por parte de los estudiantes de los resultados de aprendizaje previstos.

Cada asignatura detallará el sistema de evaluación en su Proyecto (o Guía) Docente anual, basándose en algunos de estos elementos.

#### REFERENCIAS:

[1] Universidad de Sevilla. Reglamento de Actividades Docentes. Boletín Oficial de la Universidad de Sevilla, de 10 de febrero de 2009. Disponible en la dirección [http://www.us.es/downloads/estudios/master/normativa/general/RG\\_ACT\\_DOCENTES.pdf](http://www.us.es/downloads/estudios/master/normativa/general/RG_ACT_DOCENTES.pdf)

### 5.5. PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA

La Universidad de Sevilla y la Universidad de Málaga, sedes del CEI Andalucía Tech, promueven la internacionalización como uno de sus grandes ejes estratégicos, a través de la firma de convenios con universidades extranjeras, instituciones y empresas de otros países. Es voluntad de los responsables del Máster en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte, fomentar la movilidad de nuestros estudiantes, bien en alguna de las Universidades extranjeras con las que ambas universidades tienen convenio, bien mediante la realización de prácticas en empresas en el extranjero.

Con objeto de ofrecer a los estudiantes cercana y directa, los programas de movilidad se llevarán coordinadamente desde las subdirecciones competentes con las relaciones internacionales en los dos centros.

Es importante resaltar que la planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes serán idénticas en ambas modalidades (presencial y semipresencial).

#### **UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

La Escuela Politécnica Superior, en colaboración con el Vicerrectorado de Relaciones Internacionales de la Universidad de Sevilla, mantiene una serie de programas de intercambio a través de los cuales se planifica y gestiona la movilidad de sus estudiantes, siguiendo en todo momento la normativa e instrucciones al respecto de la Universidad de Sevilla, que se hacen públicas a través de la web del citado Vicerrectorado: <http://www.internacional.us.es/>

Estos programas de intercambio abarcan la movilidad para intercambiar (tanto enviar como recibir) durante un año o un semestre a estudiantes con universidades y centros extranjeros. Entre ellos, el programa Erasmus cuenta con un protocolo de seguimiento que ya está presente en su propia normativa. En el programa Erasmus los centros cuentan con coordinadores del programa desde el punto de vista de la gestión y tramitación. El profesorado proponente cumple los papeles de proporcionar información sobre el centro de destino y supervisar las propuestas de movilidad. Un mecanismo similar se pone en marcha

en el caso de otros tipos de convenios internacionales.

Las Universidades con las que se han concertado plazas de movilidad son centros de reconocida excelencia y las estancias en los mismos permiten a los/las estudiantes profundizar en conocimientos y aplicaciones de tipo obligatorio u optativo que permiten complementar su formación, su capacitación en las competencias lingüísticas y promover, desde un procedimiento de inmersión, las competencias de adaptación a nuevas realidades y trabajo en contextos multiculturales.

La estructura completamente cuatrimestral del plan de estudios facilita la movilidad de los estudiantes al dar la posibilidad de que opten por periodos de estancias en otras universidades, por una temporalidad anual o semestral según sus circunstancias personales (económicas, de estudio, etc.).

### **Sobre los órganos de gestión de los programas de movilidad**

La gestión de los programas de intercambio, así como las gestiones de apoyo y orientación en las acciones de movilidad se realiza a través de los siguientes órganos:

1. El Vicerrectorado de Relaciones Internacionales de la Universidad de Sevilla, órgano de gestión de la universidad que fomenta el intercambio de estudiantes y profesorado, prepara y gestiona los distintos programas, regula los procedimientos, colabora estrechamente con los centros y desarrolla una labor de apoyo y asesoramiento.

2. La Subdirección de Extensión Universitaria de la Escuela Politécnica Superior es la que se encarga de la gestión directa de los programas de movilidad del Centro, asesorando y apoyando a los estudiantes. Este cargo ejercido por un profesor miembro del Equipo de Dirección que, con apoyo del equipo administrativo del centro y de la Universidad, gestiona el proceso administrativo, el asesoramiento de los estudiantes tanto propios como de acogida y organizar la difusión de la información. Sus funciones son: planificar, organizar, asesorar a los estudiantes y evaluar las actividades académicas y de extensión universitaria relacionadas con otras universidades españolas y extranjeras, en particular, las correspondientes a los Programas de movilidad de alumnos Sócrates-Erasmus. Así, desde esta Subdirección se promueve el establecimiento de convenios con otras universidades para las distintas titulaciones del Centro, en función de la posibilidad de adquirir competencias y cubrir objetivos de Grado y Máster en otros destinos, o bien, por el interés de las otras universidades en enviar estudiantes a nuestro centro.

## **PROGRAMAS DE MOVILIDAD INTERNACIONAL**

### **PROGRAMA ERASMUS-ESTUDIO**

Renovación de Acuerdos de intercambio y presentación de Nuevas Actividades.

#### **\* ALUMNOS ESPAÑOLES**

Convocatoria pública de plazas

Destino

Nº de plazas por destino

Nº de meses por destino

Perfil del candidato:

Titulación

Nº de créditos mínimos superados

Nivel de idiomas exigido

Selección de titulares atendiendo a su adecuación al perfil, nota media del expediente académico + Nivel de idiomas. En caso de empate la adjudicación se hará al alumno con

mayor nota media, si persistiera el empate se adjudicará al alumno con mayor número de créditos superados.

Jornada Informativa y distribución de la documentación necesaria para realizar la estancia

Abono de la beca en un solo pago previa presentación de:

Acuerdo de estudios debidamente firmado por el Responsable de Relaciones

Internacionales y el Alumno

Impreso de Comunicación de fecha de partida

Copia del medio de transporte a utilizar para su desplazamiento a la Universidad de destino.

Firma del Acuerdo Financiero

5.- Justificación de la estancia

6.- Reconocimiento íntegro de los estudios contenidos en el Acuerdo de Estudios

#### **\* ALUMNOS EXTRANJEROS**

1.- Preinscripción on-line

2.- Envío de acreditación como alumno Erasmus por parte de la Universidad de Origen

3.- Jornada de bienvenida

4.- Inscripción y presentación de documentos

5.- Apertura de cabeceras para la matriculación

6.- Acreditación de la partida del estudiante

7.- Expedición de certificados académicos y envío a las Universidades de origen.

#### **PROGRAMA ERASMUS-PRÁCTICAS**

Renovación de Acuerdos de prácticas con Universidades y presentación de nuevas propuestas.

#### **\* ALUMNOS ESPAÑOLES**

Convocatoria pública de plazas

OPCIÓN A:

Empresa de Destino

Nº de plazas

Nº de meses

Perfil del candidato:

Titulación

Nº de créditos mínimos superados

Nivel de idiomas exigido

OPCIÓN B: Propuesta de empresa por parte del alumno interesado

Selección de titulares atendiendo a su adecuación al perfil, nota media del expediente académico + Nivel de idiomas. En caso de empate la adjudicación se hará al alumno con mayor nota media, si persistiera el empate se adjudicará al alumno con mayor número de créditos superados.

Entrega de documentación necesaria para realizar la estancia

Abono de la beca en un solo pago previa presentación de:

Acuerdo de prácticas debidamente firmado por el Responsable de Relaciones Internacionales y el Alumno

Impreso de Comunicación de fecha de partida

Copia del medio de transporte a utilizar para su desplazamiento a la Universidad de destino.

Firma del Acuerdo Financiero

5.- Justificación de la estancia

6.- Reconocimiento íntegro de las práctica contenidos en el Acuerdo.

## **PROGRAMA BECAS ESTUDIO EN SUIZA**

Renovación de Acuerdos de intercambio y presentación de Nuevas Actividades.

### **\* ALUMNOS ESPAÑOLES**

Convocatoria pública de plazas

Destino

Nº de plazas por destino

Nº de meses por destino

Perfil del candidato:

Titulación

Nº de créditos mínimos superados

Nivel de idiomas exigido

Selección de titulares atendiendo a su adecuación al perfil, nota media del expediente académico + Nivel de idiomas. En caso de empate la adjudicación se hará al alumno con mayor nota media, si persistiera el empate se adjudicará al alumno con mayor número de créditos superados.

Distribución de la documentación necesaria para realizar la estancia

5.- Justificación de la estancia

6.- Reconocimiento íntegro de los estudios contenidos en el Acuerdo de Estudios

### **\* ALUMNOS EXTRANJEROS**

1.- Preinscripción on-line

2.- Envío de acreditación del alumno por parte de la Universidad de Origen

3.- Jornada de bienvenida

4.- Inscripción y presentación de documentos

5.- Apertura de cabeceras para la matriculación

6.- Acreditación de la partida del estudiante

7.- Expedición de certificados académicos y envío a las Universidades de origen.

## **MOVILIDAD A TRAVÉS DE CONVENIOS INTERNACIONALES**

### **\* ALUMNOS ESPAÑOLES**



Publicación del procedimiento para solicitar movilidad a través de convenios suscritos entre la Universidad de Sevilla y otras Universidades fuera del ámbito Erasmus

Envío de currículum y expediente del alumno a las Universidades solicitadas para su admisión

Comunicación de la admisión al alumno y envío de la documentación necesaria para su desplazamiento.

Firma del Acuerdo de Estudios por parte del Responsable de Relaciones Internacionales del Centro y del Alumno.

5.- Justificación de la estancia

6.- Reconocimiento íntegro de los estudios contenidos en el Acuerdo de Estudios

#### **\* ALUMNOS EXTRANJEROS**

1.- Preinscripción on-line

2.- Envío de acreditación como alumno por parte de la Universidad de Origen

3.- Jornada de bienvenida

4.- Inscripción y presentación de documentos

5.- Apertura de cabeceras para la matriculación

6.- Acreditación de la partida del estudiante

7.- Expedición de certificados académicos y envío a las Universidades de origen.

#### **BECAS DE POSTGRADO EN EEUU**

Renovación de Acuerdos de intercambio y presentación de Nuevas Actividades.

#### **\* ALUMNOS ESPAÑOLES**

Convocatoria pública de plazas

Destino

Nº de plazas por destino

Nº de meses por destino

Perfil del candidato:

Titulación

Nivel de idiomas exigido

Selección de titulares mediante la realización de entrevista en Inglés.

Tramitación de la documentación necesaria para realizar la estancia

4.- Abono de la beca en un solo pago

5.- Justificación de la estancia

#### **BECAS DE PRÁCTICAS DE MAGISTERIO EN LIVERPOOL**

Renovación del Convenio con el Ministerio de Educación y establecimiento del número de alumnos a intercambiar

### **\* ALUMNOS ESPAÑOLES**

Convocatoria pública

Nº de plazas

Periodo de realización de las prácticas

Selección de titulares mediante entrevista en inglés

Nombramiento y envío de la documentación necesaria para realizar la estancia

4.- Compra de billetes de avión.

5.- Abono de la beca.

5.- Justificación de la estancia

6.- Reconocimiento de las prácticas realizadas

### **\* ALUMNOS EXTRANJEROS**

1.- Comunicación de titulares por parte de la Universidad de Liverpool

2.- Búsqueda de alojamiento

3.- Desplazamiento aeropuerto-residencia

3.- Acto de bienvenida

4.- Inscripción

5.- Desplazamiento residencia-aeropuerto

### **BECAS PARA LA REALIZACIÓN DE UN CURSO DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN EL LABORATORIO X-LAB DE GOTTINGUEN (ALEMANIA)**

Establecimiento del número de alumnos a intercambiar

### **\* ALUMNOS ESPAÑOLES**

Convocatoria pública de plazas

Nº de plazas

Titulación requerida

Periodo de realización de las prácticas

Selección de titulares mediante entrevista en inglés

Nombramiento y envío de la documentación necesaria para realizar la estancia

Jornada informativa para titulares

4.- Compra de billetes de avión.

5.- Abono de la beca.

5.- Justificación de la estancia

## 6.- Reconocimiento de las prácticas realizadas

### **\* ALUMNOS EXTRANJEROS**

- 1.- Comunicación de titulares por parte de la Universidad de Gottingen
- 2.- Búsqueda de alojamiento
- 3.- Desplazamiento aeropuerto-residencia
- 3.- Acto de bienvenida
- 4.- Inscripción
- 5.- Desplazamiento residencia-aeropuerto

### **BECAS PARA LA MOVILIDAD INTERNACIONAL FUNDACIÓN BANCAJA-UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

Renovación del acuerdo con la entidad bancaria y establecimiento de la subvención para el curso en cuestión.

### **\* ALUMNOS ESPAÑOLES**

Convocatoria pública para la subvención de estancia para estudios en Universidades fuera del marco Erasmus

Selección de titulares atendiendo a su admisión por parte de la Universidad o Institución en la que realizarán la estancia, nota media del expediente académico y contenido de la propuesta de estudios a realizar.

Distribución de la documentación necesaria para realizar la estancia

Abono de la beca según la modalidad concedida previa presentación de:

Acuerdo de estudios debidamente firmado por el Responsable de Relaciones Internacionales y el Alumno

Impreso de Comunicación de fecha de partida

Copia del medio de transporte a utilizar para su desplazamiento a la Universidad de destino.

5.- Justificación de la estancia

6.- Reconocimiento íntegro de los estudios contenidos en el Acuerdo de Estudios

### **BECAS PARA LA MOVILIDAD INTERNACIONAL CRUE-BANCO DE SANTANDER**

Renovación del acuerdo con la entidad bancaria y establecimiento de la subvención para el curso en cuestión.

### **\* ALUMNOS ESPAÑOLES**

Convocatoria pública para la subvención de estancia para estudios en los destinos ofertados

Selección de titulares atendiendo a su admisión por parte de la Universidad o Institución en la que realizarán la estancia, nota media del expediente académico y contenido de la propuesta de estudios a realizar.

Distribución de la documentación necesaria para realizar la estancia

Abono de la beca previa presentación de:

Acuerdo de estudios debidamente firmado por el Responsable de Relaciones Internacionales y el Alumno

Impreso de Comunicación de fecha de partida

Copia del medio de transporte a utilizar para su desplazamiento a la Universidad de destino.

5.- Justificación de la estancia

6.- Reconocimiento íntegro de los estudios contenidos en el Acuerdo de Estudios

## **UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

La UMA, sede de un Campus de Excelencia Internacional Global, promueve la internacionalización como uno de sus grandes ejes estratégicos, a través de la firma de convenios con universidades extranjeras, instituciones y empresas de otros países. El Servicio de Relaciones Internacionales y Cooperación, a través de la Dirección de Secretariado de Movilidad Estudiantil y la Dirección de Proyección Internacional y Cooperación, gestiona los programas de intercambio con universidades extranjeras y ofrece información a todos aquellos alumnos extranjeros que quieran cursar sus estudios en la Universidad de Málaga.

En el marco del Programa Erasmus, desde la Subcomisión de Relaciones Internacionales de la Escuela Politécnica Superior, se promoverán y propondrán acuerdos con instituciones europeas de enseñanza superior para la realización de estudios de Posgrado. Dichos estudios deben ser susceptibles de reconocimiento en la Universidad de Málaga, de conformidad con el compromiso previo establecido en el acuerdo académico, que debe ser elaborado conjuntamente por el estudiante, el coordinador académico de la universidad socia de destino y el coordinador del Máster. El reconocimiento se realizará preferiblemente a través de su carga lectiva en créditos del propio Máster, o en su defecto, mediante el registro del periodo en el suplemento Europeo al Título o certificación académica personal del estudiante, en los términos que se describen a continuación.

Asimismo, también dentro del Programa Erasmus, los alumnos de Másteres Oficiales tienen la posibilidad de realizar prácticas en empresas ubicadas en países europeos y que hayan suscrito acuerdo bilateral con la Universidad de Málaga. Los alumnos interesados en participar en este Programa de Prácticas Erasmus deberán contactar directamente con empresas de su interés, en cuyo caso, tendrán que presentar el "Compromiso de participación", debidamente firmado por el Coordinador del Máster y la empresa. Desde la Subcomisión de Relaciones Internacionales del Centro y la Comisión Académica del Máster, se promoverán convenios bilaterales con empresas del sector industrial, de manera que en unos años, pueda proponerse a los estudiantes interesados un catálogo de empresas europeas para realizar prácticas. Los estudiantes recibirán el reconocimiento de los créditos realizados durante el periodo de prácticas, según el acuerdo de formación y el compromiso de calidad para las prácticas de estudiantes Erasmus, firmado por el Coordinador del Máster, el tutor de prácticas de la empresa y el estudiante.

Por último, los estudiantes podrán participar en los Programas Erasmus Mundus en los que participe la Universidad de Málaga y cuyo perfil de ingreso se corresponda con el del Máster.

## 5.5.- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MÓDULOS, MATERIAS Y ASIGNATURAS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN DE ESTUDIOS

### FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

#### INFORMACIÓN GENERAL

|                                                                                    |                                       |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|
| <b>Denominación del módulo:</b>                                                    | <i>Formación Común</i>                |    |
| <b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo) |                                       | 36 |
| <b>Ubicación temporal:</b>                                                         | Primer curso (1er y 2º cuatrimestres) |    |
| <b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):                | ----- <i>Obligatorio</i>              |    |

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Las actividades formativas de este módulo se organizarán del modo siguiente:

##### **Modalidad presencial:**

- **Clases teóricas** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 100%).
- **Clases prácticas de problemas y laboratorios:** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 100%).
- **Trabajos individuales o en grupo** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 0%).
- **Otras actividades:** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 30%)

##### **Modalidad semipresencial:**

- **Clases teóricas** (peso máximo en horas: 12%; presencialidad: 100%).
- **Clases prácticas de problemas y laboratorios:** (peso máximo en horas: 12%; presencialidad: 100%).
- **Trabajos individuales o en grupo** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 0%).
- **Otras actividades:** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 10%)

Las actividades formativas concretas a utilizar en cada modalidad y el peso concreto de cada una de estas actividades, referido siempre al esfuerzo total del estudiante según la asignación de créditos ECTS (25 horas por cada ECTS), se detallará cada año en el Proyecto (o Guía) Docente de cada asignatura que propone el profesorado encargado de la misma y aprueba el Consejo de Departamento.

A través de estas actividades formativas los estudiantes adquirirán las competencias asociadas al módulo, traducidas en los resultados del aprendizaje especificados en cada una de las asignaturas.

#### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación del alumnado en el proceso de aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos y casos prácticos que exijan realizar discusiones y trabajos en grupo, en los que, por un lado, se apliquen los conocimientos adquiridos en clase y, por otro, los estudiantes puedan tener autonomía para buscar

información, reflexionar y aplicar sus propias ideas.

**Modalidad presencial:**

- **Aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos y casos prácticos.**
- **Realizar discusiones y trabajos en grupo.**

**Modalidad semipresencial:**

- **Aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos y casos prácticos.**
- **Realizar discusiones y trabajos en grupo (apoyados en las herramientas de trabajo colaborativo de la plataforma de enseñanza virtual).**

El proyecto docente de cada asignatura, aprobado anualmente en Consejo de Departamento, establecerá la metodología docente concreta a utilizar en dicha asignatura. El profesorado responsable de cada asignatura, facilitará el acceso a los estudiantes a toda la información necesaria a través de la plataforma institucional de enseñanza virtual (bibliografía de referencia, lecturas recomendadas y obligatorias, actividades de autoevaluación, etc). Con ayuda de la plataforma, el profesorado guiará el proceso de aprendizaje del estudiante que será autónomo en gran medida, utilizando las herramientas de tutorías virtuales, video conferencias, foros, wikis, blogs, herramientas de trabajo colaborativo, etc. En esta modalidad semipresencial, cada asignatura de 6 ECTS tendrá programadas entre 6 y 18 horas presenciales de docencia, destinadas, fundamentalmente a actividades que por su importancia o especificidad sólo puedan realizarse de forma presencial; por ejemplo: prácticas de laboratorio no virtual, defensa de trabajos, evaluaciones, etc.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

- Trabajos (máximo: 70%; mínimo 10%)
- Prácticas (máximo: 50%; mínimo 10%)
- Exámenes (máximo: 70%, mínimo 30%)
- Otras actividades (máximo: 50%; mínimo 0%)

La evaluación de todas las asignaturas que constituyen este módulo se podrá realizar indistintamente en Español o Inglés.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

Cuando los estudiantes terminen este módulo tendrán capacidad para desarrollar e integrar soluciones tecnológicas innovadoras y diversas que tengan por objeto la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas inteligentes en entornos industriales y, especialmente, en el ámbito de la energía y el transporte; tendrán conocimiento de técnicas avanzadas de explotación de grandes cantidades de datos (procedentes de sensores y dispositivos inteligentes), y de la extracción de información a partir de los mismos; serán capaces de diseñar e implementación de sistemas inteligentes de ayuda a la decisión; tendrán capacidad para seleccionar, diseñar, proyectar e implantar infraestructuras de comunicaciones seguras y eficientes en aplicaciones industriales, y en especial en sistemas con inteligencia distribuida; serán capaces de planificar la instalación, mantenimiento, gestión y revisión de redes de comunicación en entornos industriales; podrán comprender y analizar de forma global el sistema eléctrico, así como comprender el impacto de los sistemas inteligentes en el ámbito de la medida, la distribución de recursos y la gestión de la distribución; tendrán capacidad para comprender y analizar metodologías de proyectos en el ámbito de la red eléctrica inteligente (Smart grid); serán capaces de desarrollar sistemas de control de edificios inteligentes, incluyendo sus infraestructuras (suministros eléctricos, agua, climatización, iluminación, redes de datos, movilidad, seguridad, etc.); tendrán capacidad para entender los factores de los que depende el consumo energético de los edificios, y de realizar cálculos de la demanda y consumo de los diferentes sistemas con objeto de realizar un control inteligente que facilite la reducción de los consumos; habrán adquirido una visión integrada de los diferentes conceptos implicados en los sistemas inteligentes de transporte (gestión del tráfico, información al viajero, control y seguridad de vehículos, transporte público, etc.); tendrán capacidad para conocer, aplicar e integrar tecnologías avanzadas que permitan la construcción de vehículos más eficientes y seguros; tendrán capacidad para llevar a cabo el liderazgo, la gestión y el control de proyectos de innovación; serán capaces de identificar oportunidades en el entorno y, a partir de ellas, generar un modelo de negocio y elaborar un plan de empresa para poner en marcha el

proyecto empresarial; tendrán capaces de emprender sobre la base de innovaciones tecnológicas relacionadas con la aplicación de los sistemas inteligentes en el ámbito de la energía y el transporte; podrán integrarse en un entorno profesional, bajo criterios éticos, garantizando el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

### **CONTENIDOS DEL MÓDULO**

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Los contenidos de este módulo deben cubrir los aspectos de formación común del máster relacionados con la tecnología de los sistemas inteligentes y su aplicación en el ámbito de la energía y el transporte. Las competencias alcanzadas con este módulo, junto con el Trabajo Fin de Máster constituyen el tronco común de formación que tendrán todos los egresados de este máster, independientemente de la especialidad elegida (Smart Cities o Mecánica y Energía), y el itinerario elegido. El módulo está compuesto por cinco materias (asignaturas) de carácter transversal que cubren tres enfoques: tecnologías habilitantes, aplicaciones, emprendimiento e innovación.

El objetivo de la asignatura “Sistemas inteligentes para el procesamiento de datos y ayuda a la decisión” es dar a conocer las principales técnicas basadas en la inteligencia computacional para la ayuda a la decisión, el procesamiento automático de cantidades masivas de datos y la extracción de información a partir de los mismos, así como algunas nociones fundamentales sobre la Minería de datos y “Big Data”. Para cada una de las técnicas disponibles (sistemas basados en el conocimiento, redes neuronales, lógica difusa, inferencia estadística, etc) se expondrán las restricciones y ventajas de su aplicación en entornos industriales, así como algunos aspectos de la implementación de las mismas para su aplicación en los “Big Data”. Esta asignatura se impartirá en Inglés.

El objetivo fundamental de la asignatura “Comunicaciones industriales” es mostrar una visión completa de las diferentes tecnologías presentes en las infraestructuras de comunicaciones en los entornos industriales y, en especial, en los sistemas con inteligencia distribuida.

El objetivo de la asignatura “Red eléctrica inteligente” es presentar una aplicación paradigmática de los sistemas inteligentes: las Smart Grids. Se mostrará una visión global de la actualidad y la evolución de los sistemas de distribución eléctrica. Se describirán las funciones y visiones de los diferentes actores del mercado (utilities, usuarios, regulador). Por último se estudiarán las diferentes tecnologías inteligentes que permiten la evolución hacia una red eléctrica inteligente y sus beneficios, así como el impacto de la Smart Grid en otros entornos (ciudad inteligente, transporte, eficiencia energética, etc.).

El objetivo la asignatura “Edificios inteligentes y eficiencia energética”, es el estudio de sistemas y subsistemas para el control y gestión inteligente de edificios, incluyendo sus infraestructuras eléctricas, de datos, climatización, iluminación, movilidad, acceso, etc. y, muy especialmente, los aspectos relacionados con optimizar la eficiencia energética de los edificios.

La asignatura “Sistemas inteligentes de transporte y tecnologías avanzadas de vehículos” presenta, por un lado, una visión global de la aportación de las TICs en los diferentes aspectos sectoriales incluidos en los denominados Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) (gestión del tráfico, información a los viajeros, seguridad y control de los vehículos, transporte público, vehículos comerciales, etc.); por otra parte, se estudian a aportación de tecnologías avanzadas para la construcción de vehículos inteligentes, eficientes y seguros.

Por último, la asignatura “Innovación y emprendimiento” debe relacionar el fuerte carácter innovador de las tecnologías inteligentes con las oportunidades de negocio de este sector detectadas en las líneas de especial potencial de crecimiento con objeto de fomentar el carácter emprendedor de los egresados del máster. En concreto, el objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno la formación necesaria para llevar a cabo la gestión y liderazgo de proyectos de innovación, así como la capacidad para –una vez identificada una oportunidad en el entorno- generar un modelo de negocio y poner en marcha un plan de empresa que le permita hacer realidad el proyecto empresarial.

### **OBSERVACIONES**

En blanco intencionadamente.

## COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas todas

### Generales:

CG01 Capacidad para desarrollar en integrar soluciones tecnológicas innovadoras y diversas, asociadas a la electrónica, la mecánica y la energía, que permitan manejar y explotar de forma inteligente y automática las grandes cantidades de información asociada a los distintos entornos industriales conectados en redes de transporte, de datos o de energía.

### Transversales:

CT01 Fomentar el espíritu emprendedor

CT02 Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

CT03 Utilización solvente de los recursos de comunicación

### Específicas

CE01 Conocimiento de técnicas avanzadas de explotación de grandes cantidades de datos (procedentes de sensores y dispositivos inteligentes), y de la extracción de información a partir de los mismos

CE02 Diseño e implementación de sistemas inteligentes de ayuda a la decisión

CE03 Capacidad para seleccionar, diseñar, proyectar e implantar infraestructuras de comunicaciones seguras y eficientes en aplicaciones industriales, y en especial en sistemas con inteligencia distribuida

CE04 Capacidad para planificar la instalación, mantenimiento, gestión y revisión de redes de comunicación en entornos industriales

CE05 Capacidad de comprender y analizar de forma global el sistema eléctrico, así como comprender el impacto de los sistemas inteligentes en el ámbito de la medida, la distribución de recursos y la gestión de la distribución.

CE06 Capacidad para comprender y criticar metodologías de Proyectos en el ámbito de la red eléctrica inteligente (Smart Grid)

CE07. Capacidad para desarrollar sistemas de control de edificios inteligentes, incluyendo sus infraestructuras (suministros eléctrico, agua, climatización, iluminación, redes de datos, movilidad, seguridad, etc.).

CE08. Capacidad para entender los factores de los que depende el consumo energético de los edificios, y de realizar cálculos de la demanda y consumo de los diferentes sistemas con objeto de realizar un control inteligente que facilite la reducción de los consumos.

CE09. Adquirir una visión integrada de los diferentes conceptos implicados en los sistemas inteligentes de transporte (gestión del tráfico, información al viajero, control y seguridad de vehículos, transporte público, etc.).

CE10. Capacidad para conocer, aplicar e integrar tecnologías avanzadas que permitan la construcción de vehículos más eficientes y seguros.



CE11. Capacidad para llevar a cabo el liderazgo, la gestión y el control de proyectos de innovación.

CE12. Capacidad para identificar oportunidades en el entorno y, a partir de ellas, generar un modelo de negocio y elaborar un plan de empresa para poner en marcha el proyecto empresarial.

### MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO

| MATERIA         | Asignatura                                                                                                                                 | ECTS | Carácter    |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|
| Formación Común | <i>Sistemas Inteligentes para el procesado de datos y ayuda a la decisión/Intelligent systems for data processing and decision support</i> | 6    | Obligatoria |
|                 | <i>Comunicaciones industriales</i>                                                                                                         | 6    | Obligatoria |
|                 | <i>Red eléctrica inteligente (Smart Grid)</i>                                                                                              | 6    | Obligatoria |
|                 | <i>Edificios inteligentes y eficiencia energética</i>                                                                                      | 6    | Obligatoria |
|                 | <i>Sistemas inteligentes de transporte y tecnologías avanzadas de vehículos</i>                                                            | 6    | Obligatoria |
|                 | <i>Innovación y emprendimiento</i>                                                                                                         | 6    | Obligatoria |

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

|                                                                                    |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Denominación del módulo:</b>                                                    | <i>Formación Específica en Smart Cities</i> |
| <b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo) | 24                                          |
| <b>Ubicación temporal:</b>                                                         | Primer curso (1er y 2º cuatrimestres)       |
| <b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):                | ----- <i>Optativo</i>                       |

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Las actividades formativas de este módulo se organizarán del modo siguiente:

#### **Modalidad presencial:**

- **Clases teóricas** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 100%).
- **Clases prácticas de problemas y laboratorios:** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 100%).
- **Trabajos individuales o en grupo** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 0%).
- **Otras actividades:** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 30%)

#### **Modalidad semipresencial:**

- **Clases teóricas** (peso máximo en horas: 12%; presencialidad: 100%).
- **Clases prácticas de problemas y laboratorios:** (peso máximo en horas: 12%; presencialidad: 100%).
- **Trabajos individuales o en grupo** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 0%).
- **Otras actividades:** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 10%)

Las actividades formativas concretas a utilizar en cada modalidad y el peso concreto de cada una de estas actividades, referido siempre al esfuerzo total del estudiante según la asignación de créditos ECTS (25 horas por cada ECTS), se detallará cada año en el Proyecto (o Guía) Docente de cada asignatura que propone el profesorado encargado de la misma y aprueba el Consejo de Departamento.

A través de estas actividades formativas los estudiantes adquirirán las competencias asociadas al módulo, traducidas en los resultados del aprendizaje especificados en cada una de las asignaturas.

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación del alumnado en el proceso de aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos y casos prácticos que exijan realizar discusiones y trabajos en grupo, en los que, por un lado, se apliquen los conocimientos adquiridos en clase y, por otro, los estudiantes puedan tener autonomía para buscar información, reflexionar y aplicar sus propias ideas.

#### **Modalidad presencial:**

- **Aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos y casos prácticos.**
- **Realizar discusiones y trabajos en grupo.**

#### **Modalidad semipresencial:**

- **Aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos y casos prácticos.**
- **Realizar discusiones y trabajos en grupo (apoyados en las herramientas de trabajo colaborativo de la plataforma de enseñanza virtual).**

El proyecto docente de cada asignatura, aprobado anualmente en Consejo de Departamento, establecerá la metodología docente concreta a utilizar en dicha asignatura. El profesorado responsable de cada asignatura, facilitará el acceso a los estudiantes a toda la información necesaria a través de la plataforma institucional de enseñanza virtual (bibliografía de referencia, lecturas recomendadas y obligatorias, actividades de autoevaluación, etc). Con ayuda de la plataforma, el profesorado guiará el proceso de aprendizaje del estudiante que será autónomo en gran medida, utilizando las herramientas de tutorías virtuales, video conferencias, foros, wikis, blogs, herramientas de trabajo colaborativo, etc. En esta modalidad semipresencial, cada asignatura de 6 ECTS tendrá programadas entre 6 y 18 horas presenciales de docencia, destinadas, fundamentalmente a actividades que por su importancia o especificidad sólo puedan realizarse de forma presencial; por ejemplo: prácticas de laboratorio no virtual, defensa de trabajos, evaluaciones, etc.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

- Trabajos (máximo: 70%; mínimo 10%)
- Prácticas (máximo: 50%; mínimo 10%)
- Exámenes (máximo: 70%, mínimo 30%)
- Otras actividades (máximo: 50%; mínimo 0%)

La evaluación de todas las asignaturas que constituyen este módulo se podrá realizar indistintamente en Español o Inglés.

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Cuando los estudiantes terminen este módulo, tendrán capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en entornos industriales y llevar a cabo, en todas sus etapas, el proceso de construcción de un sistema de información atendiendo a los criterios de calidad y seguridad exigidos en la normativa y legislación vigente; serán capaces de planificar, implantar y mantener sistemas de información industrial, incluyendo su integración con plataformas y sistemas con inteligencia distribuida; tendrán capacidad para seleccionar y aplicar metodologías y herramientas de desarrollo de software industrial, atendiendo especialmente a criterios de robustez, disponibilidad, desempeño, ergonomía y seguridad requerido en aplicaciones que controlan infraestructuras críticas; conocerán los fundamentos teóricos de los lenguajes de programación y las técnicas de procesamiento léxico, sintáctico y semántico asociadas, y saber aplicarlas para la creación, diseño y procesamiento de datos; poseerán capacidad para comprender los conceptos relacionados con la aplicación de las redes de sensores en las infraestructuras avanzadas de medida, incluyendo su arquitectura, los servicios que ofrecen, los protocolos de comunicaciones más utilizados y, en general, las normas aplicadas en el ámbito de las ciudades inteligentes; tendrán capacidad para desarrollar infraestructuras avanzadas de medidas, basadas en redes de sensores, de acuerdo a los requerimientos de las redes de suministros en ciudades inteligentes; serán capaces de comprender y analizar de forma global los sistemas de transporte, sus retos, y el impacto de las nuevas tecnologías en su evolución; tendrán capacidad para conocer y analizar la evolución y estado actual de las Smart Cities en el mundo, así como proponer nuevos proyectos y objetivos de inteligencia en las ciudades para mejorar los servicios que ofrecen a los ciudadanos; conocerán el entorno regulatorio para las Smart Cities, su proceso de definición y estandarización, y los foros y organismos competentes.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Este módulo tiene como objetivo alcanzar los resultados de aprendizaje correspondientes a la aplicación de los sistemas inteligentes en el ámbito de la ingeniería de las ciudades inteligentes (Smart Cities). Lo constituyen 5 asignaturas con un total de 30 ECTS de carácter optativo en el máster, pero obligatorio para quien elija la especialidad en Smart Cities.

La asignatura “*Sistemas de información industrial*” aborda el estudio de las metodologías de diseño de los sistemas de información, sus arquitecturas típicas, la integración con otros sistemas y las tecnologías emergentes (“cloud computing”, “big data”, tecnologías móviles, etc). Se hace especial énfasis en las características de los sistemas de información en el ámbito de las Smart Grids y, sobre todo, en las ciudades inteligentes.

La asignatura “*Desarrollo de software industrial*” aborda el estudio de las metodologías de diseño de aplicaciones industriales. En concreto, se estudian problemas de análisis de los requisitos funcionales, de rendimiento y de seguridad, así como la selección de las tecnologías más adecuada y su posible integración con sistemas externos, determinando los criterios de evaluación y mantenimiento necesarios.

En la asignatura “*Infraestructura avanzada de redes de sensores*” se realiza una descripción de los principales elementos que forman una infraestructura avanzada de redes de sensores como soporte a las tareas de medida, recolección y análisis de datos en los sistemas Smart Cities. Se realiza una panorámica sobre las tecnologías involucradas en la medida de los principales suministros de servicios públicos (electricidad, agua y gas) haciendo énfasis en los diversos aspectos que conlleva: software, hardware, redes de comunicaciones, sistemas asociados al consumidor y sistemas de gestión de la medida (MDMS: Meter Data Management Systems). Por último, se aborda la provisión de servicios avanzados de la gestión del consumo con objeto de mejorar de la respuesta de la demanda.

Por último, la asignatura “Aspectos transversales para las Smart Cities” tiene como objetivo dar una visión general del concepto de Smart City y de algunos de los aspectos transversales a las mismas, así como de los proyectos que se desarrollan y se definen para dotar de inteligencia a las ciudades. Otros aspectos a tratar son: el concepto y definición de estándares; cómo se mueven, definen y consolidan estos conceptos en los distintos foros internacionales; conocer las distintas iniciativas regulatorias que intervienen en estos modelos y cuál es la evolución regulatoria en Europa. También se abordarán aspectos transversales como la seguridad y el marketing web. Por último se propone la discusión de la experiencia en España, Europa y el mundo así como la discusión de algunos casos de uso.

#### OBSERVACIONES

En blanco intencionadamente

#### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas todas  
Generales todas

#### MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO

| MATERIA                              | Asignatura                                           | ECTS | Carácter |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------|------|----------|
| Formación Específica en Smart Cities | <i>Sistemas de información industrial</i>            | 6    | Optativa |
|                                      | <i>Desarrollo de software industrial</i>             | 6    | Optativa |
|                                      | <i>Infraestructura avanzada de redes de sensores</i> | 6    | Optativa |
|                                      | <i>Aspectos transversales de las Smart Cities</i>    | 6    | Optativa |

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

|                                                                                    |                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Denominación del módulo:</b>                                                    | <i>Iniciación a la Investigación en Smart</i> |
| <b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo) | <b>18</b>                                     |
| <b>Ubicación temporal:</b>                                                         | Segundo curso                                 |
| <b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):                | ----- <i>Optativo</i>                         |

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Las actividades formativas de este módulo se organizarán del modo siguiente:

#### **Modalidad presencial:**

- **Clases teóricas** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 100%).
- **Clases prácticas de problemas y laboratorios:** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 100%).
- **Trabajos individuales o en grupo** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 0%).
- **Otras actividades:** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 30%)

#### **Modalidad semipresencial:**

- **Clases teóricas** (peso máximo en horas: 12%; presencialidad: 100%).
- **Clases prácticas de problemas y laboratorios:** (peso máximo en horas: 12%; presencialidad: 100%).
- **Trabajos individuales o en grupo** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 0%).
- **Otras actividades:** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 10%)

Las actividades formativas concretas a utilizar en cada modalidad y el peso concreto de cada una de estas actividades, referido siempre al esfuerzo total del estudiante según la asignación de créditos ECTS (25 horas por cada ECTS), se detallará cada año en el Proyecto (o Guía) Docente de cada asignatura que propone el profesorado encargado de la misma y aprueba el Consejo de Departamento.

A través de estas actividades formativas los estudiantes adquirirán las competencias asociadas al módulo, traducidas en los resultados del aprendizaje especificados en cada una de las asignaturas.

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación del alumnado en el proceso de aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos y casos prácticos que exijan realizar discusiones y trabajos en grupo, en los que, por un lado, se apliquen los conocimientos adquiridos en clase y, por otro, los estudiantes puedan tener autonomía para buscar información, reflexionar y aplicar sus propias ideas.

#### **Modalidad presencial:**

- **Aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos y casos prácticos.**
- **Realizar discusiones y trabajos en grupo.**

#### **Modalidad semipresencial:**

- **Aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos y casos prácticos.**
- **Realizar discusiones y trabajos en grupo (apoyados en las herramientas de trabajo colaborativo de la plataforma de enseñanza virtual).**

El proyecto docente de cada asignatura, aprobado anualmente en Consejo de Departamento, establecerá la metodología docente concreta a utilizar en dicha asignatura. El profesorado responsable de cada asignatura, facilitará el acceso a los estudiantes a toda la información necesaria a través de la plataforma institucional de enseñanza virtual (bibliografía de referencia, lecturas recomendadas y obligatorias, actividades de autoevaluación, etc). Con ayuda de la plataforma, el profesorado guiará el proceso de aprendizaje del estudiante que será autónomo en gran medida, utilizando las herramientas de tutorías virtuales, video conferencias, foros, wikis, blogs, herramientas de trabajo colaborativo, etc. En esta modalidad semipresencial, cada asignatura de 6 ECTS tendrá programadas entre 6 y 18 horas presenciales de docencia, destinadas, fundamentalmente a actividades que por su importancia o especificidad sólo puedan realizarse de forma presencial; por ejemplo: prácticas de laboratorio no virtual, defensa de trabajos, evaluaciones, etc.

### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

- Trabajos (máximo: 70%; mínimo 10%)
- Prácticas (máximo: 50%; mínimo 10%)
- Exámenes (máximo: 70%, mínimo 30%)
- Otras actividades (máximo: 50%; mínimo 0%)

La evaluación de todas las asignaturas que constituyen este módulo se podrá realizar indistintamente en Español o Inglés.

### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

Cuando los estudiantes terminen este módulo, tendrán capacidad para redactar trabajos de investigación relacionados con las áreas del máster, aplicando metodologías de investigación y análisis de datos, así como seleccionar los foros de difusión de resultados de mayor calidad para su publicación; serán capaces de integrarse en un grupo de investigación, conociendo las principales fuentes de financiación de la investigación, así como los principales mecanismos de transferencia de resultados; tendrán capacidad para comprender las distintas fases y técnicas que intervienen en un proceso de minería de datos; serán capaces de comprender y aplicar los modelos avanzados de clasificación y predicción que permitan extraer la información de utilidad contenida en los datos; habrán adquirido habilidades en aspectos de la participación en proyectos de I+D+i en el ámbito de las TICs aplicadas en las Smart Cities tales como: planificación y seguimiento de actividades, realización de documentación técnica, diseño, desarrollo y pruebas de software y hardware, realización de prospectiva tecnológica, explotación académica de resultados, redacción de patentes, etc. ; habrán adquirido habilidades de trabajo en equipo, resolución de problemas, planificación, etc., inherentes a la participación en proyectos multidisciplinares de I+D+i.

### **CONTENIDOS DEL MÓDULO**

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Este módulo está enfocado a aquellos estudiantes que quieran optar a la realización de la Tesis Doctoral en alguna de las líneas de investigación relacionadas con este master. Lo constituyen tres asignaturas (18 ECTS): una de carácter transversal, sobre metodología de la investigación, y otras dos específicas de investigación en minería de datos y en Smart Cities. Como alternativa a este módulo, el alumno puede cursar el módulo de Prácticas en empresas (M03-PE), siguiendo el itinerario profesional.

El objetivo fundamental de la asignatura “Metodología de la Investigación y análisis de datos” es dotar al estudiante de una serie de competencias transversales que le permita introducirse en el campo de la investigación científica y tecnológica. En concreto, se abordará:

- Principales sociedades científicas y foros de publicación en áreas de investigación relacionadas con el máster.
- Medidas de calidad de las publicaciones en base al factor de impacto.
- Búsquedas de información en Bases de datos

- Metodología de la investigación científica e innovación tecnológica.
- Redacción de artículos científicos, Tesis Doctorales y proyectos de investigación
- Evaluación de la investigación en el CV del investigador.
- Transferencia de los resultados de la investigación.
- Protección de resultados.

El objetivo de esta asignatura “Investigación aplicada en minería de datos” es dar a conocer las distintas fases y técnicas que intervienen en un proceso de minería de datos, así como profundizar en los modelos de clasificación y predicción que permitirán extraer la información de utilidad contenida en los datos. En primer lugar, se tratará la recogida y preparación de los datos para las subsiguientes actividades. Posteriormente, se realizará una exploración de datos y una búsqueda de la información contenida en ellos (patrones). Se llevará a cabo un tratamiento automatizado de los datos seleccionados, con una combinación apropiada de modelos.

El objetivo de la asignatura “Investigación aplicada a las Smart Cities” es conseguir que el alumno se familiarice con distintos aspectos de la participación en proyectos de I+D+i en el ámbito de las TICs aplicadas en las Smart Cities tales como: planificación y seguimiento de actividades, realización de documentación técnica, diseño, desarrollo y pruebas de software y hardware, realización de prospectiva tecnológica, explotación académica de resultados, redacción de patentes, etc. Para ello el alumno se insertará en el equipo de trabajo de un proyecto concreto asignándosele tareas que permitan cubrir los objetivos formativos propuestos.

#### OBSERVACIONES

En blanco intencionadamente

#### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas todas  
Generales todas

#### MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO

| MATERIA                                       | Asignatura                                       | ECTS | Carácter |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|------|----------|
| Iniciación a la Investigación en Smart Cities | Metodología de investigación y análisis de datos | 6    | Optativa |
|                                               | Investigación aplicada en minería de datos       | 6    | Optativa |
|                                               | Investigación aplicada a las Smart Cities        | 6    | Optativa |



## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

|                                                                                    |                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Denominación del módulo:</b>                                                    | <i>Formación Específica en Mecánica y Energía</i> |
| <b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo) | 30                                                |
| <b>Ubicación temporal:</b>                                                         | Primer curso (1er y 2º cuatrimestres)             |
| <b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):                | ----- <i>Optativo</i>                             |

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Las actividades formativas de este módulo se organizarán del modo siguiente:

#### **Modalidad presencial:**

- **Clases teóricas** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 100%).
- **Clases prácticas de problemas y laboratorios:** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 100%).
- **Trabajos individuales o en grupo** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 0%).
- **Otras actividades:** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 30%)

#### **Modalidad semipresencial:**

- **Clases teóricas** (peso máximo en horas: 12%; presencialidad: 100%).
- **Clases prácticas de problemas y laboratorios:** (peso máximo en horas: 12%; presencialidad: 100%).
- **Trabajos individuales o en grupo** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 0%).
- **Otras actividades:** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 10%)

Las actividades formativas concretas a utilizar en cada modalidad y el peso concreto de cada una de estas actividades, referido siempre al esfuerzo total del estudiante según la asignación de créditos ECTS (25 horas por cada ECTS), se detallará cada año en el Proyecto (o Guía) Docente de cada asignatura que propone el profesorado encargado de la misma y aprueba el Consejo de Departamento.

A través de estas actividades formativas los estudiantes adquirirán las competencias asociadas al módulo, traducidas en los resultados del aprendizaje especificados en cada una de las asignaturas.

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación del alumnado en el proceso de aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos y casos prácticos que exijan realizar discusiones y trabajos en grupo, en los que, por un lado, se apliquen los conocimientos adquiridos en clase y, por otro, los estudiantes puedan tener autonomía para buscar información, reflexionar y aplicar sus propias ideas.

#### **Modalidad presencial:**

- **Aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos y casos prácticos.**
- **Realizar discusiones y trabajos en grupo.**

#### **Modalidad semipresencial:**

- **Aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos y casos prácticos.**



- **Realizar discusiones y trabajos en grupo (apoyados en las herramientas de trabajo colaborativo de la plataforma de enseñanza virtual).**

El proyecto docente de cada asignatura, aprobado anualmente en Consejo de Departamento, establecerá la metodología docente concreta a utilizar en dicha asignatura. El profesorado responsable de cada asignatura, facilitará el acceso a los estudiantes a toda la información necesaria a través de la plataforma institucional de enseñanza virtual (bibliografía de referencia, lecturas recomendadas y obligatorias, actividades de autoevaluación, etc). Con ayuda de la plataforma, el profesorado guiará el proceso de aprendizaje del estudiante que será autónomo en gran medida, utilizando las herramientas de tutorías virtuales, video conferencias, foros, wikis, blogs, herramientas de trabajo colaborativo, etc. En esta modalidad semipresencial, cada asignatura de 6 ECTS tendrá programadas entre 6 y 18 horas presenciales de docencia, destinadas, fundamentalmente a actividades que por su importancia o especificidad sólo puedan realizarse de forma presencial; por ejemplo: prácticas de laboratorio no virtual, defensa de trabajos, evaluaciones, etc.

### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

- Trabajos (máximo: 70%; mínimo 10%)
- Prácticas (máximo: 50%; mínimo 10%)
- Exámenes (máximo: 70%, mínimo 30%)
- Otras actividades (máximo: 50%; mínimo 0%)

La evaluación de todas las asignaturas que constituyen este módulo se podrá realizar indistintamente en Español o Inglés.

### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

*Cuando los estudiantes terminen este módulo, habrán adquirido un conocimiento profundo de los diversos modelos matemáticos que surgen en la ingeniería; asimismo, serán capaces de proceder a su resolución mediante técnicas aproximadas, mediante el uso de programas de ordenador o el diseño de sus propias rutinas; habrán adquirido, en general, conocimientos de la dinámica del sólido rígido; alcanzarán competencias y conocimientos en la dinámica de sistemas compuestos por diferentes sólidos; obtendrán capacitación en el diseño óptimo de mecanismos, mediante técnicas de optimización y adquirirá conocimientos en la dinámica de sistemas vibratorios; conocerán los fundamentos mecánicos, en relación con los fallos de materiales y estructuras; serán capaces de aplicar estos conocimientos en la resolución de problemas específicos en el análisis y diseño de materiales usados en energía, transporte y diversos entornos industriales; serán capaces de aplicar los fundamentos físicos de la energía al análisis y diseño de instalaciones fotovoltaicas. Serán capaces de analizar sistemas eléctricos para evaluar su eficiencia energética; sabrán aplicar técnicas y equipos experimentales para medir interferencias en sistemas eléctricos y serán capaces de diseñar estrategias de reducción de perturbaciones.*

### **CONTENIDOS DEL MÓDULO**

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Este módulo tiene como objetivo alcanzar las competencias específicas correspondientes a la aplicación de los sistemas inteligentes en el ámbito de la Mecánica y la Energía. La oferta incluye 30 ECTS, con un total de 5 asignaturas: 2 de ellas obligatorias en la especialidad y otras tres optativas, de las que el alumno deberá elegir dos, completando un total de 24 ECTS.

En la asignatura “Métodos computacionales en ingeniería” (obligatoria en esta especialidad, 6 ECTS), se estudian los modelos matemáticos que se utilizan en ingeniería, especialmente aplicaciones en mecánica y energía (Transferencia de calor; modelado y simulación de circuitos; dinámica de fluidos; acústica).

En la asignatura “Modelado de sistemas dinámicos para el transporte” (obligatoria en esta especialidad, 6 ECTS), se aborda el estudio de la dinámica de los sistemas compuestos, la simulación y el diseño de mecanismos mediante técnicas de optimización y la dinámica de los sistemas vibratorios, todo ello aplicado al ámbito del transporte.

En la asignatura “Análisis de materiales en transporte y energía” (optativa, 6 ECTS) se estudian los

fundamentos de mecánica en relación con los fallos de los materiales y estructura, así como la resolución de problemas de análisis y diseño de materiales usados en energía, transporte y otras aplicaciones industriales.

En la asignatura “Sistemas fotovoltaicos: principios básicos y aplicaciones (optativa, 6 ECTS) se estudian los distintos materiales y bloques que constituyen un sistema fotovoltaico, así como las características básicas de este tipo de energía. Con estos conocimientos, se abordará el diseño básico de un sistema fotovoltaico autónomo y el análisis del efecto de la interconexión de un sistema fotovoltaico al resto de la red.

En la asignatura “Eficiencia eléctrica” (optativa, 6 ECTS) se estudia la eficiencia y ahorro en los sistemas energéticos eléctricos; su normativa; las buenas prácticas energéticas y el consumo responsable; las fuentes de interferencias, especialmente en relación a las líneas eléctricas de alta tensión y los problemas de la compatibilidad electromagnética.

#### OBSERVACIONES

En blanco intencionadamente

#### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas todas  
Generales todas

#### MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO

| MATERIA                                           | Asignatura                                                | ECTS | Carácter |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------|----------|
| <i>Formación específica en mecánica y energía</i> | Métodos computacionales en ingeniería                     | 6    | Optativa |
|                                                   | Modelado de sistemas mecánicos para el transporte         | 6    | Optativa |
|                                                   | Análisis de materiales en transporte y energía            | 6    | Optativa |
|                                                   | Sistemas fotovoltaicos: principios básicos y aplicaciones | 6    | Optativa |
|                                                   | Eficiencia eléctrica                                      | 6    | Optativa |

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

|                                                                                    |                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominación del módulo:</b>                                                    | <i>Iniciación a la Investigación en Mecánica y Energía (M03-ME)</i> |
| <b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo) | 21                                                                  |
| <b>Ubicación temporal:</b>                                                         | Segundo curso                                                       |
| <b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):                | -----Optativo                                                       |

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Las actividades formativas de este módulo se organizarán del modo siguiente:

#### **Modalidad presencial:**

- **Clases teóricas** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 100%).
- **Clases prácticas de problemas y laboratorios:** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 100%).
- **Trabajos individuales o en grupo** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 0%).
- **Otras actividades:** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 30%)

#### **Modalidad semipresencial:**

- **Clases teóricas** (peso máximo en horas: 12%; presencialidad: 100%).
- **Clases prácticas de problemas y laboratorios:** (peso máximo en horas: 12%; presencialidad: 100%).
- **Trabajos individuales o en grupo** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 0%).
- **Otras actividades:** (peso máximo en horas: 50%; presencialidad: 10%)

Las actividades formativas concretas a utilizar en cada modalidad y el peso concreto de cada una de estas actividades, referido siempre al esfuerzo total del estudiante según la asignación de créditos ECTS (25 horas por cada ECTS), se detallará cada año en el Proyecto (o Guía) Docente de cada asignatura que propone el profesorado encargado de la misma y aprueba el Consejo de Departamento.

A través de estas actividades formativas los estudiantes adquirirán las competencias asociadas al módulo, traducidas en los resultados del aprendizaje especificados en cada una de las asignaturas.

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación del alumnado en el proceso de aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos y casos prácticos que exijan realizar discusiones y trabajos en grupo, en los que, por un lado, se apliquen los conocimientos adquiridos en clase y, por otro, los estudiantes puedan tener autonomía para buscar información, reflexionar y aplicar sus propias ideas.

#### **Modalidad presencial:**

- **Aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos y casos prácticos.**
- **Realizar discusiones y trabajos en grupo.**

#### **Modalidad semipresencial:**

- **Aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos y casos prácticos.**

- **Realizar discusiones y trabajos en grupo (apoyados en las herramientas de trabajo colaborativo de la plataforma de enseñanza virtual).**

El proyecto docente de cada asignatura, aprobado anualmente en Consejo de Departamento, establecerá la metodología docente concreta a utilizar en dicha asignatura. El profesorado responsable de cada asignatura, facilitará el acceso a los estudiantes a toda la información necesaria a través de la plataforma institucional de enseñanza virtual (bibliografía de referencia, lecturas recomendadas y obligatorias, actividades de autoevaluación, etc). Con ayuda de la plataforma, el profesorado guiará el proceso de aprendizaje del estudiante que será autónomo en gran medida, utilizando las herramientas de tutorías virtuales, video conferencias, foros, wikis, blogs, herramientas de trabajo colaborativo, etc. En esta modalidad semipresencial, cada asignatura de 6 ECTS tendrá programadas entre 6 y 18 horas presenciales de docencia, destinadas, fundamentalmente a actividades que por su importancia o especificidad sólo puedan realizarse de forma presencial; por ejemplo: prácticas de laboratorio no virtual, defensa de trabajos, evaluaciones, etc.

### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

- Trabajos (máximo: 70%; mínimo 10%)
- Prácticas (máximo: 50%; mínimo 10%)
- Exámenes (máximo: 70%, mínimo 30%)
- Otras actividades (máximo: 50%; mínimo 0%)

La evaluación de todas las asignaturas que constituyen este módulo se podrá realizar indistintamente en Español o Inglés.

### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

Cuando los estudiantes terminen este módulo tendrán capacidad de *redactar trabajos de investigación relacionados con las áreas del máster, aplicando metodologías de investigación y análisis de datos, así como seleccionar los foros de difusión de resultados de mayor calidad para su publicación; serán capaces de comprender y aplicar los modelos avanzados de clasificación y predicción que permitan extraer la información de utilidad contenida en los datos. Tendrán conocimientos de la tecnología ferroviaria, tanto en el campo de la infraestructura, como en el parque móvil y la explotación; serán capaces de analizar sistemas de tracción eléctrica, describiendo sus características dinámicas. Serán capaces de diseñar sistemas de ingeniería gráfica, evaluando la optimalidad del emplazamiento y posicionamiento de los distintos elementos. Sabrán aplicar los fundamentos físico-químicos del láser para el análisis y diseño de láseres con aplicaciones industriales en la ingeniería energética y del transporte. Tendrán la capacidad de seleccionar y utilizar eficientemente paquetes software de análisis estructural en ingeniería, reconociendo las limitaciones de las soluciones computacionales obtenidas.*

### **CONTENIDOS DEL MÓDULO**

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Este módulo está enfocado a aquellos estudiantes que quieran optar a la realización de la Tesis Doctoral en alguna de las líneas de investigación vinculadas al máster. Lo constituyen cinco asignaturas (21 ECTS), de las que dos, con 6 ECTS cada una, resultarán obligatorias para los alumnos que elijan esta especialidad e itinerario: una de carácter transversal, sobre metodología de la investigación, y otra específica de investigación en sistemas ferroviarios y tracción eléctrica. Asimismo, se ofertan tres asignaturas de 3 ECTS relativas a temas especializados de investigación, de las que el alumno elegirá dos, completando así los 18 ECTS de este módulo.

En la asignatura “Metodología de la investigación y análisis de datos” (obligatoria en esta intensificación, 6 ECTS) se tratarán los siguientes contenidos: introducción a la investigación científica; formulación de hipótesis, modelos y método científico; documentación científica y fuentes bibliográficas; presentación de resultados; análisis y descripción estadística y datos experimentales; técnicas de análisis de señales y series temporales.

En la asignatura “Sistemas ferroviarios y tracción eléctrica” (obligatoria en esta intensificación, 6 ECTS) se estudian los sistemas ferroviarios y sus infraestructuras. Asimismo, se abordará la dinámica de los sistemas ferroviarios y de los sistemas que lo componen. En otros temas, se estudiarán: conceptos sobre la vía; análisis de tracción del ferrocarril; dinámica longitudinal y lateral; catenaria y pantógrafo; material móvil; tracción eléctrica; regulación y control.

Asimismo, quien curse este itinerario de investigación, deberá cursar 6 ECTS correspondientes a dos de las tres asignaturas que se describen a continuación:

En la asignatura “Sistemas de Información geográfica” (optativa, 3 ECTS), se aborda el diseño y análisis de productos virtuales 3D; asimismo, se aprenderá a realizar estudios y análisis de emplazamientos óptimos mediante SIG y su posicionamiento espacial.

En la asignatura “Aplicaciones industriales del láser” (optativa, 3 ECTS), se tratarán los siguientes contenidos: radiación electromagnética; fundamentos de la radiación láser; tipos de láseres; usos científicos y tecnológicos del láser.

En la asignatura “Simulación de modelos geométricos en ingeniería mecánica y energética” (optativa, 3 ECTS) se aborda el estudio del método de los elementos finitos para la resolución de problemas en ingeniería; de manera concreta, se aprenderá a utilizar herramientas de postprocesado y visualización para extraer la información necesaria; se aplicará el método de los elementos finitos en simulaciones sobre transferencia de calor y dinámica de fluidos, mecánica estructural y campos electromagnéticos y corrientes eléctricas.

#### OBSERVACIONES

En blanco intencionadamente

#### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas todas  
Generales todas

#### MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO

| MATERIA                                                             | Asignatura                                                            | ECTS | Carácter |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------|----------|
| <i>Iniciación a la investigación en mecánica y energía (M03-ME)</i> | Metodología de investigación y análisis de datos                      | 6    | Optativa |
|                                                                     | Sistemas ferroviarios y tracción eléctrica                            | 6    | Optativa |
|                                                                     | Sistemas de información geográfica                                    | 3    | Optativa |
|                                                                     | Aplicaciones industriales del láser                                   | 3    | Optativa |
|                                                                     | Simulación de modelos geométricos en ingeniería mecánica y energética | 3    | Optativa |

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

|                                                                                    |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Denominación del módulo:</b>                                                    | <i>Prácticas en empresas (M03-PE)</i> |
| <b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo) | 18                                    |
| <b>Ubicación temporal:</b>                                                         | Segundo curso                         |
| <b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):                | -----Optativo                         |

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

#### **Para ambas modalidades (presencial y semipresencial)**

El alumno realizará una estancia, durante un cuatrimestre, en una empresa bajo la supervisión de un tutor académico (un profesor del máster) y un tutor nombrado por la empresa receptora. La actividad llevada a cabo en este módulo es totalmente presencial para el alumno en la empresa, aunque un porcentaje de su tiempo corresponderá también al trabajo personal del mismo, en el que se incluyen las siguientes actividades:

- Estudio de los fundamentos teóricos asociados al problema a desarrollar en la estancia.
- Preparación y elaboración de la memoria de trabajo.

| Actividades adicionales a propia la estancia                                                   | % máximo de horas | % Presencialidad |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|
| Actividad no presencial (estudio en la estancia, preparación y elaboración de la memoria, etc) | 30                | 0                |

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

#### **Para ambas modalidades (presencial y semipresencial)**

Partiendo de la premisa del carácter formativo de esta actividad, la consigna dada a las empresas colaboradoras es que la actividad del estudiante sea lo más parecida posible a la de un trabajador de la empresa, garantizando su integración en uno de los equipos de trabajo de la empresa en proyectos y/o actividades relacionadas con este máster.

- **Participación en equipos de trabajo de la empresa en proyectos y/o actividades relacionadas con este máster.**

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

La comisión académica del máster, tras evaluar la memoria presentada por el estudiante y los informes del tutor académico y de la empresa, calificará dicha actividad, siguiendo la normativa establecida al respecto [1]. Con carácter general, la evaluación final tendrá la ponderación siguiente:

- **Memoria final** (máximo: 70%; mínimo 30%)
- **Informes de los tutores** (máximo: 70%; mínimo 30%)

La memoria final podrá presentarse indistintamente en Español o Inglés.

#### REFERENCIAS

- [1] Escuela Politécnica Superior. Normativa de prácticas en empresas.  
<http://www.eps.us.es/relaciones-externas/practicas-y-becas/recursos/normativa-practicas-en-empresas-corregida2.pdf>

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Al finalizar la estancia, el estudiante habrá puesto en práctica los conocimientos y competencias adquiridas durante el máster; conocerá de primera mano cómo funciona una empresa por dentro; habrá adquirido experiencia y habilidades para integrarse con éxito en la plantilla de una empresa de alto nivel tecnológico; o bien, se habrá visto motivado para crear su propio proyecto empresarial; en definitiva, habrá adquirido habilidades que le faciliten su inserción en el mercado laboral.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>CONTENIDOS DEL MÓDULO</b><br>(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Este módulo tan solo consta de la asignatura “Prácticas en empresas” valorada en 18 ECTS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>OBSERVACIONES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| En blanco intencionadamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>COMPETENCIAS</b><br>(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Básicas:</b></p> <p>CB01. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CB02. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB03. 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.</p> <p>CB04. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB05. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p><b>Generales:</b></p> <p>CG01. Capacidad para desarrollar e integrar soluciones tecnológicas innovadoras y diversas que tengan por objeto la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas inteligentes en entornos industriales y, especialmente, en el ámbito de la energía y el transporte.</p> <p>CG02. Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar e implantar proyectos innovadores que integren sistemas inteligentes, liderando su puesta en marcha, y su mejora continua, y valorando su impacto social y económico.</p> <p>CG03. Capacidad para elaborar informes técnicos de consultoría, evaluación o auditoría tecnológica relacionados con la aplicación de tecnologías inteligentes en aplicaciones industriales.</p> <p><b>Transversales:</b></p> <p>CT01. Fomentar el espíritu emprendedor.</p> <p>CT02. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.</p> <p>CT03. Utilización solvente de los recursos de comunicación.</p> |

| MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO |                       |      |          |
|-----------------------------------------------|-----------------------|------|----------|
| MATERIA                                       | Asignatura            | ECTS | Carácter |
| Prácticas en empresas                         | Prácticas en empresas | 18   | Optativo |



## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

|                                                                                    |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Denominación del módulo:</b>                                                    | <i>Trabajo fin de máster (M04)</i> |
| <b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo) | <b>12</b>                          |
| <b>Ubicación temporal:</b>                                                         | Segundo curso                      |
| <b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):                | <i>Obligatorio</i>                 |

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

#### **Para ambas modalidades (presencial y semipresencial)**

En el trabajo fin de máster, el alumno debe poner en práctica sus conocimientos adquiridos a lo largo del máster para la realización de un trabajo individual. Este trabajo fin de máster deberá abordar una situación realista, procedente bien de alguna aplicación industrial, bien de una de las líneas de investigación del máster. Para aquellos alumnos que opten por realizar el itinerario profesional, se contempla la posibilidad de realizar este trabajo fin de máster durante su estancia en la empresa, pudiendo entonces estar codirigido por un profesor del máster y por el tutor asignado por la empresa al estudiante.

Síntesis genérica de las actividades formativas que se desarrollarán en la materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:

| Actividades                                               | % de horas | % Presencialidad |
|-----------------------------------------------------------|------------|------------------|
| Actividad no presencial (Trabajo autónomo del estudiante) | 100        | 0                |

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

#### **Para ambas modalidades (presencial y semipresencial)**

El trabajo fin de máster es un trabajo personal en el que los estudiantes podrán contar con la ayuda de un profesor tutor.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

La evaluación se desarrollará de acuerdo con la normativa de trabajos fin de máster de la Escuela Politécnica Superior [1].

Tanto la memoria del Trabajo fin de máster, como su defensa podrá realizarse indistintamente en Español o Inglés.

Síntesis genérica de los sistemas de evaluación que se desarrollarán en la materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:

| Sistema de evaluación                                   | Ponderación mínima (%) | Ponderación máxima (%) |
|---------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
| Presentación y defensa pública de Trabajo Fin de Máster | 0                      | 100                    |

#### **REFERENCIAS**

[1] Escuela Politécnica Superior. Normativa de Trabajos Fin de Máster.

[http://www.eps.us.es/docencia/cursos-de-postgrado-y-doctorado/master\\_diseno/normativa-tfm-cg-us-21-07-11.pdf](http://www.eps.us.es/docencia/cursos-de-postgrado-y-doctorado/master_diseno/normativa-tfm-cg-us-21-07-11.pdf)

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Una vez concluido el trabajo fin de máster, los estudiantes habrán terminado de adquirir todas las competencias que se pretenden desarrollar en el plan de estudios.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Este módulo consta tan sólo de la realización y defensa del trabajo fin de máster.

### OBSERVACIONES

En blanco intencionadamente

### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

#### Básicas todas:

CB01. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB02. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB03. 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.

CB04. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB05. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### Generales todas:

CG01. Capacidad para desarrollar e integrar soluciones tecnológicas innovadoras y diversas que tengan por objeto la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas inteligentes en entornos industriales y, especialmente, en el ámbito de la energía y el transporte.

CG02. Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar e implantar proyectos innovadores que integren sistemas inteligentes, liderando su puesta en marcha, y su mejora continua, y valorando su impacto social y económico.

CG03. Capacidad para elaborar informes técnicos de consultoría, evaluación o auditoría tecnológica relacionados con la aplicación de tecnologías inteligentes en aplicaciones industriales.

#### Transversales todas:

CT01. Fomentar el espíritu emprendedor.

CT02. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

CT03. Utilización solvente de los recursos de comunicación.

**Específicas**

CE01 Conocimiento de técnicas avanzadas de explotación de grandes cantidades de datos (procedentes de sensores y dispositivos inteligentes), y de la extracción de información a partir de los mismos

CE02 Diseño e implementación de sistemas inteligentes de ayuda a la decisión

CE03 Capacidad para seleccionar, diseñar, proyectar e implantar infraestructuras de comunicaciones seguras y eficientes en aplicaciones industriales, y en especial en sistemas con inteligencia distribuida

CE04 Capacidad para planificar la instalación, mantenimiento, gestión y revisión de redes de comunicación en entornos industriales

CE05 Capacidad de comprender y analizar de forma global el sistema eléctrico, así como comprender el impacto de los sistemas inteligentes en el ámbito de la medida, la distribución de recursos y la gestión de la distribución.

CE06 Capacidad para comprender y criticar metodologías de Proyectos en el ámbito de la red eléctrica inteligente (Smart Grid)

CE07. Capacidad para desarrollar sistemas de control de edificios inteligentes, incluyendo sus infraestructuras (suministros eléctrico, agua, climatización, iluminación, redes de datos, movilidad, seguridad, etc.).

CE08. Capacidad para entender los factores de los que depende el consumo energético de los edificios, y de realizar cálculos de la demanda y consumo de los diferentes sistemas con objeto de realizar un control inteligente que facilite la reducción de los consumos.

CE09. Adquirir una visión integrada de los diferentes conceptos implicados en los sistemas inteligentes de transporte (gestión del tráfico, información al viajero, control y seguridad de vehículos, transporte público, etc.).

CE10. Capacidad para conocer, aplicar e integrar tecnologías avanzadas que permitan la construcción de vehículos más eficientes y seguros.

CE11. Capacidad para llevar a cabo el liderazgo, la gestión y el control de proyectos de innovación.

CE12. Capacidad para identificar oportunidades en el entorno y, a partir de ellas, generar un modelo de negocio y elaborar un plan de empresa para poner en marcha el proyecto empresarial.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

| MATERIA               | Asignatura            | ECTS | Carácter    |
|-----------------------|-----------------------|------|-------------|
| Trabajo Fin de Máster | Trabajo Fin de Máster | 12   | Obligatoria |

## 6.- PERSONAL ACADÉMICO

### 6.1.- PROFESORADO

Como se ha comentado en esta memoria, este título conjunto de Máster será impartido por profesorado de las Universidades de Sevilla y de Málaga dentro del marco del CEI Andalucía Tech. Este máster cuenta con dos especialidades aunque en cada universidad se impartirá sólo una de ellas: "Smart Cities", en la Universidad de Sevilla, y "Mecánica y Energía" en la Universidad de Málaga. El profesorado vinculado a este máster procederá, fundamentalmente, de las Escuelas Politécnicas Superiores de ambas universidades.

#### Profesorado disponible en la EPS de la Universidad de Sevilla

#### **Estructura docente Áreas de conocimiento implicadas en la docencia del Máster Universitario en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte**

AREA: 35 **Arquitectura y Tecnología de Computadores**

| Categoría                       | Nº PDI  | Doctores | Horas docencia | Exp. Docente. | Exp. Inv. Total sexenios |
|---------------------------------|---------|----------|----------------|---------------|--------------------------|
| Catedrático Univ.               | 1 33,3% | 1 100,0% | 33,3%          | 25,0          | 3                        |
| Profesor Titular de Universidad | 2 66,7% | 2 100,0% | 66,7%          | 25,0          | 4                        |
|                                 | 3       | 3        |                |               |                          |

AREA: 650 **Organización de Empresas**

| Categoría                  | Nº PDI  | Doctores | Horas docencia | Exp. Docente. | Exp. Inv. Total sexenios |
|----------------------------|---------|----------|----------------|---------------|--------------------------|
| Profesor Contratado Doctor | 1 100,0 | 1 100,0% | 100,0%         |               |                          |
|                            | 1       | 1        |                |               |                          |

AREA: 785 **Tecnología Electrónica**

| Categoría                           | Nº PDI  | Doctores | Horas docencia | Exp. Docente. | Exp. Inv. Total sexenios |
|-------------------------------------|---------|----------|----------------|---------------|--------------------------|
| Catedrático Univ.                   | 5 38,5% | 5 100,0% | 40,8%          | 23,0          | 14                       |
| Profesor Titular de Universidad     | 1 7,7%  | 1 100,0% | 8,2%           | 20,0          | 1                        |
| Profesor Titular de E.U.            | 3 23,1% | 0 0,0%   | 24,5%          | 26,7          | 2                        |
| Profesor Asociado (incl. CC. Salud) | 1 7,7%  | 0 0,0%   | 2,0%           |               |                          |
| Profesor Contratado Doctor          | 3 23,1% | 3 100,0% | 24,5%          | 2             |                          |
|                                     | 13      | 9        |                |               |                          |

| Categoría Académica                   | Número                                              | Total % | Doctores % |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------|------------|
| - Catedráticos de Universidad         | 6                                                   | 35,29   | 100        |
| - Profesores Titulares de Universidad | 3                                                   | 17,65   | 100        |
| - Profesores Titulares E.U.           | 3                                                   | 17,65   | 33,3       |
| - Profesores Contratado Doctor        | 4                                                   | 23,53   | 100        |
| - Profesores asociados                | 1                                                   | 5,88    |            |
| Tipo de vinculación                   | 16 Profesores con vinculación permanente (94,11 %). |         |            |
|                                       | 1 Profesores con vinculación temporal (5,88 %).     |         |            |

### Experiencia docente

| De 10 a 15 años |      | De 15 a 20 años |      | De 20 a 25 años |      | De 25 a 30 años |      |
|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|
| Nº Prof.        | %    | Nº Prof.        | %    | Nº Prof.        | %    | Nº Prof.        | %    |
| 3               | 17,6 | 3               | 17,6 | 5               | 29,4 | 2               | 35,3 |

### Experiencia investigadora

| 1 sexenio |    | 2 sexenios |       | 3 sexenios |      | 4 sexenios |      |
|-----------|----|------------|-------|------------|------|------------|------|
| Nº Prof.  | %  | Nº Prof.   | %     | Nº Prof.   | %    | Nº Prof.   | %    |
| 8         | 47 | 2          | 11,76 | 3          | 17,6 | 1          | 5,88 |

Es importante resaltar también que el profesorado vinculado al máster tiene gran experiencia en proyectos de I+D+i, muchos de ellos en colaboración con empresas del ámbito de este máster, con lo que se garantiza la tutela efectiva de las prácticas en empresas en el itinerario profesional del título.

Los Departamentos y áreas de conocimiento encargados inicialmente de la impartición de las asignaturas del plan de estudios en la Universidad de Sevilla serán los que a continuación se indican, aunque esta vinculación podrá sufrir modificaciones en función de los Planes de Organización Docente de cada curso y de la disponibilidad de recursos docentes.

| Asignatura                                                               | Tipo   | ECTS | Departamento                                                                          | Área                                      |
|--------------------------------------------------------------------------|--------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Aspectos Transversales de las Smart Cities (SC)                          | Opt.   | 6    | Tecnología Electrónica                                                                | Tecnología Electrónica                    |
| Comunicaciones Industriales                                              | Oblig. | 6    | Arquitectura y Tecnología de Computadores                                             | Arquitectura y Tecnología de Computadores |
|                                                                          |        |      | Tecnología Electrónica                                                                | Tecnología Electrónica                    |
| Desarrollo de Software Industrial (SC)                                   | Opt.   | 6    | Arquitectura y Tecnología de Computadores                                             | Arquitectura y Tecnología de Computadores |
|                                                                          |        |      | Tecnología Electrónica                                                                | Tecnología Electrónica                    |
| Edificios Inteligentes y Eficiencia Energética                           | Oblig. | 6    | Tecnología Electrónica                                                                | Tecnología Electrónica                    |
| Infraestructura Avanzada de Redes de Sensores (SC)                       | Opt.   | 6    | Tecnología Electrónica                                                                | Tecnología Electrónica                    |
| Innovación y Emprendimiento                                              | Oblig. | 6    | Administración de Empresas y Comercialización e Investigación de Mercados (Marketing) | Organización de Empresas                  |
| Red Eléctrica Inteligente (Smart Grid)                                   | Oblig. | 6    | Tecnología Electrónica                                                                | Tecnología Electrónica                    |
| Sistemas de Información Industrial (SC)                                  | Opt.   | 6    | Tecnología Electrónica                                                                | Tecnología Electrónica                    |
| Sistemas Inteligentes de Transporte y Tecnologías Avanzadas de Vehículos | Oblig. | 6    | Arquitectura y Tecnología de Computadores                                             | Arquitectura y Tecnología de Computadores |
| Sistemas Inteligentes para el Procesado de Datos y Ayuda a la Decisión   | Oblig. | 6    | Tecnología Electrónica                                                                | Tecnología Electrónica                    |
| Investigación Aplicada a las Smart Cities (SC)                           | Opt.   | 6    | Tecnología Electrónica                                                                | Tecnología Electrónica                    |
| Investigación Aplicada en Minería de Datos (SC)                          | Opt.   | 6    | Tecnología Electrónica                                                                | Tecnología Electrónica                    |
| Metodología de Investigación y Análisis de Datos (SC)                    | Opt.   | 6    | Tecnología Electrónica                                                                | Tecnología Electrónica                    |

Dado que el Máster en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte tiene un doble enfoque, orientación investigadora y profesional, el profesorado que participa se ha elegido atendiendo a su dilatada experiencia investigadora en el ámbito de las líneas de investigación del máster y con un gran conocimiento del ámbito profesional. De hecho, la mayoría del profesorado del máster está vinculados al Programa de Doctorado “Informática Industrial” (Mención hacia la Excelencia del Ministerio de Educación).

#### **Líneas de Investigación de los profesores participantes (Universidad de Sevilla)**

En concreto, en el caso de la Universidad de Sevilla, donde se impartirán el módulo de formación común y el Itinerario M03-SC (Iniciación a la Investigación en Smart Cities), las principales líneas de investigación del profesorado del Máster son las siguientes:

- Smart Grids y Smart Cities
- Minería de Datos
- Redes de sensores inalámbricas
- Redes de comunicaciones. Protocolos
- Inteligencia computacional.
- Inteligencia Artificial: aplicaciones de redes neuronales y sistemas expertos
- Sistemas basados en el conocimiento y soft computing.
- Sistemas de tiempo real
- Control avanzado de robots móviles. Planificación de Tareas y trayectorias. Navegación autónoma.
- Diseño de interfaces con sistemas neuromórficos basados en Address-Event-Representation para aplicaciones de filtrado de imágenes, control motor, fusión sensorial y buses serie.

#### **Experiencia Profesional que garantiza la tutela de las prácticas en empresas (Universidad de Sevilla):**

El profesorado de la Universidad de Sevilla vinculado al máster tiene gran experiencia en proyectos de I+D+i, desarrollados en colaboración con empresas del ámbito de este máster, y conocen perfectamente tanto el mercado laboral, como las necesidades de formación demandadas por las empresas del sector. Asimismo, 7 de los profesores del máster cuenta con experiencia profesional previa a su incorporación a la Universidad (2 de ellos en el sector eléctrico y otros 5 en instalaciones de control). Cabe destacar que otro dos profesores del máster compaginan su actividad profesional con la docencia en la Universidad; uno de ellos trabaja en una gran compañía del sector eléctrico (ENDESA-ENEL) y otro en una empresa destinada a instalaciones de control de edificios inteligentes.

con lo que se garantiza la tutela efectiva de las prácticas en empresas en el itinerario profesional del título. Por último, 5 de los profesores del máster son patronos de la Fundación Fidetia (Fundación para el Desarrollo de las Tecnologías de la Información en Andalucía), y han gestado el programa de inserción laboral de la fundación con más de 1.000 becas de prácticas en empresas en los últimos 12 años.

Así pues, la Universidad de Sevilla cuenta con profesorado con experiencia profesional que garantiza la tutela de las prácticas en empresas.

#### **Experiencia del profesorado de la Universidad de Sevilla en docencia semipresencial:**

La Universidad de Sevilla lleva más de 10 años apostado por el uso de los contenidos digitales a través de la plataforma institucional de enseñanza virtual. De hecho el uso de estas herramientas forma parte del ecosistema habitual de la docencia presencial, donde los contenidos digitales son un apoyo fundamental hoy día. Por otra parte, con la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (y anteriormente con las Experiencias Piloto de Implantación de los ECTS en Andalucía), tenemos dilatada experiencia, aun en asignaturas presenciales, trasladar un porcentaje de la formación a modalidad semipresencial. Es por ello por lo que la totalidad del profesorado del máster, conoce tanto las herramientas tecnológicas como las metodologías docente para desarrollar con éxito la modalidad semipresencial de este máster. Adicionalmente, dos de los profesores del máster han sido responsables, en los últimos diez años, de desplegar tecnológicamente la plataforma institucional de enseñanza virtual de la Universidad de Sevilla. Por último, uno de los profesores fue el impulsor del Plan de Renovación de Metodologías Docentes (2007-2009) de la Universidad de Sevilla, donde se puso en marcha la factoría de contenidos digitales de la US. Por último, el coordinador del Máster es el representante de la Universidad de Sevilla en el **Open Education Consortium**

#### **Profesorado disponible en la EPS de la Universidad de Málaga**

Igualmente, los profesores disponible en la Universidad de Málaga encargados inicialmente de la impartición de las asignaturas del plan de estudios serán los que a continuación se indican, aunque esta vinculación podrá sufrir modificaciones en función de los Planes de Organización Docente de cada curso y de la disponibilidad de recursos docentes:

| Categoría Académica                             | Total %                                             | Doctores % | Horas % |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------|---------|
| - Catedráticos de Universidad                   | 14,89                                               | 100        | 10,84   |
| - Catedráticos de Escuela Universitaria         | 2,13                                                | 100        | 8,91    |
| - Profesores Titulares de Universidad           | 63,83                                               | 100        | 10,73   |
| - Profesores Titulares de Escuela Universitaria | 4,26                                                | 50         | 8,91    |
| - Profesores Contratado Doctor                  | 10,64                                               | 100        | 8,22    |
| - Otros                                         | 4,26                                                | 100        | 10,99   |
| Tipo de vinculación                             | 45 Profesores con vinculación permanente (95,74 %). |            |         |
|                                                 | 2 Profesores con vinculación temporal (4,26 %).     |            |         |

### Experiencia docente

| De 5 a 10 años |    | De 10 a 15 años |    | De 15 a 20 años |    | De 20 a 25 años |    | De 25 a 30 años |   | De 30 a 35 años |    |
|----------------|----|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|---|-----------------|----|
| Nº Prof.       | %  | Nº Prof.        | %  | Nº Prof.        | %  | Nº Prof.        | %  | Nº Prof.        | % | Nº Prof.        | %  |
| 5              | 11 | 7               | 15 | 19              | 40 | 5               | 11 | 2               | 4 | 9               | 19 |

### Experiencia investigadora

| 1 sexenio |    | 2 sexenio |    | 3 sexenio |    | 4 sexenio |   | 5 sexenio |   | 6 sexenio |   |
|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|---|-----------|---|-----------|---|
| Nº Prof.  | %  | Nº Prof.  | %  | Nº Prof.  | %  | Nº Prof.  | % | Nº Prof.  | % | Nº Prof.  | % |
| 15        | 32 | 11        | 23 | 8         | 17 | 1         | 2 | 0         | 0 | 1         | 2 |
|           |    |           |    |           |    |           |   |           |   |           |   |

Los Departamentos y áreas de conocimiento encargados inicialmente de la impartición de las asignaturas del plan de estudios en la Universidad de Málaga serán los que a continuación se indican, aunque esta vinculación podrá sufrir modificaciones en función de los Planes de Organización Docente de cada curso y de la disponibilidad de recursos docentes.

| Asignatura                                             | Tipo   | ECTS | Departamento                                  | Área                                                 |
|--------------------------------------------------------|--------|------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Análisis de Materiales en Transporte y Energía (ME)    | Opt.   | 6    | Ingeniería Civil, de Materiales y Fabricación | Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica   |
| Comunicaciones Industriales                            | Oblig. | 6    | Ingeniería de Sistemas y Automática           | Ingeniería de Sistemas y Automática                  |
|                                                        |        |      | Tecnología Electrónica                        | Tecnología Electrónica                               |
| Edificios Inteligentes y Eficiencia Energética         | Oblig. | 6    | Máquinas y Motores Térmicos                   | Máquinas y Motores Térmicos                          |
| Eficiencia Eléctrica (ME)                              | Opt.   | 6    | Ingeniería Eléctrica                          | Ingeniería Eléctrica                                 |
| Innovación y Emprendimiento                            | Oblig. | 6    | Lenguajes y Ciencias de la Computación        | Lenguajes y Sistemas Informáticos                    |
|                                                        |        |      | Unidad Docente de Dibujo                      | Dibujo                                               |
| Métodos Computacionales en Ingeniería (ME)             | Opt.   | 6    | Lenguajes y Ciencias de la Computación        | Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial |
| Modelado de Sistemas Mecánicos para el Transporte (ME) | Opt.   | 6    | Ingeniería Mecánica y Mecánica de Fluidos     | Ingeniería Mecánica                                  |
| Red Eléctrica Inteligente (smart Grid)                 | Oblig. | 6    | Ingeniería Eléctrica                          | Ingeniería Eléctrica                                 |

|                                                                          |        |   |                                           |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------|--------|---|-------------------------------------------|------------------------------------|
| Sistemas Fotovoltaicos: Principios Básicos y Aplicación (ME)             | Opt.   | 6 | Física Aplicada II                        | Física Aplicada                    |
| Sistemas Inteligentes de Transporte y Tecnologías Avanzadas de Vehículos | Oblig. | 6 | Ingeniería Mecánica y Mecánica de Fluidos | Ingeniería Mecánica                |
| Sistemas Inteligentes para el Procesado de Datos y Ayuda a la Decisión   | Oblig. | 6 | Matemática Aplicada                       | Matemática Aplicada                |
| Aplicaciones Industriales del Láser (ME)                                 | Opt.   | 3 | Química Analítica                         | Química Analítica                  |
| Metodología de Investigación y Análisis de Datos (ME)                    | Opt.   | 6 | Física Aplicada II                        | Física Aplicada                    |
| Simulación de Modelos Geométricos en Ingeniería Mecánica (ME)            | Opt.   | 3 | Física Aplicada II                        | Física Aplicada                    |
| Sistemas de Información Geográfica (ME)                                  | Opt.   | 3 | Expresión Gráfica, Diseño y Proyectos     | Expresión Gráfica en la Ingeniería |
| Sistemas Ferroviarios y Tracción Eléctrica (ME)                          | Opt.   | 6 | Ingeniería Eléctrica                      | Ingeniería Eléctrica               |
|                                                                          |        |   | Ingeniería Mecánica y Mecánica de Fluidos | Ingeniería Mecánica                |

Dado que el Máster en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte tiene un doble enfoque, orientación investigadora y profesional, el profesorado de la Universidad de Málaga que participa en el máster se ha elegido atendiendo a su dilatada experiencia investigadora en el ámbito de las líneas de investigación del máster y con un gran conocimiento del ámbito profesional. De hecho, la mayoría de ellos está vinculado al Programa de Doctorado en “Innovación y Sostenibilidad Industrial”

#### **Líneas de Investigación de los profesores participantes (Universidad de Málaga)**

El profesorado adscrito al Máster en la Universidad de Málaga, donde se impartirán el módulo de formación común y el Itinerario M03-ME (Itinerario de investigación en Mecánica y Energía) participa, en su gran mayoría, en el Programa de Doctorado en Ingeniería Mecánica y Eficiencia Energética, de reciente aprobación, que se estructura en torno a las siguientes líneas y grupos de investigación:

- Ingeniería Mecánica y de Materiales
  - TEP-140 (Ingeniería Mecánica Málaga)
  - TEP-183 (Comportamiento y Procesado de Materiales)
  - FQM-287 (Fluidos Estructurados y Sistemas Anfífilos)
  - FQM-159 (Procesado y análisis de materiales con láser)
- Sistemas Energéticos y Renovables
  - TEP-139 (Energética)
  - TEP-101 (Investigación y Desarrollo en Energía Solar)
  - TEP-225 (Grupo de Sistemas Eléctricos de Potencia Málaga)
- Modelado Matemático en Ingeniería Mecánica
  - TIC-118 (Técnicas Computacionales en Ingeniería)
  - FQM-362 (Física estadística de sistemas complejos)
  - TIC-115 (Matemática Aplicada en Computación)
- Reputación Corporativa, Diseño y Representación en Ingeniería Mecánica
  - TIC-163 (Inteligencia Computacional y Análisis de Imágenes)
  - SEJ-414 (Innovación, Tecnología y Calidad)
  - TEP-189 (Ingeniería Gráfica y Diseño)
  - HUM-576 (Lenguaje Visual y Diseño Aplicado)

#### **Experiencia Profesional que garantiza la tutela de las prácticas en empresas (Universidad de Málaga):**

Entre los profesores de la Universidad de Málaga que componen el profesorado del Máster, más de la mitad tienen alguna experiencia profesional y un tercio acreditan más de 10 años de experiencia, por lo que se cuenta con recursos humanos adecuados para realizar la tutorización de las prácticas en empresas.



| Años  | Profesores | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| 0-5   | 7          | 14,89      |
| 5-10  | 5          | 10,64      |
| 10-20 | 9          | 19,15      |
| 20-30 | 4          | 8,51       |
| 30-40 | 2          | 4,26       |

#### **Experiencia del profesorado de la Universidad de Málaga en docencia semipresencial:**

Al igual que la Universidad de Sevilla, la Universidad de Málaga lleva más de 10 años apostado por el uso de los contenidos digitales a través de la plataforma institucional de enseñanza virtual de la UMA. Por ello, el profesorado de la UMA posee gran experiencia tanto para desarrollo y publicación de contenidos, como en el uso de las herramientas de comunicación y trabajo colaborativo que incluye, por lo que se garantiza que podrá desarrollarse con éxito la modalidad semipresencial del máster.

### **6.2.- OTROS RECURSOS HUMANOS (Incluir el Personal de Administración y Servicios)**

#### **UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

Para poder llevar a cabo la labor docente, investigadora y de gestión del título de Máster Universitario en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla, se encuentra disponible el siguiente personal de Administración y Servicios (este personal de apoyo, orgánicamente depende de la dirección de la EPS) :

#### **LABORATORIOS DOCENTES INTERDEPARTAMENTALES (TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA, ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES):**

- 2 Técnicos especialistas de laboratorio  
Grupo III. Vinculación con la Universidad/Experiencia: 15 y 25 años  
Categoría: laboral.

#### **BIBLIOTECA**

- 1 Responsable.  
Grupo A2. Vinculación con la Universidad/Experiencia: 15 años  
Categoría: funcionaria.
- 3 Técnicos Especialistas de Biblioteca, Archivo y Museo.  
Grupo III. Vinculación con la Universidad/Experiencia: 9, 14 y 24 años  
Categoría: laboral
- 1 Técnico Auxiliar de Biblioteca, Archivo y Museo.  
Grupo IV.  
Categoría: laboral

#### **CENTRO DE CÁLCULO (PARA TODOS LOS DEPARTAMENTOS DE LA EPS).**

- 2 Operadores  
Grupo C1- nivel 20- Vinculación con la Universidad/Experiencia: 19 años  
Categoría: Funcionario
- 3 Técnicos Especialistas (Laboratorios Informática)  
Grupo 3- Vinculación con la Universidad/Experiencia: 23, 25, 26 años  
Categoría- Laboral
- 1 Técnico Auxiliar de Laboratorio (Informática)  
Grupo 4- Vinculación con la Universidad/Experiencia: 27 años  
Categoría- Laboral

Asimismo, dado que este máster se podrá cursar también de manera semipresencial, se cuenta con la infraestructura y recursos de dos Secretariados de la Universidad de Sevilla:

- El Secretariados de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con personal altamente cualificado para la administración y mantenimiento de la Plataforma de Enseñanza Virtual (durante el curso 2013/2014 da soporte a 62.500 alumnos y 4.600 profesores, con un total de 630.000 inscripciones). La Universidad cuenta con una implantación del Blackboard 9.1 integrada con las aplicaciones corporativas Universitat XXI. Igualmente, gracias al sistema de federación de identidades de las universidades andaluzas (CONFIA), cualquier usuario de la Universidad de Málaga podrá tener acceso a los cursos de la Plataforma de la Universidad de Sevilla y viceversa. De este secretariado depende también el Servicio de Atención a Usuarios (SOS), con 20 técnicos para dar soporte de incidencias microinformáticas (configuración de equipos y programas, averías, virus, recuperación de información, etc.)
- El Secretariado de Medios Audiovisuales y Nuevas Tecnologías, con personal con gran experiencia en el asesoramiento, formación y elaboración de contenidos digitales.

## UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Por su parte, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Málaga se dispone de suficiente personal técnico de apoyo, contratado como Personal de Administración y Servicios. Así, la práctica totalidad de los Departamentos a los que se vinculará la docencia del Máster cuentan con Técnicos de Apoyo a la Investigación y a la Docencia, con contratos permanentes. Asimismo, existen Aulas de Informática situadas en la Escuela Politécnica Superior de la UMA a las que se adscriben los correspondientes Técnicos.

En concreto, en la EPS de la Universidad de Málaga, se dispone del siguiente personal técnico para desarrollar la actividad del Máster, según perfil y experiencia profesional:

| Categoría Laboral                        | Vinculación con la Universidad | Subunidad              | Cargo/Puesto de Trabajo                  | Antigüedad (años) |
|------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------------------------|-------------------|
| T. Aux. Laboratorio Informática          | Laboral fijo                   | Aula Inf. Politécnica  | T. Esp. Laboratorio -Aulas Informática-  | 9                 |
| T. Esp. Laboratorio -Aulas Informática-  | Laboral fijo                   | Aula Inf. Politécnica  | T. Esp. Laboratorio -Aulas Informática-  | 24                |
| Encargado Equipo Laboratorio Informática | Laboral fijo                   | Aulas Inform. El Ejido | Encargado Equipo Laboratorio Informática | 27                |
| Ayte. Archivos, Bibliot. y Museos UMA    | Funcionario de carrera         | Biblioteca Politécnica | Director Biblioteca Politécnica          | 16                |
| Ayte. Archivos, Bibliot. y Museos UMA    | Funcionario interino           | Biblioteca Politécnica | Puesto Base Biblioteca                   | 1                 |
| T. Aux. Servicios Conserjería            | Laboral fijo                   | Biblioteca Politécnica | T. Esp. Bibl., A. y M. -Apoyo Tareas Téc | 10                |
| T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | Laboral fijo                   | Biblioteca Politécnica | T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | 14                |
| T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | Laboral fijo                   | Biblioteca Politécnica | T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | 19                |
| T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | Laboral fijo                   | Biblioteca Politécnica | T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | 28                |
| T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | Laboral eventual               | Biblioteca Politécnica | T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | 8                 |
| T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | Laboral eventual               | Biblioteca Politécnica | T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | 4                 |
| T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | Laboral eventual               | Biblioteca Politécnica | T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | 0                 |
| T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | Laboral eventual               | Biblioteca Politécnica | T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | 9                 |
| T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | Laboral eventual               | Biblioteca Politécnica | T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | 5                 |
| T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | Laboral eventual               | Biblioteca Politécnica | T. Esp. Bibl., A. y M. -Pmo.y At.Usuario | 12                |
| T. Esp. Laboratorio S.G.I.               | Laboral fijo                   | Física Aplicada II     | T. Esp. Laboratorio S.G.I.               | 13                |
| T.G.M. Apoyo Doc. e Inv. S.G.I.          | Laboral fijo                   | Física Aplicada II     | T.G.M. Apoyo Doc. e Inv. S.G.I.          | 31                |

|                                        |                  |                              |                                        |    |
|----------------------------------------|------------------|------------------------------|----------------------------------------|----|
| T. Sup. Apoyo Docencia e Investigación | Laboral fijo     | Ingeniería Civil             | T. Sup. Apoyo Docencia e Investigación | 21 |
| T.G.M. Apoyo Doc. e Inv. S.G.I.        | Laboral fijo     | Ingeniería Civil             | T.G.M. Apoyo Doc. e Inv. S.G.I.        | 15 |
| T.G.M. Apoyo Doc. e Inv. S.G.I.        | Laboral fijo     | Ingeniería Civil             | T.G.M. Apoyo Doc. e Inv. S.G.I.        | 25 |
| T. Esp. Laboratorio S.G.I.             | Laboral fijo     | Ingeniería Eléctrica         | T. Esp. Laboratorio S.G.I.             | 14 |
| T.G.M. Apoyo Doc. e Inv. S.G.I.        | Laboral fijo     | Ingeniería Eléctrica         | T.G.M. Apoyo Doc. e Inv. S.G.I.        | 14 |
| T. Esp. Laboratorio S.G.I.             | Laboral fijo     | Ingeniería Mecánica          | T. Esp. Laboratorio S.G.I.             | 8  |
| T.G.M. Apoyo Doc. e Inv. S.G.I.        | Laboral fijo     | Ingeniería Mecánica          | T.G.M. Apoyo Doc. e Inv. S.G.I.        | 23 |
| T.G.M. Apoyo Doc. e Inv. S.G.I.        | Laboral fijo     | Lab. Cad                     | T.G.M. Apoyo Doc. e Inv. S.G.I.        | 19 |
| T. Aux. S.T.O.E.M.                     | Laboral eventual | Mantenimiento Politécnica    | T. Aux. S.T.O.E.M.                     | 0  |
| T. Esp. S.T.O.E.M.                     | Laboral fijo     | Mantenimiento Politécnica    | T. Esp. S.T.O.E.M.                     | 14 |
| T. Esp. S.T.O.E.M.                     | Laboral fijo     | Mantenimiento Politécnica    | T. Esp. S.T.O.E.M.                     | 14 |
| T. Esp. Laboratorio S.G.I.             | Laboral fijo     | Química Analítica (Politec.) | T. Esp. Laboratorio S.G.I.             | 36 |
| T.G.M. Apoyo Doc. e Inv. S.G.I.        | Laboral fijo     | Tecnología Electrónica       | T.G.M. Apoyo Doc. e Inv. S.G.I.        | 21 |

Asimismo, la UMA dispone de un Servicio de Enseñanza Virtual y Laboratorios Tecnológicos, que presta asesoramiento especializado en tecnologías pedagógicas y, en particular, en implantación de enseñanza virtual y semipresencial.

## MECANISMOS DE QUE SE DISPONE PARA ASEGURAR QUE LA SELECCIÓN DEL PROFESORADO SE REALIZARÁ ATENDIENDO A LOS CRITERIOS DE IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y DE NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

La normativa de contratación de la Universidad de Sevilla es acorde con los principios reflejados en el artículo 55 de la LO 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de hombres y mujeres y ha adoptado medidas para respetar escrupulosamente dicha igualdad en función de lo contemplado en la Ley 6/2001 de Universidades y la Ley 25/2003 Andaluza de Universidades. Las características concretas del plan pueden consultarse en la siguiente web: <http://www.igualdad.us.es/htm/actual-plan.htm?searchterm=plan+integral+igualdad>

Igualmente, se contemplan los principios regulados en la Ley 51/2003 de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal a las personas con discapacidad. El plan concreto puede consultarse en la siguiente web: [http://www.sacu.us.es/es/05\\_043.asp](http://www.sacu.us.es/es/05_043.asp)

## 7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES

Al tratarse de una titulación conjunta entre la Universidad de Sevilla y la Universidad de Málaga en el ámbito de Andalucía TECH, los alumnos de esta titulación (tanto en la modalidad presencial como en la semipresencial) contarán con los medios materiales y servicios disponibles en ambas Universidades y que se describen a continuación.

#### UNIVERSIDAD DE SEVILLA

El Centro Responsable de estos estudios es un Centro Propio de la Universidad de Sevilla que dispone de todos los recursos materiales e instalaciones (aulas, laboratorios, aulas de informática, etc) necesarias para garantizar una enseñanza de calidad.

Se puede acceder a información detallada sobre el Centro Responsable a través de: <http://www.us.es/centrosdptos/propios/> y a aspectos adicionales sobre sus infraestructuras e instalaciones en: <http://www.us.es/infraestructuras>.

**Aunque el Centro responsable del título será el Centro Internacional de la Universidad de Sevilla, la Escuela Politécnica Superior facilitará las instalaciones necesarias para el desarrollo del Máster**, y realizará las gestiones oportunas con otros centros, departamentos y unidades para facilitar el acceso a los recursos y servicios de la Universidad, de modo que puedan atenderse las necesidades básicas que plantee el Programa. En particular, se dispone de las dependencias docentes y de laboratorios y aulas informáticas necesarias para la implementación del mismo. Pueden analizarse sus instalaciones en <http://www.eup.us.es/instalaciones-y-servicios>

Todos los cursos impartidos contarán con la posibilidad de emplear la **Plataforma de Enseñanza Virtual** de la Universidad de Sevilla (Blackboard 9.1) como apoyo a la enseñanza. Esta plataforma ofrece la opción de un sistema de **Tutoría Electrónica**, mediante videoconferencia y **clases a distancia** mediante multiconferencia. Los alumnos contarán, asimismo, con cuenta de correo y acceso web al sistema de información sobre su expediente.

Así mismo, los alumnos contarán con acceso a todos los recursos de información que ofrece la **Biblioteca de la Universidad de Sevilla**. Mediante un sistema de claves puede facilitarse el acceso a los recursos electrónicos de la Biblioteca desde fuera de los locales de la Universidad.

Finalmente, indicar la disponibilidad de **acceso inalámbrico a conexión de red** en los locales de la Universidad de Sevilla, y en concreto, en la Escuela Politécnica Superior.

La aplicación de las TIC a las enseñanzas en la Universidad de Sevilla se canaliza a través de dos servicios centralizados: Servicio de Informática y Comunicaciones: <http://www.us.es/informacion/servicios/sic>

y del Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías: <http://www.sav.us.es/>

Para el desarrollo óptimo de las Prácticas en Empresas, la Escuela Politécnica Superior de Sevilla, con el fin de facilitar la integración del alumno al mundo laboral dispone de un Servicio de Prácticas en Empresa, gestionada por la Subdirección de Extensión Universitaria la cual actúa en diferentes líneas. Toda la información sobre dicho servicio puede analizarse en <http://www.eup.us.es/relaciones-externas/practicas-y-becas> .

Las infraestructuras físicas de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla utilizadas específicamente para el Máster Universitario son

- Todas las Aulas están dotadas de un ordenador para el profesor, proyector y acceso a la red inalámbrica WIFI.

| <b>Planta Baja</b> |                                                                                                                |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aula 1.4           | Capacidad máxima de 56 alumnos                                                                                 |
| Aula 1.5           | Capacidad máxima de 95 alumnos                                                                                 |
| Aula 1.6           | 24 Ordenadores, capacidad máxima de 42 alumnos                                                                 |
| Aula CATIA         | 14 Ordenadores, capacidad máxima de 28 alumnos                                                                 |
| <b>1ª Planta</b>   |                                                                                                                |
| Aula 2.1           | Capacidad máxima de 28 alumnos                                                                                 |
| Aula 2.2-B         | De libre acceso para todos los alumnos de la Escuela Politécnica Superior para prácticas con software docente. |
| <b>2ª Planta</b>   |                                                                                                                |
| Aula DP            | Aula de Diseño y Prototipado<br>14 Ordenadores, capacidad máxima de 30 alumnos                                 |

- Laboratorios de prácticas para formación docente y de investigación:

| <b>Planta Baja</b>                                        |
|-----------------------------------------------------------|
| Laboratorio de Electricidad y electrometría               |
| Laboratorio de Máquinas Eléctricas                        |
| Laboratorio de Mecánica                                   |
| Laboratorio de Metrología                                 |
| Taller de Máquinas-Herramientas y Control Numérico        |
| <b>1ª Planta</b>                                          |
| Laboratorio de Automatización                             |
| Laboratorio de Electrónica Analógica                      |
| Laboratorio de Electrónica Digital                        |
| Laboratorio de Física General                             |
| Laboratorio Instrumental                                  |
| Laboratorio de Prototipado de Placas de Circuito Impreso. |
| <b>2ª Planta</b>                                          |
| Laboratorio de Prototipos                                 |

La Universidad de Sevilla realiza un mantenimiento y renovación continua de sus infraestructuras e instalaciones para garantizar su conservación y adecuación a los más exigentes estándares. Las actuaciones en Edificios, Instalaciones, Nuevos Proyectos, Movilidad (uso de las Bicicletas), Sostenibilidad, etc., son accesibles en: <http://www.us.es/infraestructuras>.

Son responsabilidad del Vicerrectorado de Infraestructuras (<http://www.us.es/viceinfraest>) todas las actuaciones relativas a las infraestructuras universitarias: política y ejecución de obras, equipamiento, mantenimiento, dotación y desarrollo de nuevas tecnologías al servicio de la gestión, la docencia, la investigación y las comunicaciones en todos los centros universitarios y entre los miembros de la comunidad universitaria, así como la eliminación de las barreras arquitectónicas en los centros y edificios universitarios.

Para ello cuenta con tres Secretariados.

El Secretariado de Infraestructuras, del cual dependen los Servicios de Equipamiento (<http://servicio.us.es/equipamiento/>), Mantenimiento (<http://servicio.us.es/smanten/>), Obras y Proyectos y Gabinete de Proyectos.

El Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías (<http://www.sav.us.es/entrada/principal.asp>).

El Secretariado de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (<http://www.us.es/informacion/servicios/sic>).

Con todos estos recursos a su disposición el objetivo prioritario y estratégico del Vicerrectorado de Infraestructuras (<http://www.us.es/vicinfraest>) es asegurar la conservación y el óptimo funcionamiento de todos los centros de la Universidad de Sevilla contribuyendo a que desarrollen plenamente su actividad y logren sus objetivos mediante la prestación de un servicio excelente adaptándose a las nuevas necesidades.

La Universidad de Sevilla está desarrollando –y continuara haciéndolo- una política activa de facilitación de la accesibilidad a los edificios e instalaciones universitarias así como a los recursos electrónicos de carácter institucional, siguiendo las líneas marcadas en el RD 505/2007 de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

### **UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

La Escuela Politécnica Superior de Málaga da cabida, en la actualidad a los títulos de Graduado en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, Graduado en Ingeniería Eléctrica, Graduado en Ingeniería Electrónica Industrial y Graduado en Ingeniería Mecánica, así como a los estudios de posgrado de Máster en Ciencia y Tecnología de Coloides, Máster en Representación y Diseño en Ingeniería y Arquitectura y Máster en Prevención de Riesgos Laborales. Finalmente, se ha implantado en fechas recientes el Programa de Doctorado en Ingeniería Mecánica y Eficiencia Energética. El número total de alumnos es de 1.370, sin contar con los alumnos de títulos a extinguir. La actual estructura contempla los siguientes aspectos.

#### **Aulas de docencia.**

Todas las aulas de teoría están dotadas de pizarra, retroproyector, cañón, ordenador y acceso a red. Son adecuadas en cantidad y calidad a las necesidades del grupo de alumnos que deben acoger en cada caso y a las metodologías previstas para el desarrollo de la docencia: clases participativas, trabajo en equipo, etc.

Para el estudio y el desarrollo de trabajos individuales y en equipo fuera del horario lectivo, los alumnos del título disponen (compartiéndolos con los alumnos del resto de titulaciones de la Escuela) de las aulas de docencia libres, de varias salas de trabajo en la biblioteca, de dos salas de proyectos y de 8 aulas de informática con ordenadores conectados a red, que garantizan el uso individual de estos ordenadores. Además, en el edificio existe conexión a red inalámbrica de la Universidad.

En la Intranet se les informa de los recursos de sistemas de información de que disponen y se explica el funcionamiento de las aulas informáticas en horario lectivo y no lectivo. Las necesidades de aulas y equipos informáticos para la docencia son gestionadas por el responsable de la gestión de horarios de las aulas de informática junto con el subdirector del Centro encargado del tema; y el uso discrecional por parte del alumnado es atendido por los propios técnicos de aulas, en función de la disponibilidad de los citados recursos

Las aulas y espacios experimentales que requieren los alumnos están adaptados a las normas de seguridad y accesibilidad general.

| <b>ESPACIOS AULAS DOCENTES</b> |               |                  |                      |                              |
|--------------------------------|---------------|------------------|----------------------|------------------------------|
| <b>Aulas</b>                   | <b>Número</b> | <b>Capacidad</b> | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b> |
| Aula Tipo 1                    | 24            | 90               | 125                  | 3000                         |
|                                |               |                  |                      |                              |
| Aula Tipo 2                    | 6             | 70               | 95                   | 570                          |
|                                |               |                  |                      |                              |
| Aula Tipo 3                    | 16            | 45               | 75                   | 1200                         |
|                                |               |                  |                      |                              |
| Aula de Máster                 | 6             | 40               | 72                   | 432                          |
|                                |               |                  |                      |                              |
| Aula de dibujo tipo 1          | 2             | 56               | 252                  | 504                          |
|                                |               |                  |                      |                              |

|                                  |   |      |     |             |
|----------------------------------|---|------|-----|-------------|
| Aula de dibujo tipo 2            | 3 | 29   | 125 |             |
|                                  |   |      |     | 375         |
| Aula informática tipo 1          | 8 | 35+1 | 124 |             |
|                                  |   |      |     | 992         |
| Aula informática tipo 2          | 1 | 10   | 13  |             |
|                                  |   |      |     | 13          |
| Aula informática tipo 3          | 1 | 5    | 13  |             |
|                                  |   |      |     | 13          |
| Aula informática de acceso libre | 1 | 35+1 | 124 |             |
|                                  |   |      |     | 124         |
| Aula de examen tipo 1            | 1 | 178  | 311 |             |
|                                  |   |      |     | 311         |
| Aula de examen tipo 2            | 1 | 152  | 247 |             |
|                                  |   |      |     | 247         |
| <b>TOTAL .....</b>               |   |      |     | <b>7781</b> |

**Talleres:** Existen 9 talleres con cimentación especial y dos puentes grúa, dedicados a la realización de prácticas docentes con condicionamientos. La superficie total de estos talleres es de 2824 m<sup>2</sup>, asignados a las siguientes áreas:

Ingeniería de los Procesos de Fabricación.  
 Ciencias de los Materiales.  
 Ingeniería Mecánica  
 Mecánica de Fluidos  
 Mecánica de los Medios Continuos  
 Ingeniería de Sistemas y Automática  
 Ingeniería Eléctrica.  
 Máquinas y Motores Térmicos  
 Taller del Centro.

### **Biblioteca**

Compartida con la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales cuenta con los siguientes datos:

Puestos de lectura: 370, de los cuales 196 corresponden a Biblioteca y 174 a Hemeroteca

Consulta de catálogo: 5 ordenadores para acceso a catálogos y además se dispone de 6 ordenadores portátiles con conexión inalámbrica de préstamo a disposición de los alumnos.

Acceso wifi

Los usuarios de la biblioteca-hemeroteca de la EUP disponen de conexión a los recursos de la red UMA y a Internet en general con dispositivos sin cables. Además de existir una conexión wifi en la biblioteca, se dispone de red inalámbrica (wi-fi) en el edificio para libre disposición de los miembros de la comunidad universitaria (alumnos, PAS y PDI).

|                   | <b>Superficie total (m2)</b> | <b>Sala de lectura (m2)</b> |
|-------------------|------------------------------|-----------------------------|
| <b>Biblioteca</b> | 800                          | 458                         |
| <b>Hemeroteca</b> | 667                          | 404                         |

Además existe un espacio destinado al trabajo de los alumnos. 2 salas de 139 m<sup>2</sup> cada una, situadas cada una en una planta, con salida directamente al pasillo con la posibilidad de horario distinto al horario de la biblioteca.

La biblioteca del Centro ofrece, entre otros, los siguientes recursos de información:

- Acceso al catálogo conjunto de las bibliotecas de U.M.A., y enlaces desde estos a otros catálogos.

- Acceso a Normativa y revistas electrónicas.

Entre los servicios que presta, destacan los siguientes:

- Información bibliográfica especializada.
- Préstamo interbibliotecario.
- Préstamo de ordenadores portátiles;
- Cursos de formación a alumnos, profesores e investigadores para la utilización de la biblioteca y los recursos de información que ésta ofrece.

### **Aulas de dibujo**

Las aulas de dibujo están destinadas al dibujo lineal y dibujo artístico en la que disponen del material necesario para el desarrollo de la docencia.

Con el fin de garantizar que todos los alumnos realizan las prácticas planificadas a lo largo de los estudios, los grupos de teoría se desdoblan en grupos de prácticas en función de la materia y los laboratorios utilizados. Si en las prácticas se requiere el uso de equipamiento especializado, los alumnos realizan las prácticas en grupos reducido, para realizar de forma rotativa las prácticas planificadas.

### **Aulas de Informática**

En el edificio Escuela de Ingenierías existen 8 aulas de informática, con una superficie de 1130 m<sup>2</sup> incluidas las cabinas de control de los técnicos y una previsión de 397 equipos, con sus correspondientes cabinas de control donde se encuentran los técnicos de laboratorios de estas aulas. Todas estas aulas están a disposición de la docencia y de uso libre para que los alumnos trabajen individualmente o en grupo en horario libre de clases. Además una de estas aulas es un aula de idioma con la tecnología adecuada para impartir esta docencia.

En estas aulas de Informática se realizan préstamos de cámaras de fotos, videocámaras para posteriormente realizar la reproducción, tratamiento y edición de imágenes. Todo esto coordinado con las indicaciones del profesor.

### **Campus Virtual**

En todas las materias de la titulación se tiene acceso a un campus virtual que permite la comunicación estudiante/profesor y estudiante/estudiante así como el trabajo en grupo remoto y la administración de trabajos, entrega de éstos, etc.

Dicha aplicación informática sirve tanto a la parte expositiva presencial como a la parte práctica como al trabajo autónomo o en equipo. Al cargo de dicho servicio se encuentra el equipo de Enseñanza Virtual y Laboratorios Tecnológicos de la UMA dotado de personal técnico cualificado que tiene por función garantizar el funcionamiento de dicho servicio. Este entorno virtual de docencia de la UMA ha sido diseñado a partir de las aportaciones del alumnado, del profesorado y de las unidades básicas (centros docentes, departamentos y institutos universitarios de investigación), con el objetivo entre otros de dar soporte a la adaptación de los estudios de la UMA a las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior.

### **Mantenimiento de las infraestructuras**

Desde el Vicerrectorado de Infraestructura y Sostenibilidad de la Universidad de Málaga se gestiona el mantenimiento de las instalaciones de todos los edificios de la UMA:

- Mantenimiento de las instalaciones de alta y baja tensión, tanto en revisión como en la actualización y adecuación a las necesidades de la comunidad.
- Mantenimiento de las instalaciones de calefacción, frío, agua caliente sanitaria y de los sistemas de control que los gestionan
- Mantenimiento de los sistemas de control de climatización y alumbrado de los edificios de la UMA
- Prevención y control de la legionela



- Mantenimiento de los aparatos elevadores
- Mantenimiento grupos electrógenos de los edificios
- Mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios de los centros de la Universidad
- Mantenimiento de las instalaciones de seguridad y controles de accesos.
- Obras, reformas y reparación de averías en los edificios ya existentes y en los nuevos

Todas estas instalaciones son adecuadas en cantidad y en calidad; y la labor de mantenimiento desarrollada a distintos niveles por esta Escuela Politécnica Superior es fundamental. Entre otras destacamos:

- el mantenimiento preventivo de todos los edificios, instalaciones, talleres y laboratorios,
- la responsabilidad de la limpieza del edificio.
- la responsabilidad sobre el equipamiento didáctico de las aulas, incorporando las nuevas tecnologías, y haciendo especial hincapié en la ergonomía del puesto del alumno y del profesor.
- la prevención de riesgos laborales y la gestión medioambiental.

### **Otras infraestructuras generales:**

Además se cuenta con los siguientes servicios comunes:

Servicio de reprografía

Instalada en la planta baja. Está dotada del necesario equipamiento para ofrecer un ágil servicio de realización de fotocopias y encuadernación en diferentes formatos.

Salón de actos

Con una capacidad de 350 puestos en forma de grada, además posee:

- Cabina de proyección.
- 4 salas técnicas para traducción simultánea.
- 2 dependencias vestuarios-camerinos

|                                            | Superficie (m2) | Puestos |
|--------------------------------------------|-----------------|---------|
| Sala de Grados A                           | 239             | 200     |
| Sala de Grados B                           | 78              | 50      |
| Sala de Deliberación                       | 25              | 15      |
| Sala de Juntas                             | 140             |         |
| Administración                             | 408             |         |
| Dirección EUP                              | 315             |         |
| Conserjería                                | 63              |         |
| Servicio de Reprografía                    | 80              |         |
| Cafetería                                  | 543             |         |
| Cocina                                     | 224             |         |
| Despachos de Tutorías/visitantes P. Baja   | 197             | 14      |
| Despachos de Tutorías/visitantes 1ª Planta | 298             | 12      |

### **Salas de grados**

Sala de grados A, Salón de grados B, Sala de deliberación con puerta exterior y puerta de comunicación entre las salas de grados.

El Centro posee una Cafetería con una cocina de 224 m2 dotada con todos los adelantos técnicos necesarios para dar servicio a los miembros de la comunidad universitaria.

### **Despachos, Laboratorios Docentes y Laboratorios de Investigación**

|                                       | Ca | Superficie (m2)           |
|---------------------------------------|----|---------------------------|
| Despachos dobles planta segunda       | 24 | Total planta segunda 2175 |
| Despachos individuales planta segunda | 50 |                           |
| Despachos triples planta tercera      | 7  |                           |
| Despachos individuales planta tercera | 88 | Total planta tercera 1905 |
| Delegaciones de alumnos               | 8  | 124                       |
| Laboratorios Docentes planta baja     | 13 | 2487                      |
| Laboratorios Docentes planta primera  | 9  | 2053                      |
| Laboratorios Docentes planta segunda  | 4  | 783                       |
| Laboratorios Docentes planta tercera  | 6  | 1415                      |
| Laboratorios de investigación         | 22 | 1686                      |

### **RECURSOS DISPONIBLES PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS EXTERNAS**

El título propuesto se enmarca en el Campus de Excelencia Internacional AndalucíaTECH, que contemplaba explícitamente actuaciones encaminadas a la realización de prácticas en empresas. Por tanto, está ya establecido el marco de colaboración con las empresas, agrupaciones y confederaciones que figuran como agentes agregados a AndalucíaTECH, en las que los alumnos podrían realizar las prácticas. Asimismo, se están estableciendo contactos para firmar convenios específicos con otras entidades.

Como quedó reflejado en el apartado 2 de esta memoria (Justificación del título), este Máster se sustentan en algunos de los Polos de Excelencia Docente e Investigadora del CEI Andalucía TECH.

La comisión académica del Máster velará porque las actividades del estudiante en su período de la estancia sean acordes con el nivel de formación adquirido y que las actividades que realicen correspondan a alguna de las líneas de especialización del Máster. Así, partiendo de la premisa del carácter formativo de esta actividad, la consigna dada a las empresas colaboradoras es que la actividad del estudiante sea lo más parecida posible a la de un trabajador de la empresa, garantizando su integración en uno de los equipos de trabajo de la empresa en proyectos y/o actividades relacionadas con el máster.

Anualmente, la comisión académica del máster elaborará un Programa de Prácticas en empresas incluyendo la oferta de empresas colaboradoras, su ubicación y el tipo de actividad a realizar.

En la primera edición del máster, el programa de prácticas contará con empresas que tienen firmados convenios de colaboración con el CEI Andalucía Tech, en concreto, con aquellas que conforman los Polos de Excelencia de **Energía y Medio Ambiente**, y el de **Transporte**, en concreto:

- ENDESA-ENEL
- Novasoft
- Telvent-Schneide
- Abengoa
- Indra
- Telefónica
- Vodafone
- Ayesa
- Isotrol
- Sandetel
- Acciona
- AT4Wireless
- ELIMCO.
- Etc.

Con todas ellas se han suscrito convenios que contemplan tanto la realización de actividades conjuntas de I+D+i, como la colaboración en actividades docentes, incluyendo la acogida de estudiantes en prácticas, por lo que podemos garantizar una estancia en una empresa para todos los alumnos del máster que opten por cursar el Módulo de Orientación Profesional (M03-PE).

La lista de empresas vinculadas al máster podrá ampliarse, año a año, de entre aquellas con las que

la Universidad de Sevilla y Málaga tengan suscritos convenios de colaboración, siempre que la comisión académica del máster verifique la afinidad de las actividades propuestas con las líneas de especialización del máster. Las relaciones de convenios firmados con empresas pueden consultarse en:

- Universidad de Sevilla: <http://servicio.us.es/spe/>
- Universidad de Málaga: <http://www.uma.es/practicas/info/60439/relacion-de-empresas-colaboradoras/>

### **MEDIOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES PARA LA MODALIDAD SEMIPRESENCIAL**

Además de los medios anteriores, el desarrollo del máster en modalidad semipresencial requiere de un entorno tecnológico de e-learning, robusto y potente, que ofrezca las herramientas adecuadas para llevar a cabo las propuestas metodológicas contempladas en esta modalidad.

#### ***Entorno tecnológico***

El entorno tecnológico por excelencia, desde hace muchos años, para este tipo de modalidad formativa son las denominadas plataformas tecnológicas de enseñanza virtual (LMS: Learning Management Systems), que no son más que el software que se usa para la creación, gestión y distribución de actividades formativas a través de la Web y, por supuesto, un amplísimo abanico de herramientas tecnológicas de comunicación (tareas, exámenes, foros, chats, correo electrónico, wiki, video conferencia, aula virtual, trabajo colaborativo, etc.).

Tanto la plataforma de enseñanza virtual de la Universidad de Sevilla (basada en Blackboard 9.1) como la de la Universidad de Málaga (basada en Moodle), disponen de una serie de herramientas que se pueden agrupar en (Sánchez, 2009):

- **Herramientas de distribución de contenidos:** Proveen un espacio en el que poner a disposición del alumnado información en forma de archivos que pueden tener distintos formatos (PDF, HTML, TXT, ODT, PNG...) y que se pueden organizar de forma jerarquizada (a través de carpetas o espacios). Disponen de diversas formas de presentar contenidos e información: enlaces a archivos, a páginas web, calendarios, etiquetas con diversos elementos, FAQs, glosarios...
- **Herramientas de comunicación y colaboración síncronas y asíncronas,** para que los participantes de una actividad formativa puedan comunicarse y trabajar en común: foros de debate e intercambio de información, salas de chat, mensajería interna del curso con posibilidad de enviar mensajes individuales y/o grupales, wikis, diarios, formación de grupos de trabajo dentro del grupo-clase, etc.
- **Herramientas de seguimiento y evaluación,** como cuestionarios editables por el profesorado para la evaluación del alumnado y de autoevaluación para los mismos, tareas, reportes de actividad de cada estudiante, planillas de calificación, etc.
- **Herramientas de administración** y asignación de permisos, que posibiliten asignar perfiles dentro de cada curso, controlar la inscripción y el acceso, etc.
- **Herramientas complementarias:** portafolio, bloc de notas, búsqueda de contenidos, foros, etc.

Lejos han quedado ya las discusiones sobre si usar plataformas propietarias o bien Open Source (Pérez, 2010). Así, la mayoría de las universidades ofrecen, o están en la línea de ofrecer, un entorno con diferentes plataformas interoperables entre sí, desvinculando la gestión de los cursos (LMS) de lo importante realmente, los contenidos digitales. Para ello, el elemento clave es el repositorio de objetos digitales de aprendizaje (LCMS: Learning Content Management Systems). Por último, las universidades han hecho un esfuerzo muy importante en los últimos años para integrar sus plataformas con las aplicaciones corporativas de gestión de estudiantes.

Las Universidades de Sevilla y Málaga desplegaron sus plataformas de enseñanza virtual (basadas en Blackboard y Moodle respectivamente, junto con un buen número de desarrollos propios) hace más de una década, y han conseguido unos entornos de explotación, virtualizados, robustos y fiables con niveles SLA (Service Level Agreement) muy exigentes con indicadores de tiempo de disponibilidad de la plataforma superior al 98% del tiempo total, en periodo 365x24x7. Descontando las paradas programadas para mantenimientos de los sistemas, el tiempo de disponibilidad de las plataformas para profesores y estudiantes es muy próximo al 100%.

### **Mecanismos de accesibilidad de los estudiantes**

Para acceder a la plataforma de enseñanza virtual, los estudiantes deberán disponer de un ordenador de cualquier sistema operativo (LINUX, Windows, Mac OS) conectado a internet y un navegador web (preferiblemente las versiones más recientes). La autenticación se realiza mediante usuario virtual y contraseña. Ambas universidades ofrecen la posibilidad de acceder a la mayoría de los servicios de las plataformas a través de dispositivos móviles

### **Integración de las plataformas de la US y la UMA**

El entorno tecnológico seleccionado por ambas universidades, permite una integración total de ambas plataformas. De hecho, las Universidades Públicas de Andalucía, a través de la iniciativa Campus Virtual Andaluz, tiene más de 8 años de experiencia en este campo y tienen implantado un sistema de federación de identidades (CONFIA) que permite que cualquier estudiante o profesor de una universidad, a través de su usuario virtual y contraseña, pueda seguir un curso de cualquier universidad andaluza sin necesidad de cambiar de usuario. Esta tecnología permitirá, en modalidad semipresencial que, por ejemplo, alumnos de la US puedan cursar asignaturas de la UMA o viceversas.

Por otra parte, los profesores del máster de las dos universidades del Repositorio de Objetos Digitales de Aprendizaje (RODAS) de la Universidad de Sevilla. RODAS es un sistema de gestión de contenidos (LCMS), basado en Equella, que permite los contenidos subidos al repositorio estén accesibles desde cualquiera de las dos plataformas.

### **Servicios disponibles de apoyo para estudiantes y profesores en modalidad semipresencial**

La Universidad de Sevilla pone a disposición del profesorado del máster de la modalidad semipresencial los siguientes servicios de apoyo:

- Servicio de Enseñanza Virtual, del Secretariado de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (SIC).
- Factoría de contenidos del Secretariado de Medios Audiovisuales y Nuevas Tecnologías
- Servicio de atención a Usuarios (SOS), para atención "in situ" de incidencias microinformáticas y de configuración de programas

En el caso de la Universidad de Málaga, es el servicio de Campus Virtual, enseñanza virtual y laboratorios tecnológicos, dependiente del Vicerrectorado de Ordenación Académica y Profesorado, el encargado de dar soporte dicho soporte.

Por último, en ambas universidades, los servicios de enseñanza virtual ofrecen un sistema multicanal de gestión de incidencias para soporte de los estudiantes.

### **Aulas de Docencia Avanzada (ADA)**

Las Universidades de Sevilla y de Málaga disponen, cada una de ellas, de un Aula de Docencia Avanzada (ADA), que se usarán para la impartición de docencia en régimen semipresencial, o bien para actividades conjuntas entre alumnos de las dos sedes del Máster. Este aula cuenta con los medios más avanzados existentes en la actualidad en materia de videoconferencia, trabajo en grupos remotos y teledocencia, así como el apoyo y asesoramiento imprescindible de un equipo técnico especializado cuya misión es facilitar la tarea al usuario.

Un aspecto clave es que la UMA y la US han instalado la tecnología Access Grid, basada en software libre, en una sala construida dentro de las altas exigencias de calidad con un aforo de 21 personas.

Los servicios disponibles en las Aulas de Docencia Avanzada son los siguientes:

#### **Sala Access Grid Certificada:**

Pone a disposición del usuario la solución estándar Access Grid ©, con certificación internacional de calidad "AGQuality". La instalación permite la difusión de la sesión presencial y de sus contenidos, de forma simultánea, a cualquier ordenador cliente Access Grid © que cumpla los requisitos exigidos.

Los retardos y desajustes audio-video-datos propios de las transmisiones telemáticas son reajustados por el sistema de forma transparente para el usuario, quien acaba teniendo la sensación de estar presente en la misma sala que el resto de sus interlocutores.

La recepción por parte del asistente remoto a la sesión sólo precisa de un ordenador que disponga de conexión a internet y tenga el software Access Grid © instalado.

#### **Sala de Videoconferencia estandar H-323: (Posibilidad conexión multipunto):**

La instalación dispone de un sistema de videoconferencia tradicional basado en hardware que utiliza el protocolo estándar H-323. Ésto permite al usuario conectarse a otros sistemas "tradicionales" similares de videoconferencia, pero también es compatible con soluciones software del tipo net meeting.

Existe la posibilidad, en caso de ser necesario, de establecer una conexión multipunto para permitir el acceso a un máximo de 5 conexiones simultáneas remotas.

#### **Sala de Teledocencia con "Seminario":**

El Servicio de Enseñanza Virtual y Laboratorios Tecnológicos de la UMA ha implementado una solución de teledocencia y telereunión basada en el software "Adobe Connect" a la que ha denominado "**Seminario**". Dicha solución, integra 25 salas de 100 usuarios simultáneos por sala virtual. Permiten la realización de sesiones no presenciales integradas en un modelo docente cien por cien presencial. Por otra parte, permite asistir y en su caso, participar en una sesión o exposición desde un lugar remoto e intervenir y defender un trabajo ante el tutor o compañeros de curso. Por su parte, el servicio de Enseñanza Virtual de la US dispone del software Wimba Classroom, con funcionalidades similares a Adobe Connect, integrada en su plataforma Blackboard 9.1.

#### Referencias:

Pérez, F. et al. (2010). *Libro Blanco de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Sistema Universitario Andaluz. Hacia la Universidad del Futuro*. Asociación de Universidades Públicas de Andalucía.

Sánchez, J. (2009). Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, nº 34 pp.217-233.

## **7.2.- PREVISIÓN DE ADQUISICIÓN DE LOS RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS NECESARIOS**

Ambos centros cuentan con el equipamiento necesario para impartir con garantías de calidad el máster propuesto.

## 8.- RESULTADOS PREVISTOS

| 8.1.- VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|
| 8.1.1.- INDICADORES OBLIGATORIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            | VALOR |
| Tasa de graduación:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            | 70    |
| Tasa de abandono:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            | 10    |
| Tasa de eficiencia:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            | 80    |
| Tasa de rendimiento: Porcentaje de créditos que superaron los alumnos de los que se matricularon en un determinado curso académico (aptos/total matriculados)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            | 80    |
| 8.1.2.- OTROS POSIBLES INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |
| Denominación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Definición | VALOR |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |
| 8.1.3.- JUSTIFICACIÓN DE LAS TASAS DE GRADUACIÓN, EFICIENCIA Y ABANDONO, ASÍ COMO DEL RESTO DE LOS INDICADORES DEFINIDOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |
| <p>No existe información para poder hacer estimaciones futuras en función de datos previos y, en su caso, proponer acciones de mejora. En estas condiciones, se proponen objetivos realistas y aproximados, teniendo en cuenta las experiencias en otros másteres de la misma rama de conocimiento tanto de la Universidades de Sevilla y de Málaga como de otras universidades nacionales. Se entiende que no se establece ningún valor de referencia y que, en la fase de renovación de la acreditación, se revisarán estas estimaciones, atendiendo a las justificaciones aportadas por la Universidad de Sevilla y la Universidad de Málaga y a las acciones derivadas de su seguimiento. Por otra parte, se considera muy conveniente realizar estudios y prever tasas de graduación, abandono y eficiencia atendiendo a las características de la titulación de grado con la que se accede a los estudios del Máster Universitario en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte.</p> |            |       |

## 8.2.- PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

### Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes:

Al ser la Universidad de Sevilla, la responsable del título, se utilizará para ambas universidades el procedimiento general aprobado en la Universidad de Sevilla para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Este procedimiento se recoge en el apartado 9 correspondiente al Sistema de Garantía de Calidad (procedimiento P01: Medición y análisis del rendimiento académico).

El propósito de dicho procedimiento es conocer y analizar los resultados previstos en el título en relación a su tasa de graduación, tasa de abandono y tasa de eficiencia, así como otros indicadores complementarios que permitan contextualizar los resultados de los anteriores. También tiene como

objetivo conocer y analizar los resultados del Trabajo Fin de Máster. Se detalla a continuación dicho procedimiento P01, aclarando que la recogida de información y la forma de calcular los indicadores será la misma en las dos universidades.

## P01 MEDICIÓN Y ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

### 1. OBJETO

El propósito de este procedimiento es conocer y analizar los resultados previstos en el título en relación con su tasa de graduación, tasa de abandono y tasa de eficiencia así como otros indicadores complementarios que permitan contextualizar los resultados de los anteriores. Asimismo, con este procedimiento se pretende conocer y analizar los resultados del trabajo fin de grado o máster.

### 2. ALCANCE

Se trata de un procedimiento común para todos los Títulos de Grado y Máster de la Universidad de Sevilla.

### 3. NORMATIVA/REFERENCIAS

#### 3.1. Referencias legales

- El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, en su Anexo I, apartado 8 “Resultados previstos” indica:

Subapartado 8.1: “Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones. No se establece ningún valor de referencia al aplicarse estos indicadores a instituciones y enseñanzas de diversas características. En la fase de acreditación se revisarán estas estimaciones, atendiendo a las justificaciones aportadas por la Universidad y a las acciones derivadas de su seguimiento”.

Subapartado 8.2: “Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes en términos de las competencias expresadas en el apartado 3 de este anexo. Entre ellos se pueden considerar resultados de pruebas externas, trabajos fin de Grado, trabajos fin Máster, etc.”.

#### 3.2. Referencias evaluativas

- Protocolo de Evaluación para Verificación de Títulos Universitarios Oficiales (VERIFICA, ANECA). Apartado 8. Resultados previstos:

8.1. “Estimación de indicadores: ¿Se ha realizado una estimación justificada de indicadores relevantes que al menos incluya las tasas de graduación, abandono y eficiencia? ¿Se han tenido en cuenta entre otros referentes los datos obtenidos en el desarrollo de planes de estudios previos?”.

8.2. “Procedimiento para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje: ¿Se ha definido un procedimiento general por parte de la universidad que permita valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes (pruebas externas, trabajos fin de titulación, etc.)?”.

### 4. DEFINICIONES

- Tasa de graduación: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación a su cohorte de entrada.

- Tasa de abandono: relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.

- Tasa de eficiencia: relación porcentual entre el número total de créditos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de titulados de un determinado año académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

- Tasa de éxito: porcentaje de créditos superados por el alumnado en un curso en relación al número total de créditos correspondientes a las asignaturas a las que se ha presentado.

- Tasa de rendimiento: porcentaje entre el número total de créditos superados en un curso por el alumnado en el título y el número total de créditos en los que se ha matriculado en dicho curso.

### 5. DESARROLLO (1)

#### 5.1. Sistema de recogida de datos

La Comisión de Garantía de Calidad del Título (CGCT) recabará de la Unidad Técnica de Calidad de la Universidad, al final de cada curso académico, los resultados de los indicadores obligatorios (R.D. 1393/2007) y complementarios, según las especificaciones previstas en las fichas de los indicadores, Herramienta H3.

#### 5.2. Sistema de análisis de la información

La CGCT llevará a cabo el análisis de los resultados obtenidos en los indicadores, debiendo examinar exhaustivamente el cumplimiento o no del valor cuantitativo estimado para los indicadores obligatorios. Dicho análisis deberá incluir una comparación con los datos históricos de la titulación.

La CGCT incluirá en el Informe Anual<sup>2</sup> una descripción lo más detallada posible de la situación actual y, en su caso, recomendaciones para alcanzar el valor cuantitativo estimado que sirve de referencia.

### 5.3. Propuestas de mejora

En el supuesto de que los resultados de los indicadores no alcanzaran los valores previstos en la memoria de verificación del título, el informe elaborado por la CGCT deberá proponer un plan de mejora para solucionar los problemas detectados, señalando al responsable de su ejecución, los mecanismos para realizarlo, los indicadores de seguimiento con los valores de referencia establecidos, etc. según el diseño propuesto en la herramienta H4 Definición y seguimiento del Plan de mejora del título, disponible en la aplicación para la gestión del SGCT, herramienta H1.

El Decano/Director del Centro remitirá el informe elaborado por la CGCT a la Comisión de Seguimiento de Planes de Estudios, que elaborará un informe razonado por el que ratifique, modifique o suprima las acciones de mejora propuestas por la CGCT y lo remitirá a su vez a la Comisión de Garantía de Calidad del Centro (CGCC), que elevará una propuesta definitiva de Plan de mejora al Decano/Director del Centro para su consideración en la Junta de Centro.

El Secretario del Centro notificará los acuerdos de Junta de Centro a la CGCT, la CGCC y la Comisión de Seguimiento de Planes de Estudios.

El Vicerrectorado de Profesorado determinará el calendario anual que fije los plazos para asegurar la disponibilidad de la Memoria anual del título a efectos de su difusión, así como la fecha límite para la inclusión del Plan de mejora en la aplicación de gestión del SGCT (LOGROS), herramienta H1, por parte del Director/Decano.

### 5.4. Herramientas

- H1 Aplicación de gestión del SGCT (LOGROS).
- H2 Modelo de informe anual de la CGCT.
- H3 Fichas de indicadores.
- H4 Definición y seguimiento del plan de mejora del título.

## 6. MEDICIÓN Y SEGUIMIENTO

Para la medición y el análisis de los resultados se tendrán en cuenta los siguientes indicadores:

- I01-P01 Tasa de graduación del título.
- I02-P01 Tasa de abandono del título.
- I03-P01 Tasa de abandono inicial.
- I04-P01 Tasa de eficiencia del título.
- I05-P01 Tasa de éxito del título.
- I06-P01 Tasa de éxito del trabajo fin de grado o máster.
- I07-P01 Tasa de rendimiento del título.
- I08-P01 Tasa de rendimiento del trabajo fin de grado o máster.
- I09-P01 Calificación media de los trabajos fin de grado o máster.
- I10-P01 Nota media de ingreso
- I11-P01 Nota de corte
- I12-P01 Estudiantes de nuevo ingreso en el título.

## 7. RESPONSABILIDADES

Comisión de Garantía de Calidad del Título (CGCT):

- Recabar los resultados de los indicadores y analizar sus valores y evolución.
- Elaborar un Informe anual con una descripción lo más detallada posible respecto al rendimiento académico del título y enviarlo al Decano/Director del Centro.

Unidad Técnica de Calidad de la Universidad:

- Facilitar los datos de los indicadores a la Comisión de Garantía de Calidad del Título.

Decano/Director del Centro:

- Remitir el informe de la CGCT a la Comisión de Seguimiento de Planes de Estudios.
- Presentar la propuesta de Plan de mejora elaborada por la CGCC para su consideración en Junta de Centro.
- Elaborar una Memoria anual que recoja los resultados del análisis realizado por la CGCT y la CGCC, así como las propuestas de mejora aprobadas en Junta de Centro.

Comisión de Seguimiento de Planes de Estudios:

- Elaborar un informe por el que ratifique, modifique o suprima las propuestas de mejora que recoge la CGCT en su Informe anual y remitirlo a su vez a la CGCC.

Comisión de Garantía de Calidad del Centro:

- Elevar una propuesta de Plan de mejora definitivo al Decano/Director del Centro para su consideración en la Junta de Centro.

Junta de Centro:

- Aprobar el Plan de mejora definitivo. Secretario del Centro:
- Notificar los acuerdos de Junta de Centro a la CGCT, la CGCC y la Comisión de Seguimiento de



Planes de Estudios. Vicerrectorado de Docencia/Secretariado de Calidad:

- Publicar el calendario anual que fije los plazos para asegurar la disponibilidad de la Memoria anual del título a efectos de su difusión, así como la fecha límite para la inclusión del Plan de mejora en la aplicación de gestión del SGCT (LOGROS), herramienta H1, por parte del Director/Decano.
- Custodiar la Memoria anual elaborada por el Decano/Director sobre el Sistema de Garantía de Calidad del Título.

#### 8. RENDICIÓN DE CUENTAS

Véase el apartado 8 del procedimiento P11- Sistema de análisis, mejora y seguimiento de la toma de decisiones.

#### 9. OTROS ASPECTOS ESPECÍFICOS.

No se considera necesario establecer otros aspectos específicos para este procedimiento.

## 9.- SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

Se debe incorporar en un anexo el documento con la estructura del Sistema de Garantía de Calidad de los Títulos Oficiales de la Universidad de Sevilla, aprobado en sesión de Consejo de Gobierno de 30/09/08. El documento consta de dos partes: Apartado A consistente en una plantilla a cumplimentar por el Centro y Apartado B que es común para todos los Centros. Sólo se deberá acompañar en formato word el Apartado A relleno con los datos del Centro y titulación (disponible previa solicitud al Área de Ordenación Académica)

[http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/sistemasgc/SGCT\\_MUSIET.pdf](http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/sistemasgc/SGCT_MUSIET.pdf)

### Presentación

La Ley Orgánica de Universidades 6/2001, de 21 de diciembre, y su reforma, ley 4/2007, de 12 de abril, en su artículo 31 dedicado a la Garantía de la Calidad, ya recoge la necesidad de establecer criterios de garantía de calidad que faciliten la evaluación, certificación y acreditación, y considera la garantía de calidad como un fin esencial de la política universitaria. Así mismo, la nueva organización de las enseñanzas universitarias, propuesta por el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) en su documento de 26 de septiembre de 2006, incorpora la garantía de la calidad como uno de los elementos básicos que un plan de estudios debe contemplar.

Esta consideración se hace más patente aún en el documento “Directrices para la elaboración de títulos universitarios de grado y máster”, publicado por el MEC el 21 de diciembre de 2006. En los principios generales propuestos para el diseño de nuevos títulos, se incluye la necesidad de introducir un Sistema de Garantía de Calidad como uno de los elementos imprescindibles de las futuras propuestas de títulos.

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, indica claramente que “los Sistemas de Garantía de la Calidad, que son parte de los nuevos planes de estudios, son, asimismo, el fundamento para que la nueva organización de las enseñanzas funcione eficientemente y para crear la confianza sobre la que descansa el proceso de acreditación de títulos”.

El establecimiento de un Sistema de Garantía de Calidad aparece por tanto, en la nueva ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, como una condición para el proceso de verificación y acreditación de los títulos.

La Universidad de Sevilla, con el objeto de favorecer la mejora continua de los títulos que imparte y de garantizar un nivel de calidad que facilite su verificación y posterior acreditación, ha aprobado, en sesión de Consejo de Gobierno de 30/09/2008, el **Sistema de Garantía de Calidad de los Títulos Oficiales de la Universidad de Sevilla (SGCT-USE)**. Las acciones y procedimientos contenidos en el SGCT-USE están en consonancia con los “criterios y directrices para la garantía de calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior” elaborados por la Agencia Europea de Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior (ENQA), y combina acciones de valoración y supervisión llevadas a cabo por la propia Universidad, con aquellas que corresponden a los Centros encargados de desarrollar las enseñanzas.

Por su parte, la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla está convencida de la conveniencia de que exista un Sistema de Garantía de Calidad del Título de **Máster Universitario en Sistemas inteligentes en Energía y Transporte**, que favorezca la mejora continua y garantice un nivel de calidad que cumpla con las expectativas de los diferentes grupos de interés implicados en el mismo y con el compromiso que, como Centro de la Universidad de Sevilla, tiene con la sociedad a la que presta su servicio público. Este Centro es consciente también de la importancia que tiene consolidar una cultura de la calidad en el ámbito universitario, y considera dicha consolidación como un factor estratégico para conseguir que las competencias, habilidades y aptitudes, tanto de sus egresados, como de sus estudiantes y de todo su personal, sean reconocidas por los empleadores y por la sociedad en general. Por todo ello se compromete, en corresponsabilidad con los órganos de gobierno de la Universidad de Sevilla, a implantar el Sistema de Garantía de Calidad que se presenta en este documento y a velar por su adecuado desarrollo.

## **A. Responsables del Sistema de Garantía de Calidad del Título de Máster Universitario en Sistemas inteligentes en Energía y Transporte por la Universidad de Sevilla y la Universidad de Málaga.**

El contenido de este apartado se corresponde con el del apartado 9.1 del Anexo I del RD 1393/2007, modificado por el RD 861/2010, de 2 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitaria oficiales, establece el contenido de la Memoria de Solicitud/Verificación de los Títulos Oficiales y sigue los criterios indicados en la Guía de Apoyo para la elaboración de la memoria para la solicitud de verificación de Títulos oficiales elaborada por la ANECA.

### **A.1. Estructura del Sistema de Garantía de Calidad**

El órgano encargado del seguimiento y garantía de la calidad de los Títulos Oficiales de la Universidad de Sevilla es la Comisión de Garantía de Calidad de los Títulos Oficiales de la Universidad de Sevilla, constituida y regulada por resolución rectoral. Dicha Comisión se encargará de revisar y evaluar anualmente los procedimientos y herramientas comunes a todos los títulos de la Universidad de Sevilla, realizando, en su caso, las modificaciones oportunas que permitan adaptar los Sistemas de Garantía de Calidad de los Títulos de la Universidad de Sevilla al contexto universitario de cada momento. Deberá además coordinar la recopilación de datos, informes y cualquier otra información sobre el desarrollo de los Títulos Oficiales de la Universidad de Sevilla, impulsar y supervisar el sistema de gestión de calidad establecido, y coordinar el análisis y valoración de los resultados obtenidos.

En el ámbito del Centro, la Escuela Politécnica Superior cuenta con una Comisión de Calidad. Ésta será la encargada de implementar el Sistema de Garantía de Calidad del Título, velando porque la eficacia, eficiencia y transparencia sean los principios de gestión del mismo. Será además la responsable de proponer acciones de mejora, en función del análisis de los resultados obtenidos, actuando siempre con la máxima objetividad e independencia. Por otro lado, como establece el Estatuto de la Universidad de Sevilla en su artículo 28, el Título de **Máster Universitario en Sistemas inteligentes en Energía y Transporte** dispondrá de una Comisión de Seguimiento del Plan de Estudio, que deberá velar por la correcta ejecución y el desarrollo coherente del plan de estudios, mediante la verificación y control de los proyectos docentes, así como por el cumplimiento de los planes de organización docente por parte de los Departamentos que impartan docencia en el Título.

Con esta estructura se establece un principio de corresponsabilidad en el seguimiento y garantía de calidad de los títulos de la Universidad de Sevilla entre sus responsables académicos, el profesorado, el alumnado, el PAS y los órganos de gobierno de la Universidad.

### **A.2. La Comisión de Calidad respecto al Título de Máster Universitario en Sistemas inteligentes en Energía y Transporte**

La Comisión de Calidad respecto del Sistema de Garantía de Calidad del Título (SGCT) tiene como misión establecer con eficiencia un Sistema de Garantía de Calidad que implique la mejora continua y sistemática del Título. Debe ocuparse de que el Título disponga de indicadores de calidad que lo hagan cada vez más satisfactorio y atractivo para todas las partes interesadas (estudiantes, profesores, PAS, empleadores, sociedad) y, en consecuencia, tenga una demanda creciente.

Deberá desarrollar actuaciones encaminadas a cumplir con los siguientes objetivos:

1. Propiciar la mejora continua del Plan de Estudios.
2. Contribuir a superar el proceso de VERIFICACIÓN (ANECA) del Título y apoyar procesos de evaluación ex-post (SEGUIMIENTO Y ACREDITACIÓN).
3. Garantizar la máxima objetividad e independencia en su actuación.
4. Actuar como apoyo eficiente a los Decanos/Directores de Centro y a las Comisiones de Seguimiento del Plan de Estudio.
5. Implementar un Manual de Calidad adaptado al contexto específico del Título y del Centro.
6. Buscar la coherencia entre el SGC del Título y el del Centro.
7. Implicar a todas las partes interesadas (profesorado, PAS, estudiantes, autoridades académicas, agentes externos) en los procedimientos de recogida de información pertinentes, asegurando la máxima participación.

8. Velar los intereses de los diferentes grupos de interés.
9. Velar para que la eficacia, eficiencia y transparencia sean los principios de gestión del Título.
10. Asegurar la confidencialidad de la información generada (su difusión corresponde a las autoridades pertinentes).

#### **a. Composición**

El Director/a de la Escuela Politécnica Superior, el Subdirector/a de Calidad, Investigación y Transferencia Tecnológica, el Delegado/a de Alumnos del Centro, cinco profesores, un alumno, un agente externo y un miembro en representación del Personal de Administración y Servicios.

#### **b. Constitución**

La Comisión de Calidad de la Escuela Politécnica Superior fue creada en Junta de Centro, en su sesión celebrada con fecha 15/12/2005, y su composición ha sido modificada en Junta de Centro del 30/11/2011. La Comisión de Calidad de la Escuela Politécnica Superior asumió la responsabilidad de implementar el Sistema de Garantía de Calidad del Título de **Máster Universitario en Sistemas inteligentes en Energía y Transporte** en la sesión correspondiente de fecha 13/02/2014. De todo ello dan fe las correspondientes actas, que se adjuntan a continuación.

#### **c. Reglamento de Funcionamiento**

##### **Creación, nombramiento y renovación de sus miembros.**

La creación de la Comisión de Calidad y el nombramiento de sus miembros se realizará en la Junta de Centro, siguiendo el procedimiento que el Reglamento de Funcionamiento del Centro tiene establecido para las comisiones no delegadas de Junta de Centro. Se consideran miembros natos de la Comisión de Calidad el Director/a del Centro, el Subdirector/a de Calidad, Investigación y Transferencia Tecnológica y el Delegado/a de Alumnos del Centro. El agente externo es designado por el Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Sevilla.

Una vez constituida, y en su primera sesión, la Comisión de Calidad procederá a nombrar, por elección entre sus miembros, al Secretario. La presidencia de la Comisión la ostentará la Dirección del Centro.

El mandato de cada miembro titular/suplente será de cuatro años, siempre y cuando no pierda la condición por la cual fue elegido, momento en el que causará baja de forma automática. En el proceso de renovación se procurará que los cambios garanticen la continuidad de las tareas.

##### **Reuniones.**

Las reuniones ordinarias de la CC serán convocadas por el Presidente con al menos 48 horas de antelación, mediante comunicación personalizada a todos sus componentes, en la que se especificará el orden del día y se remitirá la pertinente documentación.

Las reuniones extraordinarias de la CC serán convocadas por el Presidente con una antelación mínima de 24 horas; en ellas se tratará un único tema.

La frecuencia de las reuniones ordinarias será de, al menos, una por trimestre.

La iniciativa de convocatoria podrá ser por parte del Presidente de la CC, por un tercio de los miembros de la misma o por solicitud de las autoridades académicas y/o la Comisión de Seguimiento del Plan de Estudios. El Secretario de la comisión levantará un acta de cada reunión, a la que anejará los documentos utilizados o generados en la misma. Mientras dure su cargo, el Secretario deberá hacer públicas las actas y custodiarlas.

##### **Decisiones.**

Las decisiones colegiadas de la CC serán tomadas por mayoría de los asistentes a la reunión. El

Presidente tendrá un voto de calidad.

Las decisiones de la CC tendrán **carácter no ejecutivo**. Serán remitidas a la Comisión de Seguimiento del Plan de Estudios y a los responsables del Centro para que se tomen las medidas pertinentes para la mejora continua del Título.

**d. Funciones.**

1. Promover la formación de sus miembros y de los diferentes grupos de interés en materia de evaluación y calidad y, de forma específica, en el diseño de Sistemas de Garantía Interna de Calidad.
2. Elaborar el Manual de Garantía de Calidad del Título.
3. Procurar la participación de todas las partes interesadas en los procesos de recogida de información.
4. Reunir la información y analizar los datos que se generen del desarrollo de los diferentes procedimientos que se recogen en el Sistema de Garantía de Calidad del Título. Contará para ello con el apoyo de la Unidad Técnica de Calidad de la Universidad.
5. Proponer acciones de mejora para el Título, actuando con la máxima objetividad e independencia.
6. Implicarse con las autoridades académicas en la mejora permanente del Título.
7. Velar por el cumplimiento de las actuaciones recogidas en el Manual de Calidad.
8. Contribuir a la obtención de la acreditación ex-post del Título.
9. Realizar un Informe Anual en el que recoja el análisis realizado de los datos obtenidos mediante la aplicación de los diferentes procedimientos del SGCT y, en su caso, las propuestas de mejora que considere necesarias.

**B. Procedimientos del Sistema de Garantía de Calidad del Título**

En este apartado se incluyen los procedimientos elaborados por los Servicios Centrales de la Universidad de Sevilla. Su contenido se corresponde con el del Sistema de Garantía de Calidad de los Títulos Oficiales de la Universidad de Sevilla, aprobado por Consejo de Gobierno (30/09/2008).

[\(ApartadoB\\_ProcedimientosSGCT.pdf\)](#)

**Anexo.** Herramientas del SGCT

[\(ApartadoB\\_HerramientasSGCT.pdf\)](#)

## 10.- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 10.1.- CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

El título propuesto no sustituye a ningún título existente, por lo que no es necesario establecer ningún cronograma específico, más a allá de la implantación progresiva de los dos cursos previstos en el plan de estudios. En el curso actual 2013-2014 concluye la implantación de los Grados de la Escuela Politécnica Superior, por lo que puede para el próximo curso tendremos los primeros egresados que podrían acceder al nuevo Máster.

#### 10.1.1.- CURSO DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

2014/2015

#### 10.1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

Este hecho sugiere implantar el Máster tan pronto esté verificada la presente memoria.

### 10.2.- PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIOS EXISTENTES AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS, EN SU CASO.

No procede.

### 10.3.- ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN POR LA IMPLANTACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO

No procede.

| <b>ANEXO. ISCED-97. CLASIFICACIÓN DE LOS ÁMBITOS DE ESTUDIO A LA MÁXIMA DESAGREGACIÓN (3 DÍGITOS)</b> |                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>ISCED-97. Clasificación de programas en sectores de estudio</b>                                    |                                                          |
| <b>ISCED</b>                                                                                          | <b>Título</b>                                            |
| <b>010</b>                                                                                            | Programas de formación básica                            |
| <b>080</b>                                                                                            | Alfabetización simple y funcional; aritmética elemental  |
| <b>090</b>                                                                                            | Desarrollo personal                                      |
|                                                                                                       | <b>Educación</b>                                         |
| <b>140</b>                                                                                            | Formación de personal docente y ciencias de la educación |
| <b>141</b>                                                                                            | Formación de docentes (=143+144+145+146)                 |
| <b>142</b>                                                                                            | Ciencias de la educación                                 |
| <b>143</b>                                                                                            | Formación de docentes de enseñanza infantil              |
| <b>144</b>                                                                                            | Formación de docentes de enseñanza primaria              |
| <b>145</b>                                                                                            | Formación de docentes de enseñanza de temas especiales   |
| <b>146</b>                                                                                            | Formación de docentes de formación profesional           |
|                                                                                                       | <b>Artes y humanidades</b>                               |
| <b>210</b>                                                                                            | Artes                                                    |
| <b>211</b>                                                                                            | Bellas artes                                             |
| <b>212</b>                                                                                            | Música y artes del espectáculo                           |
| <b>213</b>                                                                                            | Técnicas audiovisuales y medios de comunicación          |
| <b>214</b>                                                                                            | Diseño                                                   |
| <b>215</b>                                                                                            | Artesanía                                                |
| <b>220</b>                                                                                            | Humanidades                                              |
| <b>221</b>                                                                                            | Religión                                                 |
| <b>222</b>                                                                                            | Lenguas extranjeras                                      |
| <b>223</b>                                                                                            | Lenguas y dialectos españoles                            |
| <b>224</b>                                                                                            | Historia, filosofía y temas relacionados (=225+226)      |
| <b>225</b>                                                                                            | Historia y arqueología                                   |
| <b>226</b>                                                                                            | Filosofía y ética                                        |
|                                                                                                       | <b>Ciencias sociales, educación comercial y derecho</b>  |
| <b>310</b>                                                                                            | Ciencias sociales y del comportamiento                   |
| <b>311</b>                                                                                            | Psicología                                               |
| <b>312</b>                                                                                            | Sociología, antropología y geografía social y cultural   |
| <b>313</b>                                                                                            | Ciencias políticas                                       |
| <b>314</b>                                                                                            | Economía                                                 |
| <b>320</b>                                                                                            | Periodismo e información                                 |
| <b>321</b>                                                                                            | Periodismo                                               |
| <b>322</b>                                                                                            | Biblioteconomía, documentación y archivos                |
| <b>340</b>                                                                                            | Educación comercial y administración                     |
| <b>341</b>                                                                                            | Ventas al por mayor y al por menor                       |
| <b>342</b>                                                                                            | Marketing y publicidad                                   |
| <b>343</b>                                                                                            | Finanzas, banca y seguros                                |
| <b>344</b>                                                                                            | Contabilidad y gestión de impuestos                      |
| <b>345</b>                                                                                            | Administración y gestión de empresas                     |
| <b>346</b>                                                                                            | Secretariado y trabajo administrativo                    |
| <b>347</b>                                                                                            | Otros estudios referidos al puesto de trabajo            |
| <b>380</b>                                                                                            | Derecho                                                  |
|                                                                                                       | <b>Ciencias</b>                                          |
| <b>420</b>                                                                                            | Ciencias de la vida                                      |
| <b>421</b>                                                                                            | Biología y Bioquímica                                    |
| <b>422</b>                                                                                            | Ciencias del medio ambiente                              |
| <b>440</b>                                                                                            | Ciencias Físicas, químicas, geológicas                   |
| <b>441</b>                                                                                            | Física                                                   |

|     |                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------|
| 442 | Química                                                           |
| 443 | Geología y meteorología                                           |
| 460 | Matemáticas y estadística                                         |
| 461 | Matemáticas                                                       |
| 462 | Estadística                                                       |
| 480 | Informática                                                       |
| 481 | Ciencias de la computación                                        |
| 482 | Informática en el nivel de usuario                                |
|     | Ingeniería, industria y construcción                              |
| 520 | Ingeniería y profesiones afines                                   |
| 521 | Mecánica y metalurgia                                             |
| 522 | Electricidad y energía                                            |
| 523 | Electrónica y automática                                          |
| 524 | Procesos químicos                                                 |
| 525 | Vehículos de motor, barcos y aeronaves                            |
| 540 | Industria manufacturera y producción                              |
| 541 | Industria de la alimentación                                      |
| 542 | Industria textil, confección, del calzado y piel                  |
| 543 | Industrias de otros materiales ( madera, papel, plástico, vidrio) |
| 544 | Minería y extracción                                              |
| 580 | Arquitectura y construcción                                       |
| 581 | Arquitectura y urbanismo                                          |
| 582 | Construcción e ingeniería civil                                   |
|     | Agricultura y veterinaria                                         |
| 620 | Agricultura, ganadería y pesca                                    |
| 621 | Producción agrícola y explotación ganadera                        |
| 622 | Horticultura                                                      |
| 623 | Silvicultura                                                      |
| 624 | Pesca                                                             |
| 640 | Veterinaria                                                       |
| 641 | Veterinaria                                                       |
|     | Salud y servicios sociales                                        |
| 720 | Salud                                                             |
| 721 | Medicina                                                          |
| 722 | servicios médicos (=725+726+727)                                  |
| 723 | Enfermería y atención a enfermos                                  |
| 724 | Estudios dentales                                                 |
| 725 | Tecnología de diagnóstico y tratamiento médico                    |
| 726 | Terapia y rehabilitación                                          |
| 727 | Farmacia                                                          |
| 760 | Servicios Sociales                                                |
| 761 | Cuidado de niños y servicios para jóvenes                         |
| 762 | Trabajo social y orientación                                      |
|     | Servicios                                                         |
| 810 | Servicios personales                                              |
| 811 | Hostelería                                                        |
| 812 | Viajes, turismo y ocio                                            |
| 813 | Deportes                                                          |
| 814 | Servicios domésticos                                              |
| 815 | Peluquería y servicios de belleza                                 |
| 840 | Servicios de transporte                                           |
| 850 | Protección del medio ambiente                                     |
| 851 | Control y tecnología medioambiental                               |



|            |                                           |
|------------|-------------------------------------------|
| <b>852</b> | Entornos naturales y vida salvaje         |
| <b>853</b> | Servicios de saneamiento a la comunidad   |
| <b>860</b> | Servicios de seguridad                    |
| <b>861</b> | Protección de la propiedad y las personas |
| <b>862</b> | Salud y seguridad en el trabajo           |
| <b>863</b> | Enseñanza militar                         |
|            | Sectores desconocidos o no especificados  |
| <b>999</b> | Sectores desconocidos o no especificados  |

## Informe final de evaluación de la solicitud para la verificación de un Título oficial

|                                      |                                                                                                                                |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominación del Título</b>       | Máster Universitario en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte por la Universidad de Málaga y la Universidad de Sevilla |
| <b>Universidad solicitante</b>       | Universidad de Sevilla                                                                                                         |
| <b>Centro/s</b>                      | <i>Universidad de Málaga</i><br>• Escuela Politécnica Superior<br><i>Universidad de Sevilla</i><br>• Centro Internacional      |
| <b>Universidad/es participante/s</b> | Universidad de Málaga<br>Universidad de Sevilla                                                                                |
| <b>Rama de Conocimiento</b>          | Ingeniería y Arquitectura                                                                                                      |

La Dirección de Evaluación y Acreditación de la Agencia Andaluza del Conocimiento (DEVA) ha procedido a evaluar el plan de estudios que conduce al título universitario oficial arriba citado, de acuerdo con lo establecido en el artículo 25 del R.D. 861/2010 de 2 de julio, por el que se modifica el R.D. 1393/2007, de 29 de octubre y con el *Protocolo de evaluación para la verificación de Títulos Oficiales (Grado y Máster) (REACU)*.

La evaluación del plan de estudios se ha realizado por la Comisión de Evaluación de la Rama de Conocimiento de Ingeniería y Arquitectura, formada por expertos nacionales e internacionales del ámbito académico, profesionales del título correspondiente y estudiantes. En caso de que haya sido necesario, en dicha evaluación también han podido participar expertos externos a la Comisión que aportan informes adicionales a la misma.

De acuerdo con el procedimiento legalmente establecido, cumplido el trámite de alegaciones por la Universidad, la Comisión de Emisión de Informes, reunida en sesión ordinaria, emite un informe de evaluación FAVORABLE.

Por otro lado, el informe incluye recomendaciones consideradas por la comisión que la Universidad indica que se compromete a realizarlas durante la implantación del título.

### Motivación:

#### 1. Descripción del título

La denominación del título es adecuada y se especifica correctamente la información requerida en relación a la universidad solicitante y centro responsable, modalidad de enseñanza, oferta de plazas de nuevo ingreso, y criterios y requisitos de matriculación y de

expedición del Suplemento Europeo al Título.

## **2. Justificación**

El título aporta diferentes evidencias que ponen de manifiesto su interés y relevancia académica y científica.

Indica los procedimientos de consulta y estudios llevados a cabo para la elaboración de la propuesta.

## **3. Competencias**

El perfil de formación, redactado en competencias, es adecuado tanto por lo que se refiere a su estructura como al lenguaje utilizado.

Las competencias son adecuadas al nivel requerido por el Mecos y coherentes con el contenido disciplinario del título.

## **4. Acceso y admisión de estudiantes**

Se ha definido correctamente las vías de acceso y criterios de admisión al máster, siguiendo la normativa legal vigente. Se ha definido el perfil de ingreso adecuado a las características del título.

La titulación establece en la tabla de reconocimiento los créditos máximos y mínimos a reconocer para cada una de las siguientes vías de reconocimiento previstas en el RD 1393/2007: Enseñanzas Superiores Oficiales No Universitarias, Títulos Propios, Acreditación de Experiencia Laboral.

La titulación no ofrece complementos de formación.

Las acciones de orientación y apoyo a los estudiantes una vez matriculados se consideran apropiadas y se encuentran explicitadas.

La propuesta tiene previstos mecanismos de información previa a la matriculación y procedimientos de acogida a los estudiantes de nuevo ingreso adecuados y accesibles.

## **5. Planificación de la Enseñanza**

En términos globales, el conjunto de módulos y materias que componen el Plan de Estudios es coherente con las competencias definidas del título que se pretenden lograr. Para todas ellas se especifica la denominación, temporalización, número de ECTS, clasificación

(obligatorias, optativas, prácticas externas y TFM), competencias y contenidos.

Existe una coherencia interna entre los resultados de aprendizaje y los métodos de enseñanza, las actividades formativas, las metodologías docentes y los sistemas de evaluación de los módulos o materias.

Se aporta información detallada sobre Prácticas en empresas y Trabajo de Fin de máster. Las Prácticas en empresas son optativas y se encuadran dentro el itinerario de orientación profesional M03-PE (18 ECTS).

El despliegue temporal de la titulación es correcto.

Las acciones de movilidad se consideran adecuadas y coherentes con los objetivos de la titulación.

Por último, los mecanismos de coordinación docente y supervisión se consideran adecuados.

## **6. Personal académico y de apoyo**

El personal académico es suficiente en relación con el número de estudiantes y garantiza globalmente el desarrollo adecuado de la enseñanza.

El personal de apoyo a la docencia se considera suficiente y adecuado al número de estudiantes y a las características de la enseñanza, pero puede ser mejorable.

## **7. Recursos materiales y servicios**

Los recursos materiales y servicios disponibles en la universidad se consideran suficientes y adecuados al número de estudiantes y a las características del título.

## **8. Resultados previstos**

El enfoque de la Universidad para valorar el progreso y resultados de aprendizaje de los estudiantes se considera adecuado.

## **9. Sistema de Garantía Interna de la Calidad**

Incluye un sistema de garantía de la calidad para la recogida y análisis de información sobre el desarrollo del plan de estudios

## **10. Calendario de implantación**

El cronograma de implantación de la nueva titulación es adecuado.

En Córdoba, a 24/06/2014

Director  
Dirección de Evaluación y Acreditación



Fdo. Juan Antonio Devesa Alcaraz