MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL DE CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES POR LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

PRE-CÓDIGO RUCT: _____

1. Descripción del Título

1.1 Datos Básicos

Nivel Académico: Máster – Máster RD 1393/2007

Denominación: Máster Universitario en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales por la Universidad Carlos III de Madrid

Nivel MECES: 3

Título Conjunto: No

Rama: Ingeniería y Arquitectura

ISCED 1: 520

ISCED 2: 582

Habilita para profesión regulada: No:

Condición de acceso para título profesional: No

Especialidades: No

1.2 Distribución de créditos

***Créditos obligatorios** **	**36**
***Créditos optativos** **	**0**
***Créditos prácticas externas** **	**6**
***Créditos TFM** **	**18**
Créditos complementos formativos	
Total ECTS	**60**

1.3 Datos asociados al Centro

Centro de Postgrado de la Universidad Carlos III de Madrid

Tipo de enseñanza:

- Presencial: X
- Semipresencial:
- A distancia:

Plazas de nuevo ingreso ofertadas*:

Plazas en el primer año de implantación: 40

Plazas en el segundo año de implantación: 40

ECTS de matrícula necesarios según curso y tipo de matrícula:

	TIEMPO COMPLETO		TIEMPO PARCIAL	
	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima
PRIMER CURSO	60	60	30	30
RESTO DE CURSOS	31	54	18	30

Normativa de permanencia:

https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/27007

Lenguas en las que se imparte:

Español

2. Justificación

2.1 Justificación del Título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

2.1.1. Orientación del Título

Académica		Investigación		Profesional	X

Justificación del Título propuesto y la orientación

La industrialización desempeña un papel vital en el desarrollo económico de las sociedades. Contribuye a hacer un uso optimizado de recursos, eleva el nivel tecnológico de los países, el nivel salarial de sus empleados, su calidad de vida y proporciona estabilidad económica. Los países que han logrado realizar un cambio estructural, moviendo su actividad de la desde el sector primario a la industrial, han alcanzado mayores cotas de bienestar económico y social. La industrialización continuará siendo importante en el siglo XXI, especialmente en países de Asia, América Latina y África, aunque también hay un redescubrimiento de la importancia de la fabricación en las economías de servicios avanzados gracias al progreso tecnológico, las economías de escala y el aprendizaje e innovación en actividades industriales [1-2]. Así mismo, el desarrollo económico está ligado directamente a la demanda energética, que se estima aumentará hasta 2040 un 18% en los países desarrollados, y un 71% en los países en vías de desarrollo, con Asia y África doblando sus necesidades [3]. Todo este desarrollo hace prever un incremento en la construcción de nuevas instalaciones industriales, tanto para producción de bienes como para generación de energía.

Desde los días de la Revolución Industrial hasta el siglo XXI, el diseño y la construcción de una instalación industrial ha pasado por numerosos cambios impulsados por los avances en el diseño de nuevas estructuras, equipos de construcción, por el progreso en los métodos de cálculo computacional aplicados y por la aplicación de cambios normativos. En la actualidad, no solamente los aspectos tecnológicos condicionan el proceso de concepción de un proyecto de planta industrial. La globalización actual no tiene precedentes en su magnitud y alcance. El mundo entero se ha convertido en un mercado para las economías de muchos países, y la globalización está transformando el modo en el que las empresas de ingeniería diseñan y gestionan la construcción de una planta industrial. Frente a esta realidad, el marco normativo que regula los requerimientos constructivos sufre procesos adaptativos en los diferentes ámbitos: nacionales e internacionales, dificultando a los ingenieros ofrecer soluciones únicas que den respuesta a un amplio abanico de posibilidades. Esto obstaculiza su capacidad para desarrollar proyectos de manera efectiva en regiones geográficas más amplias.

Por otro lado, la gestión del proceso constructivo está sufriendo una profunda transformación gracias al uso de Big Data y del análisis de datos: los algoritmos de tratamiento de datos permiten generan nuevas ideas a partir de los enormes grupos de datos creados tanto durante la fase de diseño como de construcción. Estos nuevos métodos de manejo de la información, ayudan a identificar interdependencias y choques durante las etapas de diseño e ingeniería, y permiten una experiencia virtual de la instalación industrial incluso en la fase inicial de diseño. Al explorar la interconectividad de datos, las empresas pueden participar en la comunicación en tiempo real y proporcionar a los trabajadores información adicional en el sitio. En este sentido, el modelado de la información en la construcción (BIM según sus siglas en inglés) está ganando vigencia como una plataforma para el diseño integrado central, modelado, planificación y colaboración. El sector privado está reconociendo el poder de BIM en la transformación del diseño y construcción de plantas industriales, impulsado además por cambios normativos gubernamentales que apuestan por esta tecnología [4].

Así mismo, la tipología de las construcciones industriales responde a requerimientos específicos, y es esencialmente diferente a la de otro tipo de construcciones (edificación comercial, vivienda y obra civil). Las plantas industriales generalmente están diseñadas como amplios recintos que proporcionan espacio funcional para desarrollar actividades internas, lo que puede implicar el uso de grúas aéreas o equipos suspendidos, así como la provisión de espacio de oficina o entrepisos. El uso habitual de equipos dinámicos condiciona el diseño de estructura y cimentación, y puede ser pertinente la consideración de solicitaciones de carácter extremo tales como explosiones, incendios o terremotos en zonas geográficas de elevada sismicidad.

En el marco de este pujante y cambiante mercado, las empresas de ingeniería y constructoras españolas lideran numerosas obras "llave en mano" en el extranjero, una tendencia arraigada desde hace más de una década, y que ahora se encuentra en su mayor esplendor. Una situación que se ha visto impulsada con la crisis de la economía española, momento en que las constructoras de nuestro país han contemplado en el exterior una oportunidad para asegurar la actividad del sector. La prueba de la reestructuración de las constructoras españolas en el extranjero es que el 91% de los proyectos de las multinacionales del sector de la construcción en nuestro país ya se realiza en otros países, además de contar con una cartera internacional que en el año 2018 alcanzó una cifra récord de 89.177 millones de euros [5-6].

El alto nivel de competitividad obliga a las empresas a contar con el mejor capital humano, este valor añadido que están buscando puede proporcionarlo un máster. Tanto si los estudiantes acaban de finalizar sus estudios de Grado, pues constituye una buena oportunidad para continuar su formación, como para profesionales, que lleven un tiempo sin trabajar, para actualizar tu currículum y también puede ayudar a profesionales que necesiten mejorar su capacitación y optar a mejores puestos de trabajo. [7]. Esto es evidente con los siguientes datos, recogido en el Informe Adecco 2018, donde se muestra que el 3,4% de las ofertas de empleo dirigidas a titulados universitarios reúne entre sus requisitos mínimos que los candidatos cuenten con estudios de postgrado; una cifra que alcanza el 35,2% cuando se trata a este tipo de

formación superior no como requisito, sino como generador de un valor diferencial para una candidatura [8].

En un competitivo mercado mundial en el que numerosas empresas multinacionales pretenden la adjudicación de proyectos de ingeniería y construcción, la prontitud en la propuesta de soluciones, la solidez de las soluciones técnicas aportadas y la economía de costes resultan esenciales para mantener el liderazgo. Para ello, las empresas deben contar con profesionales altamente cualificados, con profundos conocimientos en construcciones industriales, conocedores de las diferentes normativas internacionales, capaces de manejar las herramientas de diseño y cálculo, así como de Big Data y análisis, específicas del ámbito de la construcción.

El previsible incremento en la construcción de nuevas plantas industriales hace prever la necesidad de una formación específica en esta rama para surtir de profesionales a las empresas del sector. Dada la particularidad del tipo de estructuras, cimentaciones y equipos, así como de la localización geográfica de las plantas resulta necesaria una formación previa avanzada para egresados que se vayan desarrollar su actividad profesional en el ámbito del cálculo estructural de estas instalaciones industriales y energéticas.

Dentro del perfil demandado por las empresas del sector es necesario hacer énfasis en la necesaria formación en aspectos no tratados suficientemente en los actuales estudios de grado o máster (fundamentalmente en las ramas de la ingeniería Industrial, Mecánica y Civil). Por ello, dentro de las temáticas a incluir en el máster que se propone, se encuentran aquellas relacionadas con la formación técnica destinada específicamente a profesionales que desarrollen sus actividades en el sector industrial. Dentro de los aspectos formativos/técnicos que se consideran necesario impartir en el Máster en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales se encuentran:

1. Los aspectos fundamentales y de aplicación de las técnicas más clásicas habitualmente utilizadas, así como aquellas más avanzadas e innovadoras que suponen desafíos emergentes en al cálculo estructural.

2. El estudio de diferentes tipologías estructurales utilizadas en el sector industrial, que, debido a la particularidad de muchas de ellas, no suelen encontrarse ni son comparables a otro ámbito habitual de la ingeniería estructural. Por ello se hace imprescindible un conocimiento de la geometría y del cálculo de estructuras tanto habituales como singulares en la industria: estructuras de procesos, edificios de compresores, estructuras de soporte de grandes equipos y equipos vibratorios, bandejas de tuberías (pipe racks), etc.

3. Las acciones en estructuras, particularmente las debidas a sismo y viento, que constituyen aspectos fundamentales tanto en desarrollo de la ingeniería como en la posterior construcción de las plantas industriales, debido a los muy diversos emplazamientos y requerimientos funcionales. En este sentido, estos aspectos no son adecuadamente recogidos en muchas titulaciones y sí resultan de importancia, por la diversidad de la actividad sísmica y de viento en los diferentes territorios de

construcción. Por lo tanto, un conocimiento previo del tratamiento de este tipo de acciones, así como de la normativa internacional específica es altamente recomendable para los profesionales que se inicien en el sector.

4. El cálculo estructural de edificios resistentes a eventos accidentales como explosiones e incendio, etc., debido a aspectos de seguridad exigidos en las plantas industriales, de modo que las instalaciones puedan seguir funcionando bajo actuaciones de emergencia y llegar a parada segura de las plantas. Por lo tanto, es un aspecto fundamental y en la actualidad necesariamente apoyado con potentes herramientas informáticas que permiten un diseño ajustado y seguro de estos edificios y adicionalmente se dispone de las normativas internacionales que regulan los criterios de aceptación bajo estas situaciones.

5. El estudio de normativas internacionales, es imprescindible para la formación de profesionales eficientes en el sector del diseño y cálculo tanto de estructuras convencionales, así como de estructuras singulares para la industria. Adicionalmente, la preeminencia de Estados Unidos en el sector industrial y tecnológico y su influencia en cierto amplio conjunto de países (Arabia Saudí, Kuwait, Omán, Bolivia, Chile, México, Perú, República Dominicana, Canadá, Argelia, Bélgica, Holanda, Turquía, Rusia, Australia, etc.), se hace necesario el conocimiento y manejo de las normativas norteamericanas, como por ejemplo: la ASCE para las combinaciones de acciones a considerar, la AISC (ASD/LRFD) para el diseño y cálculo de estructura metálica, la ACI para el diseño y cálculo de estructuras de hormigón, y la API relacionada con el cálculo de estructuras destinadas a la sustentación de equipos industriales.

6. La utilización y manejo de software específico se hace obligatorio debido a la complejidad de las estructuras y cimentaciones en el ámbito de las instalaciones industriales, motivando la necesidad de capacitar y formar profesionales en programas de diseño avanzado tales como: STAAD PRO, Sap2000, LS-DYNA y BIMSERVER.

También han ganado fuerza las aplicaciones informáticas que integran en un mismo modelo todos los componentes de una instalación industrial (estructuras, cimentaciones, equipos, tuberías, electricidad e instrumentaciones asociadas…) estando asociadas también a programas de medición/compra de materiales o gestión documental, etc.

Adicionalmente, a estos aspectos de carácter formativo/técnico, los profesionales que desarrollan su actividad profesional en el cálculo estructural para la industria no trabajan de forma aislada, por lo que esta formación debe venir acompañada de conocimientos relacionados con:

1. El cumplimiento y la disminución de los plazos de ejecución, que constituyen actualmente criterios cruciales en la adjudicación de proyectos. La gran competitividad del mundo globalizado en que vivimos, hacen necesarios profesionales capaces de ingeniar diseños lo más factibles constructivamente y versátiles en periodos de tiempos cortos y que cumplan con todas las exigencias normativas y de uso.

2. El equilibrio entre los costes y los plazos de ejecución, que resulta necesario para optimizar cálculo estructural y tiempos de implementación de la solución constructiva Es decir, son necesarios profesionales capaces de decidir cuándo el ahorro en coste material no compensa al incremento en tiempo de diseño, cálculo y ejecución.

Finalmente, un aspecto transversal común a todos los puntos anteriores y muy demandado por las empresas es la capacidad de trabajar en equipo en la búsqueda activa de las mejores soluciones para la globalidad del proyecto incluyendo la participación en equipos multidisciplinares e internacionales, haciéndose necesario el trabajo en equipo.

En definitiva, la relevancia de la figura profesional del ingeniero de cálculo de construcciones industriales, su demanda en el mercado laboral y las necesidades de ajustar la formación a los nuevos retos a los que se enfrenta la profesión son las justificaciones del máster que se propone.

REFERENCIAS

1. A. Szirmai, W. Naudé, L. Alcorta, Pathways to Industrialization in the Twenty-First Century: New Challenges and Emerging Paradigms. OUP Oxford, 2013.
2. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/
3. S. Eule, Future Global Energy Demand: Up, Up, and Away. DTU Orbit, 2016. Global Energy Institute, 2016.
4. M. Poljanšek, Building Information Modelling (BIM) standardization. JRC Joint Research Centre: Ispra, Italy, 2017.
5. Las seis grandes constructoras suman obras en el exterior por 81.500 millones, diez veces más que en España. Europa Press, 4/3/2018.
6. A. H. Rodríguez, Los contratos internacionales de construcción «llave en mano». Cuadernos de derecho transnacional, 6(1), 161-235, 2014.
7. http://blog.infoempleo.com/a/estudiar-master-para-multiplicar-opciones-empleo/
8. https://cdn.infoempleo.com/infoempleo/documentacion/Informe-infoempleo-adecco-2018.pdf

2.1.2. Referentes externos a la Universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas

Con el objetivo de garantizar el interés del máster que se pretende implementar, se ha realizado un estudio detallado de los programas de máster que se ofertan actualmente, tanto en España como en el extranjero, que pueden ser de interés, lo cuales se presentan a continuación.

Disponibilidad de ofertas similares en la Comunidad de Madrid y otros referentes reseñables en el ámbito español

En la Comunidad de Madrid se ofrecen los siguientes programas de máster que pueden considerarse relevantes en el marco de la presente propuesta. Sin embargo estos másteres no se encuentran orientados hacia el cálculo estructuras destinadas al del sector industrial.

Dentro de los másteres impartidos desde la **Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid** se encuentran:

El "***Máster Universitario en Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales"*** (http://www1.caminos.upm.es/muiecm/master/), que se centra en el estudio de las estructuras clásicas de ingeniería civil y consta de una total de 75 créditos ECTS. Este programa pretende proporcionar a los participantes una alta formación profesional en relación con las construcciones de la ingeniería civil con un enfoque generalista, si bien también abarca otras ramas del estudio estructural, geotécnica, construcción y materiales. Además, tiene una clara orientación hacia el área de la investigación, dando el ingreso directo al Programa de Doctorado en Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales de la misma Escuela.

El "***Máster Universitario en Sistemas de Ingeniería Civil"*** (http://www1.caminos.upm.es/sic/) consta de dos itinerarios, cada uno de ellos de 60 créditos ECTS. En concreto, la finalidad del itinerario académico es proporcionar una formación tecnológica orientada a dirigir equipos de planificación, diseño, construcción y explotación de infraestructuras hidráulicas o de transporte y del análisis de sus efectos territoriales y ambientales. La formación del itinerario investigador está orientada, por otra parte, a desarrollar una carrera académica en ámbito universitario o para formar parte de los departamentos de investigación, desarrollo e innovación de las empresas dedicadas a la ingeniería civil.

El ***"Doble Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y en Sistemas de Ingeniería Civil"*** está orientado para obtención de la formación dirigida al ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (https://www.caminos.upm.es/principal.php?contenido=/doblemasterICCP_MUSIC/index.html&mp=2&ml=20.22), con la formación investigadora necesaria para desarrollar con éxito una tesis doctoral en las áreas de hidráulica, energía y medio ambiente, o en transporte y territorio. Tiene una duración total de 148,5 ECTS incluyendo los dos Trabajos Fin de Master: el del máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de orientación profesional y el del máster en Sistemas de Ingeniería Civil de orientación investigadora.

Por otro lado, se encuentra el "***Máster Universitario en Ingeniería Sísmica: Dinámica de Suelos y Estructuras"*** (http://masteringenieriasismica.etsii.upm.es/) de la **Universidad Politécnica de Madrid**, que se ofrece en la **Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales**, con una duración de un año académico. Su plan de estudios consta de 60 créditos ECTS. El principal objetivo de este Máster es formar a investigadores y profesionales en las áreas de Ingeniería Sísmica y el

comportamiento dinámico de suelos y estructuras, que puedan incorporarse posteriormente en equipos de investigación, ejercer funciones de responsabilidad en los departamentos de I+D de las empresas o desarrollar una actividad profesional. Es un título oficial de un año de duración y su plan de estudios consta de 60 créditos ECTS.

De igual forma, a nivel nacional se encuentran diversos másteres que pueden considerarse como importantes en la implementación de la propuesta. Entre ellos, tiene especial importancia el impartido por la **Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales** de la **Universidad Politécnica de Valencia,** y que lleva por título "***Máster Universitario en Construcciones e Instalaciones Industriales"*** (https://www.upv.es/titulaciones/MUCII/), el cual tiene una duración de tres semestres, con un total de 90 créditos ECTS. Este máster pretende formar profesionales e investigadores para el desarrollo de proyectos tanto de construcción como de diseño de las instalaciones (construcción, electricidad, instalaciones de fluidos, instalaciones de aprovechamiento energético, etc.), tanto de edificios residenciales como industriales, por lo que tiene un carácter más general que el que se presenta en esta propuesta, con un menor contenido en aspectos estructurales.

Otro máster de interés, es el impartido por la **Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos** de la **Universidad de Granada,** y denominado "***Máster Universitario en Estructuras"*** (https://masteres.ugr.es/iestructuras/), con un total de 60 créditos ECTS impartidos en un curso académico. El objetivo de este máster es proporcionar a los egresados las competencias para su inserción laboral en el ámbito general del cálculo estructural, con conocimientos técnico-científico dentro del ámbito de la ingeniería de estructuras, para su aplicación en la obra

La **Escuela de Ingeniería de Bilbao** de la **Universidad del País Vasco** ofrece el ***"Máster Universitario en Ingeniería de la Construcción"*** (https://www.ehu.eus/es/web/master/master-ingenieria-construccion), que se imparte en un curso académico y tiene un total de 60 créditos ECTS. Este máster forma profesionales con una visión multidisciplinar de la construcción, dentro de los tres ámbitos que abarca el programa: el diseño y cálculo de estructuras, las instalaciones y la gestión de proyecto y obra, necesarias para proyectar, ejecutar y mantener infraestructuras e instalaciones de carácter urbano, por lo tanto, alejado del ámbito de la construcción industrial.

La **Universidad Politécnica de Cataluña** ofrece dos titulaciones en este ámbito. La primera de ellas es el "***Máster en Ingeniería Estructural y de la Construcción"*** (https://www.upc.edu/es/masteres/ingenieria-estructural-y-de-la-construccion), que se imparte en la **Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos,** consta de un total 90 créditos ECTS (1,5 cursos académicos). El objetivo de este máster es formar un profesional especialista en ingeniería estructural y de la construcción aplicada a estructuras civiles y edificaciones, pero alejado del destinado al sector industrial. Este máster se focaliza en los mecanismos resistentes de las estructuras, los materiales, los procesos constructivos y la gestión de proyectos y obras.

La segunda titulación es el "***Máster en Diseño, Construcción y Mantenimiento de Plantas Industriales 4.0***", impartido en colaboración con Zigurat Global Institute of Technology (https://www.e-zigurat.com/es/master-internacional-diseno-construccion-y-mantenimiento-plantas-industriales/). Consta de 60 créditos ECTS (1 curso académico) y se imparte completamente en modalidad online. Consta de 5 bloques, dedicándose 2 de ellos íntegramente al diseño y construcción de plantas industriales, y los restantes a instalaciones, análisis de funcionamiento, dirección y mantenimiento.

La **Universidad Católica de Murcia** ofrece, en colaboración con la Escuela Abierta de Desarrollo en Ingeniería y Construcción (EADIC), el "***Máster en Diseño y Construcción de Instalaciones y Plantas Industriales***" (https://www.eadic.com/cursos/arquitectura-edificacion-urbanismo/master-plantas-industriales/), de 60 créditos ECTS (1 curso académico) e impartido íntegramente en modalidad online. Consta de 8 módulos, de los que sólo 2 de ellos están dedicados a aspectos estructurales, y los restantes a instalaciones, planificación y mantenimiento.

La **Universidad de Sevilla** oferta el "***Máster Universitario en Diseño e Ingeniería de Productos e Instalaciones Industriales en Entornos PLM y BIM***" (https://eps.us.es/docencia/titulaciones-oficiales-de-master-universitario/master-universitario-en-dise%C3%B1o-e-ingenieria), de 60 créditos ECTS (1 curso académico). Este título de máster contiene sólo una parte reducida dedicada a los aspectos de diseño y cálculo estructural, estando centrado esencialmente en desarrollo de productos industriales y en instalaciones para el sector industrial.

El **Colegio Oficial y Asociación de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja** oferta el título de "***Máster en Diseño, Mantenimiento y Gestión de Instalaciones Industriales***" (https://aiia.es/master-experto-en-diseno-mantenimiento-y-gestion-de-instalaciones-industriales/), de 600 horas de duración divididas en 13 cursos, e impartido íntegramente en modalidad online. La mayor parte de los contenidos están orientados hacia el mantenimiento y la gestión de instalaciones industriales, dedicándose una parte menor al diseño, y sin apenas dedicación a los aspectos estructurales.

Paralelamente, pueden encontrarse en el ámbito nacional diversos másteres relacionados con el diseño y construcción de *edificaciones*. Si bien comparten contenidos comunes con otros títulos de posgrado en construcción industrial, la capacitación del alumno egresado difiere de las que se pretende en este máster debido a las diferencias en la tipología y funcionalidades de cada una de estos dos tipos de construcciones.

Puede observarse que buena parte de los másteres que se ofertan en el territorio nacional en el ámbito de la construcción están orientados hacia la ingeniería civil o hacia la edificación. Por otra parte, aquellos relacionados con la construcción industrial dedican buena parte de sus contenidos a la gestión y mantenimiento, o al diseño y cálculo de instalaciones, en muchos casos tiene una orientación muy marcada hacia la investigación, quedando fuera de éstos el estudio detallado del cálculo (tipologías

estructurales, acciones, explosiones, normativa, etc.) de estructuras y estructuras singulares destinadas al sector industrial.

Principales referentes en el ámbito internacional

En el ámbito internacional se encuentran diversos programas de máster que presentan una oferta de materias de Teoría de Estructuras y Construcción. En esta sección se incluyen aquellos referentes que se han considerado más relevantes para la presente propuesta de Máster.

En un ámbito más general se presentan los programas de Máster relacionados con la Ingeniería Estructural y a continuación los relacionados con el Cálculo Estructural en las industrias del sector industrial/energético.

El **Imperial College** en el Reino Unido ofrece el programa ***"MSc. General Structural Engineering"*** (https://www.imperial.ac.uk/study/pg/civil-engineering/general-structural-engineering/), que se puede realizar a tiempo completo o parcial y ofrece una amplia formación en la ingeniería estructural, específicamente para estructuras de ingeniería civil, cubriendo temas relacionados con la mecánica y el diseño de estructuras de acero y / u hormigón, adicionalmente proporciona capacitación en el análisis, diseño y evaluación de estructuras bajo condiciones de carga convencionales y permite el acceso a programas de doctorado

El programa de "***MSc. Civil Engineering"*** de la **Universidad Técnica de Delft** en Los Países Bajos (https://www.tudelft.nl/en/education/programmes/masters/civil-engineering/msc-civil-engineering/) ofrece una especialidad en Ingeniería Estructural, que permite el estudio de infraestructuras clásicas de la ingeniería civil, tales como: puentes, rascacielos, túneles, barreras contra tormentas y presas mediantes modelos simples para cálculos manuales, que permiten tomar decisiones rápidamente y mediante modelos más sofisticados para determinar con precisión si una estructura cumplirá con las especificaciones de diseño.

En relación con los másteres que encuentran orientados al cálculo estructural de las edificaciones industriales, se ha observado que internacionalmente existe un claro interés este campo, pues existen una serie de másteres que están orientados a esta temática, o bien contienen asignaturas relacionadas con ella.

Por ejemplo, el programa en "***Civil Engineering MEng" (Environment and Energy)*** del **Instituto Tecnológico de Cork** (https://www.cit.ie/course/CRCENEN9) en Irlanda, tiene una duración de tres semestres a tiempo completo y como objetivos desarrollar habilidades analíticas, de diseño, evaluación, e investigación avanzadas en el área de la Ingeniería Civil, específicamente en las especializaciones de ingeniería ambiental y energética. El contenido del programa busca formar en tendencias actuales y futuras de la ingeniería ambiental y energética.

La **Universidad de Aberdeen** del Reino Unido, con un amplio prestigio en la formación de profesionales especializados en el sector industrial y energético y considerada según

The Times and Sunday Times Good University Guide 2019 como la universidad escocesa del año, ofrece el programa online en ***"Oil and Gas Structural Engineering MSc"*** (https://www.abdn.ac.uk/study/documents/Energy-Masters-Prospectus.pdf), con una duración mínima de 36 meses a tiempo completo, llegando hasta un máximo de 72 meses, dirigido específicamente a personas que desarrollen su actividad profesional en la Ingeniería Estructural destinada a la industria petroquímica y energética. El programa aborda aspectos teóricos y prácticos relevantes destinados a presentar los principales conceptos de la ingeniería estructural aplicados a la industria energética, incluyendo métodos de elementos finitos y dinámica estructural.

El programa "***Oil and Gas Engineering MSc"*** (https://www.brunel.ac.uk/study/postgraduate/Oil-and-Gas-Engineering-MSc) de la **Universidad de Brunel** del Reino Unido que se imparte en colaboración con el **The National Structural Integrity Research Centre (NSIRC)** (https://www.nsirc.com/degrees/msc-in-oil-and-gas-engineering/), capacita a ingenieros especialistas con sólidos conocimientos y habilidades en el diseño, cálculo estructural, construcción e instalación de estructuras destinadas a la industria petrolera y del gas. La **Universidad de Brunel** al igual que la **Universidad Carlos III de Madrid**, es miembro de la red YERUN (Young European Research Universities), formada por 18 instituciones de doce países europeos que ocupan posiciones destacadas en los rankings internacionales y **The National Structural Integrity Research Centre** es un centro especialista en el estudio de la integridad estructural.

La **RWTH Aachen University** en Alemania imparte el ***"MSc Management and Engineering in Structural Engineering and Risk Management of Industrial Facilities"*** (https://www.rwth-aachen.de/go/id/mjag?lidx=1), en el cual se ofrecen los conocimientos necesarios para analizar desde el punto de vista estructural una instalación industrial. El máster colabora con importantes empresas del sector como BASF, Continental, etc. y se cursa en 2 años académicos ya que incorpora una parte de gestión.

Por último, en Estados Unidos se ofrecen programas de Máster relacionados con la propuesta que se presentan, pero más orientados a la Ingeniería Civil, entre los que se encuentran: "***MS Structural Engineering"*** de la **Universidad de Austin en Texas** (https://www.caee.utexas.edu/structures) y la **Universidad de Standford** (https://cee.stanford.edu/programs/structural-engineering-geomechanics/master-science-structural-engineering) en California, así como el programa "***MS Structural Engineering, Mechanics and Materials"*** (https://ce.berkeley.edu/programs/semm) de la **Universidad de Berkeley** en California.

A la vista del estudio de los programas de máster que pueden ser de interés para el que se pretende implementar y que se han presentado en este documento, se puede afirmar que, en la Comunidad de Madrid, así como en España, los másteres se encuentran orientados a la ingeniería civil (hidráulica, puentes, edificaciones civiles, etc.) y no al sector industrial.

Sin embargo, a nivel internacional se observa una situación diferente. Porque adicionalmente a los másteres orientados a la ingeniería civil, existen másteres con una clara orientación al sector industrial y de carácter profesional, los cuales permiten mejorar significativamente las oportunidades de empleo para los graduados, pues existe una tendencia en los últimos años en la industria hacia la contratación de graduados especializados a nivel de máster.

De hecho, en España el Sistema Integrado de Información Universitaria (SIIU) muestran un incremento continuo del número de egresados desde el curso 2015-2016 y hasta el curso 2017-2018 (datos del curso 2018-2019 aún son provisionales) en los grados en la rama de enseñanza de ingeniería y arquitectura, y de la misma forma en los matriculados y egresado en los másteres de la misma rama.

2.2 Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

El diseño del plan de estudios de Master en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales (IECI) se realizó en varias etapas. Inicialmente se establecieron contactos con diferentes profesionales del sector en interés, así como con profesores asociados (miembros externos) que forman parte del Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras y que desarrollan su actividad profesional en el ámbito del cálculo estructural. De estas reuniones se concluyó que los egresados de titulaciones de la rama de Ingeniería Industrial y la rama de Ingeniería Civil presentan carencias formativas en el cálculo de estructuras destinadas a la industria.

Una vez definidos los requerimientos desde el punto de vista del cálculo estructural que son de interés para la industria, se estableció un programa inicial de asignaturas que fue definido con los miembros de la comisión interna.

La comisión interna estaba constituida por cinco profesores, cuatros de ellos del Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras de la Universidad Carlos III de Madrid (miembros internos) y un profesor del Departamento de Mecánica Aplicada e Ingeniería de Proyectos en la Universidad de Castilla La Mancha (miembro externo). Adicionalmente, se incorporaron tres miembros del ámbito profesional a la comisión, todos ellos con amplia experiencia y dedicación al cálculo estructural de construcciones industriales. Para ello se volvió a establecer contacto con los profesionales consultados inicialmente, de todos ellos, Manuel García Gallegos y Luis Jiménez Girón mostraron su disposición para formar parte de la comisión interna.

- Procedimientos de consulta internos

En Consejo de Gobierno de la Universidad Carlos III de Madrid del día 4 de febrero de 2020, se aprobó la propuesta del Master y encargó su preparación a la Comisión

compuesta por cuatro profesores (miembros internos) del Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras y cuatro miembros externos:

- Shirley K. García Castillo (sgcastil@inguc3m.es), Profesora Titular de Universidad del Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras.
- Ramón Zaera Polo (rzaera@ing.uc3m.es), Catedrático de Universidad del Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras.
- Sonia Sánchez Sáez (ssanchez@ing.uc3m.es), Catedrática de Universidad del Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras.
- José Antonio Loya Lorenzo (jloya@ing.uc3m.es), Profesor Titular de Universidad del Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras.
- Gonzalo Ruiz López, Catedrático de Universidad del Departamento de Mecánica Aplicada e Ingeniería de Proyectos en la Universidad de Castilla La Mancha.
- Ramón Vicente Fernández, Doctor Ingeniero de Caminos Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid. Responsable de la Unidad Central de Laboratorios y Responsable de Construcción en SGS.
- Manuel García Gallegos, Ingeniero de Caminos Canales y Puertos por la Universidad de Granada. Líder de Disciplina en el Departamento de Ingeniería Civil y Estructuras de Técnicas Reunidas.
- Luis Jiménez Girón, Ingeniero Industrial por la Universidad de Extremadura. Ingeniero Especialista Senior en el Departamento de Ingeniería Civil y Estructuras de Técnicas Reunidas.

Los miembros internos de la Comisión celebraron varias reuniones los días 06/02, 14/02, 24/02, 2/03 y 12/03 (telemática) de 2020, tratando los temas siguientes (entre otros):

- Objetivo general del Máster
- Perfil del estudiante.
- Número de créditos a impartir
- Estructura general del máster: áreas, asignaturas obligatorias vs optativas, Prácticas en Empresas, Trabajo Fin de Máster, etc.
- Estructura de asignaturas del máster: número, tamaño, distribución y nombre.
- Primeras propuestas de contenidos para las asignaturas del Máster, dentro de las asignaturas anteriores.
- Propuesta final de los contenidos del máster.
- Posible calendario de implantación del máster.

El primer contacto con los miembros externos de la Comisión se realizó por vía telefónica (en la segunda mitad del mes de octubre), se les explicó el objetivo de la comisión, la filosofía y objetivos del máster y se preguntó por su disponibilidad y voluntad para formar parte de la misma. Todos los integrantes respondieron positivamente a la invitación. En la segunda comunicación se les envió el documento base (Informe Preliminar de Viabilidad) aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad.

El día 6 de marzo de 2020, se celebró la Comisión de Constitución con la asistencia de los miembros en la forma indicada en la siguiente tabla.

ASISTENTES		
No.	**Nombre**	**Asistencia**
1	Shirley García Castillo	Presencial
2	Ramón Zaera Polo	Presencial
3	Sonia Sánchez Sáez	Presencial
4	José Antonio Loya Lorenzo	Presencial
5	Gonzalo Ruiz López	A través de video conferencia
6	Ramón Vicente Fernández	Presencial
7	Manuel García Gallego	A través de video conferencia
8	Luis Jiménez Girón	Presencial

En dicha reunión se determinó:

1.- Una planificación de las enseñanzas, que incluye tanto la definición de asignaturas y su carga crediticia, así como su organización temporal en el máster.

2. Las fichas de asignaturas se distribuyen entre los miembros de la Comisión, de acuerdo a su especialización profesional, para ser completadas. En el desarrollo de los contenidos de las diferentes asignaturas tendrán un mayor protagonismo los miembros vinculados a las empresas del sector de la construcción industrial. Así mismo, las secciones de la Memoria que traten aspectos de carácter académico, serán desarrolladas fundamentalmente por los miembros del ámbito universitario.

Con posterioridad a esta reunión se intercambiaron correos electrónicos con información y documentos adjuntos a debatir por la Comisión. Además, se mantuvieron reuniones con el resto de Profesores del Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras de la Universidad Carlos III de Madrid, para informar del avance de la propuesta de Máster en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales.

Siguiendo el procedimiento de aprobación de planes de estudios previstos en la normativa propia de la Universidad Carlos III de Madrid, la propuesta del Plan de Estudios del Máster Universitario en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales por la Universidad Carlos III de Madrid ha sido sometida a información pública de la comunidad universitaria por el plazo de 15 días, desde el 6 de mayo de 2020 hasta el 20 de mayo de 2020, sin que tampoco en esta fase se presentaran finalmente alegaciones o propuestas de modificación al respecto. La propuesta final también ha sido sometida a aprobación por el Consejo de Gobierno de la universidad y

por el Consejo Social, garantía última del ajuste de todo el procedimiento a la normativa de la institución.

- **Procedimientos de consulta externos**

Previamente a la aprobación en Consejo de Gobierno de la Universidad Carlos III de Madrid del día 4 de febrero de 2020, de la propuesta del Máster en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales, se mantuvieron contactos con profesionales del sector para conocer sus opiniones. Entre los que se pueden señalar:

- Manuel García Gallegos, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad de Granada. Líder de Disciplina en el Departamento de Ingeniería Civil y Estructuras de Técnicas Reunidas.
- Luis Jiménez Girón, Ingeniero Industrial por la Universidad de Extremadura. Ingeniero Especialista Senior en el Departamento de Ingeniería Civil y Estructuras de Técnicas Reunidas.
- José Alberto Cano Barbero, Ingeniero de Obras Públicas, en la especialidad de Construcciones Civiles e Hidrología por la Universidad Politécnica de Madrid. Ingeniero Especialista Senior y Líder de Unidad en el Departamento de Ingeniería Civil y Estructuras de Técnicas Reunidas.

Dichos contactos que se realizaron de forma presencial: una reunión en las oficinas de Técnicas Reunidas en Madrid y otra reunión en la Escuela Politécnica Superior de Universidad Carlos III de Madrid. En estas reuniones se puso de manifiesto la necesidad que existe en el sector de la ingeniería y construcción industrial de ingenieros de cálculo estructural, con una formación en aspectos no tratados suficientemente en los actuales estudios de grado o máster (Industrial, Civil y Mecánica) y se fue definiendo un pan inicial de las asignaturas en el máster.

De forma paralela, fueron consultados diversos profesionales que desarrollan su actividad en sectores que se encuentran relacionados con la temática que se abordará en el Máster en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales que se propone. Entre estos profesionales se encuentran:

- Ángel Luis Sánchez Merino, Doctor en Ingeniería Mecánica y de Organización Industrial por la Universidad Carlos III de Madrid. Ingeniero Senior en la Sección Civil/Industrial. SENER.
- Víctor Sánchez Moreno, Ingeniero Industrial por la Universidad de Extremadura. Director de INGESA ESTRUCTURAS.
- Mario García Llorente, Ingeniero de Minas por Universidad Politécnica de Madrid, Técnico inspector de seguridad en el CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR.
- Manuel Cuadrado Sanguino, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Madrid. Ingeniero Investigador en FUNDACIÓN CAMINOS DE HIERRO.

- Javier Ignacio Ezeberry Parrotta, Doctor en Ingeniería de las Estructuras, Cimentaciones y Materiales por la Universidad Politécnica de Madrid. Responsable del grupo avanzado de estructuras y director de proyecto en IDOM.

Estas consultas fueron realizadas bien de forma presencial o por correo electrónico. En todos los casos se mostró interés en el desarrollo del máster que se propone debido a la ausencia formación destina al cálculo estructural de construcciones industriales.

2.3 Diferenciación de títulos dentro de la misma Universidad

El Máster Universitario en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales posee unos contenidos que son únicos en relación con los estudios que existen actualmente en la Universidad Carlos III de Madrid. Los únicos estudios que poseen alguna relación son los pertenecientes a la rama industrial, en los que imparte docencia el Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras: Máster en Ingeniería Industrial y Máster en Mecánica Industrial.

En el Máster Universitario en Ingeniería Industrial existen dos asignaturas que están relacionadas con la temática del máster en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales. La primera, Ingeniería Estructural, es de 6 créditos, plantea los fundamentos generales del cálculo de estructuras, y no tiene relación con ninguna de las que aparece en el máster que se plantea en este documento. La segunda, Estructuras de Construcciones Industriales presenta un enfoque más aplicado pero, debido a su carga crediticia, de solamente 3 créditos, supone un acercamiento muy somero a los aspectos centrales de las estructuras industriales.

El Máster Universitario en Mecánica Industrial es un máster de investigación, y únicamente tiene una asignatura optativa, de 3 créditos ECTS (Conceptos Avanzados de Construcciones Industriales), en la que se muestran algunos conceptos de construcciones industriales.

Se puede afirmar por lo tanto que en la Universidad Carlos III de Madrid no se imparte ningún máster con contenido y profundidad similar a los que se proponen en el título propuesto.

2.4 Perfil del Titulado

El máster que se pretende impulsar desde el Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras persigue cubrir las carencias que han podido ser detectadas en la formación académica que proporcionan diferentes másteres impartidos en España, en relación con el cálculo estructural destinado al sector industrial, pero que sí están resueltas en másteres que se dictan desde universidades internacionales, como se ha podido ver previamente.

Este Máster tiene como finalidad la formación teórico-práctica de especialistas con capacidades para desarrollar actividades a nivel profesional en el cálculo de estructuras destinadas al sector industrial. El título incluye tanto los fundamentos y aplicación de las técnicas más clásicas habitualmente utilizadas, así como aquellas más avanzadas e innovadoras que suponen desafíos emergentes. Tras cursar el máster, los estudiantes podrán afrontar de manera eficaz y fundamentada el Diseño y Cálculo de Estructuras Industriales mediante Herramientas Informáticas Avanzadas, la Gestión de Proyectos Estructurales de Construcciones, el Diseño, Cálculo y Análisis de Tipologías Estructurales Singulares a través de herramientas de Construcción Inteligente, la Digitalización de Procesos Constructivos incluyendo su Trazabilidad, así como la aplicación de Normativa Internacional. Asimismo, se han establecido colaboraciones con relevantes empresas del sector industrial de la construcción tales como Técnicas Reunidas, Grupo ACS y la empresa INDRA, que han mostrado gran interés en la incorporación de profesionales en dicho ámbito.

La formación ofertada en el máster está dirigida a un amplio perfil de alumnos, tanto recién graduados como profesionales que requieran de un conocimiento avanzado y actualizado de la metodología y técnicas de la Construcción Industrial, particularmente en los ámbitos de la Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil. La presente propuesta supone un título diferenciado respecto de las titulaciones existentes en la Universidad Carlos III de Madrid y pretende dar respuesta a una necesidad de profesionales con formación específica y competencias que aporten ventajas competitivas al entorno industrial de la construcción y que no se encuentran cubiertas con la formación académica con la que egresan titulados en ingeniería de las ramas industrial (Tecnologías Industriales, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial) e Ingeniería Civil, con especial hincapié en el cálculo estructural computacional, la digitalización de procesos y el desarrollo de soluciones estructurales avanzadas.

3. Competencias

3.1 Competencias Básicas

Código	Denominación	Tipo
CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	Básicas
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	Básicas
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.	Básicas
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	Básicas
CB10	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.	Básicas

3.2 Competencias Generales

Código	Denominación	Tipo
CG1	Ser capaz de conocer los aspectos y técnicas de métodos de cálculo analítico y computacional para proyectar, calcular y diseñar estructuras y plantas en el ámbito de la Construcción Industrial.	Generales
CG2	Ser capaz de realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas constructivos en sus aspectos de calidad.	Generales
CG3	Capacidad de formulación de las hipótesis necesarias que permitan resolver problemas de cálculo estructural en la industria.	Generales
CG4	Capacidad de simplificación de problemas estructurales complejos que permitan su análisis y solución.	Generales
CG5	Capacidad para comprender los aspectos en el diseño de plantas industriales.	Generales

3.3 Competencias Específicas

Código	Denominación	Tipo
CE1	Capacidad para proyectar y calcular soluciones estructurales convencionales y avanzadas en plantas industriales.	Específicas
CE2	Ser capaz de utilizar sistemas de cálculo estructural computacional, digitalización de estructuras y construcciones industriales.	Específicas
CE3	Capacidad de identificar diferentes métodos de control de calidad y realizar la verificación de procesos constructivos de estructuras industriales	Específicas
CE4	Ser capaz de aplicar la normativa y regulación local, autonómica, nacional e/o internacional en el ámbito de la Construcción Industrial	Específicas
CE5	Capacidad de aplicar métodos avanzados a estructuras industriales ante cargas dinámicas e impulsivas.	Específicas
CE6	Capacidad de reconocer y caracterizar las acciones sobre terreno, desarrollar el proyecto de la cimentación y estructuras enterradas/subterráneas, en el marco general del proyecto estructural.	Específicas
CE7	Capacidad de concebir y calcular elementos estructurales metálicos y de hormigón para estructuras industriales.	Específicas
CE8	Capacidad para el aplicar a entornos profesionales los conocimientos y habilidades adquiridos en el Máster.	Específicas
CE9	Capacidad para la realización, presentación y defensa de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de la Construcción de naturaleza profesional, en el que se sinteticen las competencias adquiridas de modo claro y sin ambigüedades, con base científica y tecnológica que justifique la información comunicada.	Específicas

4. Acceso y Admisión de Estudiantes

4.1 Sistemas de Información previa a la Matriculación

- Información en página web

En la Universidad Carlos III de Madrid cada máster dispone de un espacio web con información específica sobre el programa: el perfil de ingreso, los requisitos de admisión, el plan de estudios, los objetivos, y otras informaciones especialmente orientadas a las necesidades de los futuros estudiantes, incluidos los procesos de admisión y matriculación. En procesos de especial relevancia para el futuro estudiante como son la admisión y la matrícula, se dispone de una web específica para cada una de ellas donde puede obtenerse toda la información necesaria para completar los procesos en tiempo y forma. Para ello, se han elaborado calendarios específicos con los periodos clave para el estudiante, guías en pdf y tutoriales en video donde se muestra paso a paso el proceso que debe realizar en cada momento, y los enlaces a las aplicaciones que permitirán a los futuros estudiantes completar el proceso de manera totalmente on-line. Todo ello se encuentra publicado en el site del Centro de Postgrado y con una actualización permanente por parte de los servicios administrativos gestores de la información. Como acciones puntuales la Universidad realiza campañas de información en su home durante el periodo de admisión y de matrícula, muy visibles para todo usuario que visite la web y que mejoran la accesibilidad a esta información.

Las páginas web de la Universidad Carlos III de Madrid funcionan bajo el gestor de contenidos "oracle portal", lo que permite una fácil modificación, evita enlaces perdidos y ofrece un entorno uniforme en todas las páginas al nivel doble A de acuerdo con las Pautas de Accesibilidad de Contenidos Web, publicadas en mayo de 1999 por el grupo de trabajo WAI, perteneciente al W3C (World Wide Web Consortium). Esta información se puede encontrar en la siguiente dirección:

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/PortadaMiniSite/1371208861064/

- Sistemas de Atención presencial y no presencial

En determinadas ocasiones, existe una necesidad de información más detallada o una incidencia en la gestión del proceso que no puede ser resuelta mediante la propia información pública de nuestra web. Para estas situaciones el futuro estudiante puede hacer uso de los servicios de información presencial y no presencial de los que dispone la Universidad. Todos estos servicios facilitan en primera instancia una información de primer nivel, y canalizan las demandas de información especializada, orientación y asesoramiento a la unidad correspondiente: dirección del programa o unidades administrativas de apoyo.

En este sentido, un servicio no presencial de primer nivel de información específica sobre másteres universitarios y los procesos asociados a estos estudios, lo suministra el servicio administrativo CASO (Centro de Atención y Soporte), mediante teléfono (91 6246000) o mediante correo electrónico. Este servicio de consulta se encuentra publicitado en todas las páginas web de los másteres, donde puede verse con facilidad el link de información adicional que lleva al formulario de contacto, donde el estudiante puede formular su consulta de manera rápida y ágil. También cuenta con un acceso directo en la cabecera, que permanece estable durante toda la navegación en el site de postgrado.

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/TextoMixta/1371209303576/Contacto

Este primer nivel de información suministra información básica sobre los procesos de admisión, reserva de plaza, matrícula, así como información general sobre los estudios de másteres universitarios. En caso de que este servicio no pueda resolver la consulta formulada por el estudiante, ésta es derivada al gestor administrativo responsable del máster concreto en el que está interesado el alumno, mediante la herramienta informática de la que dispone la universidad para el registro, y seguimiento de las consultas, de manera que la misma quedará asignada a la persona correspondiente para su resolución. Este sistema permite en primer lugar centralizar las demandas de información de los futuros estudiantes, dando una respuesta rápida a las mismas además de canalizar, cuando es necesario, la consulta que no puede ser resuelta por el primer nivel al gestor adecuado.

Por otro lado, los estudiantes pueden dirigirse a las oficinas de información y atención a estudiantes de postgrado en todos los campus con horario continuado de 9:00 a 18:00 horas, donde recibirán una atención presencial y personalizada de por parte de las oficinas de información de postgrado. Si fuera necesario, desde aquí se canalizaría la consulta o incidencia del estudiante al nivel específico que se requiera en cada caso, pudiendo ser el gestor administrativo del máster, las unidades de apoyo de postgrado o la dirección académica del máster si el trasfondo de la consulta fuera de tipo académico.

Como complemento, existen algunas cuentas de correo electrónico genéricas gestionadas por las unidades de apoyo de postgrado, donde también se atienden y contestan las dudas o incidencias que los estudiantes puedan plantear.

- **Campañas de difusión en ferias, foros educativos y redes sociales**

Por otro lado, la Universidad participa en diversas ferias educativas dentro y fuera de España, de acuerdo con las directrices del Vicerrectorado de Estudiantes y Vida Universitaria y del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y realiza diferentes campañas de difusión de sus estudios en los medios de comunicación y redes sociales. En estas acciones colaboran los servicios universitarios Centro de Orientación a Estudiantes, Relaciones Internacionales, Servicio de Comunicación y del Servicio de Postgrado.

- Sistemas de información específicos para los estudiantes con discapacidad que acceden a la universidad

Los estudiantes con discapacidad reciben atención específica a sus necesidades especiales a través del Programa de Atención a Estudiantes con Discapacidad, mediante el cual atendemos de forma personalizada las necesidades específicas de estos estudiantes en cualquier aspecto de la vida universitaria: adaptaciones de materiales de estudio, ayudas técnicas, exámenes y actividades académicas, apoyo humano para desplazamientos, toma de apuntes, etc.

Para poder facilitar los recursos y servicios que la Universidad Carlos III de Madrid destina a los estudiantes con discapacidad, hay que inscribirse en este Programa.

Asimismo, estos pueden recibir la atención personal bien de manera presencial, bien por teléfono o correo electrónico. La dirección de este último es: orientacion.discapacidad@uc3m.es

El Programa de Tutorización para estudiantes con discapacidad permite la atención directa a las necesidades específicas de estos estudiantes. Su objetivo es garantizar el acceso e integración en igualdad de condiciones de todos los estudiantes y a su vez, colaborar en la construcción de una universidad más solidaria y mejor para todos. La información completa así como los contactos informativos y acceso a la inscripción en el programa se encuentran disponibles en la página web:

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/ApoyoEstudiante/es/TextoMixta/1371215920222/Discapacidad_y_NEE

- Perfil de Ingreso

El perfil de ingreso recomendado es el de una persona con las siguientes características:

- Vocación ingenieril.
- Pensamiento crítico y analítico.
- Iniciativa, creatividad y búsqueda de superación profesional.
- Gran capacidad de trabajo.
- Capacidad para el trabajo en equipo.
- Facilidad para la comunicación.

El primer punto refleja el objetivo del máster de constituir la puerta de acceso a una carrera profesional en el mundo de la Ingeniería Industrial y de las Construcciones Industriales. El segundo y tercero, que el alumno egresado sea capaz de abordar problemas complejos que se le presenten al ingeniero especializado en estructuras industriales durante su desempeño profesional. El cuarto punto es una característica imprescindible para cumplir con la alta exigencia de trabajo que la industria presupone a estos profesionales. El quinto refleja el hecho de que los proyectos de ingeniería en estructuras industriales son siempre realizados en equipos multidisciplinares. Finalmente, el último punto obedece precisamente a esa capacidad de entender y

hacerse entender entre profesionales de las distintas ramas de la ingeniería, que participan en las distintas fases del proyecto.

- Normativa de permanencia y matrícula

La normativa de permanencia, dispensa de convocatoria y matrícula de la Universidad Carlos III de Madrid fue aprobada por el Consejo de Gobierno en sesión de 12 de abril de 2018. En dicha normativa se establece lo siguiente:

Artículo 1.- Resultados académicos en el primer curso. Los estudiantes matriculados en cualquier titulación la Universidad Carlos III de Madrid deberán obtener los siguientes resultados académicos para poder continuar sus estudios en la titulación que hayan iniciado:

1. En el primer año académico deberán aprobar al menos doce de los créditos asignados por el plan de estudios al primer curso de la titulación en la que estuvieran matriculados.

2. a) Los estudiantes dispondrán de dos años académicos consecutivos para aprobar el primer curso completo, con excepción de las titulaciones de la rama de ingeniería, en las que dispondrán de tres años académicos consecutivos para aprobar el primer curso completo.

b) Para los estudiantes de los Grados abiertos UC3M no se aplicará el apartado anterior. Estos estudiantes deberán superar un mínimo de 90 ECTS en dos años académicos consecutivos en el Grado abierto en Ciencias Sociales y Humanidades y en tres años académicos consecutivos en el Grado abierto en Ingeniería. Una vez superado el número mínimo de créditos anteriormente mencionado, el estudiante deberá acceder a un Grado de la rama correspondiente de conformidad con los requisitos establecidos en la normativa de la Universidad.

3. Los estudiantes cursen estudios a tiempo parcial de acuerdo con la previsión contenida en el anexo I del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, deberán superar al menos una asignatura en su primer año académico. A los efectos previstos en el apartado 2 de este artículo, cada curso académico de matrícula a tiempo parcial se computará como medio curso.

Artículo 2.- Número de convocatorias Los estudiantes matriculados en cualquier titulación de la Universidad Carlos III de Madrid, dispondrán de cuatro convocatorias para la superación de las asignaturas matriculadas, con excepción de los estudiantes de las titulaciones de la rama de ingeniería que dispondrán de seis convocatorias para su superación.

Los estudiantes que no superen una asignatura optativa en las convocatorias establecidas en el apartado anterior, podrán cursar otra distinta entre las alternativas ofrecidas por la universidad, disponiendo para superar cada nueva asignatura elegida del número de convocatorias indicadas en el apartado anterior.

4.2 Requisitos de Acceso y Criterios de Admisión

- Requisitos Académicos de Acceso

Tanto el perfil académico de ingreso como la formación previa requerida para acceder al programa de Máster en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales, son acordes a los estipulados en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010.

Titulaciones de acceso recomendados: Principalmente, el máster está orientado a profesionales con títulos de ingeniería técnica, ingeniería superior, grado o máster correspondientes a las ramas de ingeniería industrial y/o civil, cuya formación en Mecánica de Sólidos y Teoría de Estructuras asegure el correcto aprovechamiento del máster ofertado. En concreto, entre las **titulaciones recomendadas** se encuentran:

- Rama Ing. Industrial:
  - Ingeniería Técnico Industrial (especialidad en Ingeniería Mecánica)
  - Ingeniería Industrial
  - Grado en Tecnologías Industriales,
  - Grado en Ingeniería Mecánica,

- Rama Ing. Civil:
  - Ingeniería Técnico de Obras Públicas
  - Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
  - Grado en Ingeniería Civil,
  - Grado en Obras Públicas,

Otras titulaciones de acceso: De manera excepcional, también podrán acceder graduados en otras titulaciones técnicas, siempre y cuando se garantice que los alumnos tengan una base suficiente acreditada en las materias de Mecánica de Sólidos y Teoría de Estructuras, que le permitan una buena adaptación al contenido de la titulación propuesta, o que hayan estudiado el Máster en Ing. Industrial o Ingenieria de Caminos, Canales y Puertos. En este caso, la formación básica y específica obtenida será analizada en cada caso particular

- Requisitos de idioma

El idioma vehicular del título es el español, debiendo cumplir el solicitante con los requisitos exigidos por el Centro de Postgrado para cursar un master en la UC3M en dicho idioma.

Quienes no tengan el español como lengua materna, deberán acreditar el nivel de conocimiento suficiente de este idioma, hablado y escrito, a través del Diploma Español para Lengua Extranjera (DELE), que otorga el Instituto Cervantes en nombre del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. También es posible acreditarlo

con el certificado emitido por el Servicio Internacional de Evaluación de la Lengua Española (SIELE GLOBAL). El nivel mínimo requerido para la admisión será el B2 (según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas).

Los requisitos del idioma no se exigirán a quienes hayan completado sus estudios universitarios de grado en español en un país hispanohablante, previa presentación de la documentación correspondiente.

Ver normativa sobre requisitos de idioma inglés de la Universidad:

https://www.uc3m.es/postgrado/requisitos-idiomas

- Criterios de Admisión

El proceso de admisión comenzará con el envío de la solicitud de admisión por parte del alumno a través de la plataforma on-line de la Universidad Carlos III de Madrid, en las fechas y periodos aprobados y publicados para cada curso académico.

Recibida la solicitud, el personal administrativo revisará la misma a los efectos de verificar el correcto envío de la documentación necesaria, que estará publicada en la página web de la titulación, contactando con el alumno en caso de necesidad de subsanación de algún documento, o validando la candidatura en caso de estar completa. En este sentido, será necesario que se haya acreditado el cumplimiento de los niveles mínimos de idiomas para el acceso a los estudios de máster universitario, en función del idioma de impartición del título, y la lengua materna del solicitante.

La solicitud de admisión validada, pasará a la dirección del Máster que valorará la candidatura en base a los criterios y ponderaciones descritos a continuación, comunicando al alumno su admisión al Máster, la denegación de admisión motivada o la inclusión en una lista de espera provisional.

Toda la información sobre el proceso de admisión, guías de apoyo y accesos a las aplicaciones on-line, se encuentran publicadas en la siguiente url:

http://www.uc3m.es/portal/page/portal/postgrado_mast_doct/Admision/Masteres_Universitarios

- La selección de alumnos se hará en base al currículum vitae de los aspirantes. Específicamente, se tendrá en cuenta:
- El expediente de los aspirantes. Se tendrá en cuenta la adecuación de los estudios previos, la nota media alcanzada, y las calificaciones obtenidas en materias esenciales para cursar el máster.
- La experiencia profesional de los aspirantes en el ámbito de la Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales.
- Motivación, interés y previsión de dedicación al programa por parte del solicitante. A tal efecto, deberá presentar una carta de motivación que incluya los aspectos anteriormente indicados para su valoración por la Comisión Académica, que podrá

realizar entrevistas personales con los solicitantes si lo considerara necesario en la valoración de este criterio.

- La existencia de cartas de apoyo y de recomendaciones académicas o profesionales para la admisión del aspirante en el Máster.

En caso de existir mayor demanda de plazas que las ofertadas, se podrán realizar entrevistas personales con los candidatos.

La Universidad Carlos III de Madrid no establece ninguna prueba de acceso especial para este Máster.

CRITERIOS DE ADMISIÓN	PONDERACIÓN
El expediente académico de los estudios del acceso: Adecuación de los estudios previos, la nota media alcanzada, y las calificaciones obtenidas en materias esenciales para cursar el máster.	Máximo 80%
La experiencia profesional y el currículum del solicitante en al ámbito de la Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales	Máximo 20%
Motivación, interés y previsión de dedicación al programa por parte del solicitante.	Máximo 20%
Existencia de cartas de apoyo y recomendaciones académicas o profesionales para la admisión del aspirante en el Máster	Máximo 10%

4.3 Apoyo y orientación a estudiantes una vez matriculados

La Universidad Carlos III realiza un acto de bienvenida dirigido a los estudiantes de nuevo ingreso en los másteres universitarios, en el que se lleva a cabo una presentación de la Universidad y de los estudios de postgrado, así como visitas guiadas por los campus universitarios.

Los Directores Académicos de los másteres con el apoyo del personal del Centro de Postgrado, realizan diversas acciones informativas específicas para cada programa sobre las características de los mismos y también sobre los servicios de apoyo directo a la docencia (bibliotecas, aulas informáticas, etc.) y el resto de servicios que la universidad pone a disposición de los estudiantes: deporte, cultura, alojamientos, entre otros.

La universidad cuenta además con los siguientes servicios específicos de apoyo y orientación a los estudiantes:

Orientación psicopedagógica - asesoría de técnicas de estudio: existe un servicio de atención personalizada al estudiante con el objetivo de optimizar sus hábitos y técnicas de estudio y por tanto su rendimiento académico.

Programa de mejora personal: cursos de formación y talleres en grupo sobre diferentes temáticas psicosociales. Su objetivo es el de contribuir a la mejora y al desarrollo personal del individuo, incrementando sus potencialidades y en última instancia, su grado de bienestar. El abanico de cursos incluye los siguientes: "Psicología y desarrollo personal", " Argumentar, debatir y convencer", "Educación, aprendizaje y modificación de conducta", "Creatividad y solución de problemas", "Técnicas de autoayuda", "Taller de autoestima", "Habilidades sociales", "Entrenamiento en relajación", "Trabajo en equipo", "Gestión del tiempo", "Comunicación eficaz", "Hablar en público" y "Técnicas para superar el miedo y la ansiedad".

Orientación psicológica - terapia individual: tratamiento clínico de los diferentes problemas y trastornos psicológicos (principalmente trastornos del estado de ánimo, ansiedad, pequeñas obsesiones, afrontamiento de pérdidas, falta de habilidades sociales, problemas de relación, etc.).

Prevención psico-educativa: este programa tiene por objetivo el desarrollo y difusión de materiales informativos (folletos y Web) con carácter preventivo y educativo (por ejemplo: ansiedad al hablar en público, consejos para el estudio, gestión del tiempo, depresión, estrés, relación de pareja, superación de las rupturas, trastornos de la alimentación, consumo y abuso de sustancias, mejora de la autoestima, sexualidad, etc.). Se pretende así facilitar la detección precoz de los trastornos, prevenirlos, acercar la psicología a la comunidad universitaria y motivar la petición de ayuda.

Una vez matriculados, los estudiantes obtienen su cuenta de correo electrónico y pueden acceder a la Secretaría virtual de estudiantes de postgrado con información académica específica sobre diferentes trámites y procesos académicos, así como información personalizada sobre horarios, calificaciones, situación de la beca, etc…

Oficinas de Postgrado: a través de los servicios del Centro de Postgrado, se atienden las necesidades de los estudiantes, de modo telefónico, por correo electrónico o presencialmente en las Oficinas de Postgrado de los Campus. Además, resuelven los trámites administrativos relacionados con su vida académica (matrícula, becas, certificados, se informa y orienta sobre todos los procesos relacionados con los estudios del máster (como horarios, becas, calendario de exámenes, etc.)

Los estudiantes tienen acceso al portal virtual de apoyo a la docencia para las asignaturas matriculadas: programas, materiales docentes, contacto con los profesores, entre otros. De igual manera, estos tienen acceso a un servicio de tutoría proporcionado por los profesores que imparten cada una de las asignaturas. A este respecto cabe subrayar que los profesores deben publicar en la herramienta virtual de soporte a la docencia los horarios semanales de atención a los estudiantes.

Finalmente, es preciso mencionar que a través de la Fundación UC3M (Servicio de Orientación y Planificación Profesional) se ofrecen diferentes servicios de orientación y se realizan acciones encaminadas a la inserción laboral y profesional de los estudiantes.

- Apoyo y orientación específicos para los estudiantes con discapacidad que acceden a la universidad

Los estudiantes con discapacidad reciben atención específica a sus necesidades especiales a través del Programa de Atención a Estudiantes con Discapacidad, mediante el cual atendemos de forma personalizada las necesidades específicas de estos estudiantes en cualquier aspecto de la vida universitaria: adaptaciones de materiales de estudio, ayudas técnicas, exámenes y actividades académicas, apoyo humano para desplazamientos, toma de apuntes, etc.

Para poder facilitar los recursos y servicios que la Universidad Carlos III de Madrid destina a los estudiantes con discapacidad, hay que inscribirse en este Programa.

Asimismo, estos pueden recibir la atención personal bien de manera presencial, bien por teléfono o correo electrónico. La dirección de este último es: orientacion.discapacidad@uc3m.es

GUÍA DE SERVICIOS PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD

1. Apoyo al estudio

- Prioridad en la elección de grupos y optativas: Prioridad en la elección de asignaturas optativas, cursos de humanidades y en la asignación de grupos y horarios. Para ello debes dirigirte a los Puntos de información de campus.

- Adaptación de exámenes

  - Adaptaciones personalizadas en función de la prueba de evaluación y la discapacidad del estudiante.
  - Ampliación del tiempo para realizar las pruebas: según los criterios establecidos en la normativa de las Pruebas de Acceso a la Universidad, basados en la Orden Pre/1822/2006.
  - Adaptaciones del formato o modelo de examen: escritos/orales, sistemas de comunicación alternativos (sistema de lecto-escritura Braille o Lengua de Signos), texto con formato adaptado, adaptación de representaciones gráficas, texto en soporte digital.
  - Medios materiales y técnicos: préstamo de ordenador portátil, software específico, Braille Hablado, atril, flexo, papel pautado, mobiliario adaptado, etc.
  - Medios humanos: intérprete de Lengua de Signos o guía- intérprete, asistente personal y apoyo del profesorado.

- Adaptación de materiales de estudio: Adaptaciones necesarias para que los estudiantes con déficit visual puedan acceder al material de estudio. La ONCE también proporciona a los estudiantes adaptaciones en Braille, formatos digitales específicos, relieve y audio.

- Intérprete de Lengua de Signos: Para clases, tutorías o actividades solicitadas por los estudiantes con sordera usuarios de dicha lengua.

- Adaptación del puesto de estudio

  - Mobiliario en aulas: sillas especiales, mesas.
  - Reserva de sitio en aulas docentes, aulas informáticas y Bibliotecas.
  - Puestos adaptados en aulas informáticas para usuarios en silla de ruedas y para usuarios con deficiencia visual: impresora braille, escáner, programas Jaws, Omnipage y Zoomtext.
  - Recursos informáticos específicos en las aulas de informática, solicitándolo al PIED.
  - Recursos técnicos- apoyo técnico especializado: orientación sobre los recursos informáticos más adecuados a las necesidades del alumno
  - Préstamo y/o instalación en dependencias universitarias. El banco de productos de apoyo dispone actualmente de:

    - Ordenadores portátiles
    - Programas informáticos para el acceso al ordenador de personas con discapacidad visual: lector de pantalla Jaws y Magnificador Zoomtext.
    - Programa de reconocimiento de voz Dragon Naturally Speaking.
    - Brazo articulado para soporte de ratón o teclado.
    - Teclado con carcasa.
    - Ratones adaptados diversos (bola, joystick, touchpad).
    - Lupas TV
    - Máquina Perkins.
    - Equipos de Frecuencia Modulada.
    - Bucle magnético portátil.
    - Silla de ruedas manual (préstamo para emergencias).

- Servicios especiales en Biblioteca: La Biblioteca ofrece a sus usuarios con discapacidad un servicio personalizado a fin de facilitar su uso y el acceso a todos los recursos que ofrece.

  Servicios por tipo de usuario

2. Apoyo personal

- Asistencia personal: Para estudiantes con grandes dificultades de movilidad. Apoyo en el aula en aquellas actividades y tareas en las que el estudiante tenga especial dificultad y/o imposibilidad de realizar de forma autónoma.

- Programa Compañeros: Tiene como objetivo integrar al estudiante nuevo a través del acompañamiento y la tutorización por parte de alumnos veteranos y facilitar así su integración académica y social en la Universidad.
- Otros apoyos: Gestión de voluntariado para apoyo en desplazamientos, toma de apuntes y participación en la vida universitaria.
- Servicio de Orientación Psicológica y Psicopedagógica UC3M

3. Inserción profesional

El Programa Capacita2, del Servicio de Orientación & Empleo de la Fundación Universidad Carlos III de Madrid, ofrece información y orientación específica para la inserción profesional y las prácticas de Grado de universitarios con alguna discapacidad. Además, el Proyecto Unidos de Fundación Adecco está pensado para estudiantes con discapacidad. La UC3M cuenta con un convenio de colaboración con la Fundación Adeco.

4.4 Sistemas de Transferencia y reconocimiento de créditos

La Universidad Carlos III de Madrid ha implantado los procedimientos de transferencia y reconocimiento de créditos adaptados a lo dispuesto en el Real Decreto 1393/2007.

NORMATIVA REGULADORA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE RECONOCIMIENTO, CONVALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS, APROBADA POR EL CONSEJO DE GOBIERNO EN SESIÓN DE 25 DE FEBRERO DE 2010.

El RD 1393/2007, de 30 de octubre regula en su artículo 6 el reconocimiento y transferencia de créditos, estableciendo prescripciones adicionales en su artículo 13 para los estudios de Grado.

La nueva ordenación de las enseñanzas universitarias ha establecido unos sistemas de acceso a la Universidad que facilitan la incorporación de estudiantes procedentes de otros países del Espacio Europeo de Educación Superior y de otras áreas geográficas, marcando con ello una nueva estrategia en el contexto global de la educación superior.

No cabe duda de que uno de los objetivos fundamentales de la nueva ordenación de las enseñanzas universitarias es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa como con otras partes del mundo, así como la movilidad entre las universidades españolas y el cambio de titulación dentro de la misma universidad, especialmente en el inicio de la formación universitaria.

Por todo ello, se han regulado los procesos de reconocimiento y de transferencia de créditos con el objetivo de que la movilidad de los estudiantes, que constituye uno de los pilares principales del actual sistema universitario, pueda tener lugar de forma efectiva en la Universidad Carlos III de Madrid.

En el proceso de elaboración de esta norma han participado los Decanatos de las Facultades y la Dirección de la Escuela Politécnica Superior, así como la Delegación de Estudiantes, dándose cumplimiento al trámite previsto en el artículo 40, en relación con la Disposición Adicional Tercera de los Estatutos de la Universidad Carlos III de Madrid.

Reconocimiento de créditos cursados en otras titulaciones y/o universidades españolas o extranjeras en los estudios de Grado.

Art. 1.- Presentación de solicitudes

Las solicitudes de reconocimiento y convalidación de créditos superados en otras enseñanzas universitarias oficiales se dirigirán al Decano o Director del Centro en el que el estudiante haya sido admitido en los plazos y de acuerdo con los procedimientos fijados por la Universidad.

La solicitud deberá acompañarse de la siguiente documentación:

- Certificación académica de la Universidad en la que consten las asignaturas o materias superadas con indicación de su carácter y las calificaciones obtenidas. En el caso de tratarse de materias de formación básica deberá acreditarse la rama de conocimiento a la que están adscritas.
- Programas oficiales de las materias o asignaturas superadas.

Cuando el estudiante solicite la convalidación de asignaturas o materias cursadas en universidades extranjeras, la certificación académica de la Universidad deberá presentarse debidamente legalizada de conformidad con la normativa que resulte de aplicación. El Director académico de la titulación podrá admitir los documentos en inglés. Los documentos en otros idiomas deberán presentarse en todo caso con traducción oficial al castellano.

Los estudiantes de la Universidad Carlos III que cambien de titulación no deberán presentar ningún documento por disponer de ellos la administración universitaria, que procederá a su comprobación de oficio.

Art. 2.- Resolución de las solicitudes de reconocimiento y convalidación

El Decano o Director del Centro en el que el estudiante inicie sus estudios, o Vicedecano o Subdirector en quien delegue, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 77 y 79.2 f) de los Estatutos, resolverá el reconocimiento o convalidación de los créditos superados en otra titulación y/o Universidad de acuerdo con procedimientos establecidos por la Universidad.

En las resoluciones de reconocimiento y convalidación deberá valorarse el expediente universitario del alumno en su conjunto, debiéndose tener en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios, no siendo necesaria la equivalencia total de contenidos ni de carga lectiva por asignatura, materia o módulo.

El Centro podrá constituir comisiones de apoyo a los responsables académicos de las distintas titulaciones para valorar la adecuación de los conocimientos y competencias asociados a las materias superadas por el solicitante con las materias del plan de estudios. Formarán parte de estas comisiones profesores de los Departamentos que impartan docencia en los Grados correspondientes. El Centro podrá atribuir esta función a las Comisiones Académicas de Titulación.

Art. 3.- Plazos de resolución

Las solicitudes de reconocimiento y convalidación presentadas por los alumnos admitidos en la Universidad con la documentación exigida en el artículo 1 se resolverán en los siguientes plazos:

- Solicitudes presentadas hasta el 30 de junio, antes del 5 de septiembre.
- Solicitudes presentadas hasta el 31 de julio, antes del 30 de septiembre.
- Solicitudes presentadas hasta el 30 de septiembre, antes del 30 de octubre.

Art. 4.- Reconocimiento de formación básica

Los créditos de formación básica superados en otros estudios universitarios serán reconocidos, en todo caso, en la titulación a la que acceda el estudiante, de conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Real Decreto 1393/2007.

El Vicedecano o Subdirector determinará las asignaturas de formación básica del correspondiente plan de estudios que no deberá cursar el estudiante. El total de créditos de estas asignaturas deberá ser equivalente a los créditos de formación básica reconocidos.

Art. 5.- Reconocimiento de créditos cursados en Programas de Movilidad

Los convenios de movilidad suscritos entre la Universidad Carlos III y las Universidades extranjeras deberán posibilitar el reconocimiento de 30 ECTS por cuatrimestre a los estudiantes de la Universidad Carlos que participen en el programa de movilidad correspondiente.

El coordinador de cada programa de movilidad autorizará el contrato de estudios teniendo en cuenta principalmente y de forma global la adecuación de las materias a cursar en la Universidad de destino con las competencias y conocimientos asociados al título de la Universidad Carlos III de Madrid.

De conformidad con las directrices generales fijadas por la Universidad, los responsables académicos de las titulaciones y los responsables académicos de programas de intercambio de los diferentes Centros adoptarán las medidas que consideren necesarias para asegurar el reconocimiento del número de créditos establecido en el párrafo primero, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado segundo del artículo 2.

En el supuesto de que alguno de los convenios suscritos para una o varias titulaciones no permita el reconocimiento de un mínimo de 30 créditos por cuatrimestre, el Centro deberá comunicarlo al Vicerrectorado de Relaciones Internacionales para la eliminación, en su caso, de las plazas de movilidad vinculadas a dicho convenio de la oferta del siguiente curso académico.

Art. 6.- Reconocimiento y convalidación de créditos cursados en otras titulaciones y/o universidades españolas o extranjeras en los estudios de Postgrado

Los Directores de los Programas de Postgrado elevarán al Vicerrectorado de Postgrado para su resolución las propuestas de reconocimiento o convalidación de créditos superados en otra titulación y/o Universidad a los estudiantes admitidos en sus programas que lo hubieran solicitado de acuerdo con los procedimientos establecidos por la Universidad.

Las resoluciones de reconocimiento deberán valorar el expediente universitario del alumno en su conjunto, así como los conocimientos y competencias asociados a las materias superadas, de conformidad con lo establecido en el párrafo segundo del artículo 2.

Art.7.- Transferencia de créditos

Los créditos superados por los estudiantes en sus anteriores estudios que no hayan sido objeto de reconocimiento se transferirán a su expediente académico de acuerdo con los procedimientos establecidos al efecto siempre que los estudios anteriores no hubieran conducido a la obtención de un título.

El 15 de junio de 2015 la Vicerrectora de estudios firmó una resolución por la que se delega la competencia para resolver los reconocimientos y las transferencias de créditos de los estudios de Postgrado en los directores de los másteres universitarios

RESOLUCIÓN DE LA VICERRECTORA DE ESTUDIOS DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID POR LA QUE SE DELEGA EN LOS DIRECTORES DE LOS MÁSTERES UNIVERSITARIOS LA COMPETENCIA PARA RESOLVER LOS RECONOCIMIENTOS Y LAS TRANSFERENCIAS DE CRÉDITOS DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 13 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común y al objeto de agilizar la resolución de las solicitudes presentadas para reconocimientos y transferencias de crédito,

RESUELVO:

Primero. Delegar en los Directores de Másteres Universitarios la competencia para resolver los reconocimientos y las transferencias de créditos de los estudios de Postgrado en la Universidad en sus respectivos programas.

Segundo. La presente delegación surtirá efectos desde el momento de su dictado.

4.4.1. Procedimiento de reconocimiento de créditos

El alumno deberá cumplir el siguiente procedimiento para que recibir el reconocimiento de créditos:

a. El estudiante debe solicitar el reconocimiento de créditos acompañando la documentación acreditativa de las asignaturas superadas y los programas oficiales de las mismas. En el supuesto de que solicitara el reconocimiento de determinada experiencia profesional en los términos previstos en la normativa aplicable, deberá presentar un certificado de las entidades en las que hubiera realizado su actividad profesional en el que se especifiquen de las actividades laborales desarrolladas con indicación de la fecha de inicio y finalización de las mismas.

b. Una resolución motivada del Director del Máster evaluará la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas en estudios oficiales de postgrado, los adquiridos en las actividades laborales o profesionales desarrolladas por el solicitante o en asignaturas superadas en estudios no oficiales, y los previstos en el plan de estudios. El Director del máster podrá recabar el asesoramiento de la Comisión Académica del Máster o del Departamento que tenga asignada la docencia de la asignatura cuyo reconocimiento se solicita.

c. La incorporación de la asignatura reconocida al expediente del estudiante con la calificación obtenida en el Centro de procedencia salvo que se trate de asignaturas superadas en másteres no oficiales o de experiencia profesional, para las que no se incorporará calificación alguna figurando en el expediente como reconocidas.

No se permite la incorporación de reconocimientos de créditos superiores a 9 créditos ECTS por actividades profesionales y por asignaturas superadas en másteres no oficiales.

4.4.2. Procedimiento de transferencia de créditos

Los créditos cursados en enseñanzas que no hayan conducido a la obtención de un título oficial se trasferirán al expediente académico del alumno, que deberá solicitarlo adjuntando el correspondiente certificado académico y documento en el que se acredite que no ha finalizado los estudios cuya transferencia solicita.

Sistema de transferencia y reconocimiento de		
Concepto	**Mínimo**	**Máximo**
Reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas superiores oficiales no universitarias	0	0
Reconocimiento de créditos cursados en títulos propios	0	15%

Reconocimiento de créditos cursados por acreditación de experiencia laboral y profesional*	0	10%

* El programa de Máster Universitario en Ingeniería Estructural de Construcciones Industrial contempla el reconocimiento de los créditos de la asignatura "Prácticas en Empresa", para lo cual se valorará positivamente la experiencia profesional y laboral debidamente acreditada y relacionada con el sector del cálculo estructural destinado a la ingeniería y la construcción industrial. Esta experiencia debe ser igual o superior a un año completo, debiendo acompañarse de un informe, avalado por el supervisor en dicha empresa, especificando las actividades desarrolladas

Dichos créditos se transfieren al expediente académico previa resolución de la Dirección del programa.

4.5 Complementos Formativos

No se contempla la realización de complementos formativos.

5. Planificación de las Enseñanzas

5.1 Descripción general del plan de estudios

a) Descripción general del plan de estudios

El plan de estudios del Máster en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales se ha diseñado para cubrir las necesidades formativas y la demanda empresariales en materia de especialistas de cálculo estructural destinado a la ingeniería de construcciones industriales.

Dada la particularidad del tipo de estructuras, cimentaciones y equipos, así como de la localización geográfica de las plantas es necesaria una formación previa avanzada para egresados que se vayan a dedicar al diseño estructural de estas instalaciones industriales y energéticas.

El título incluye tanto los fundamentos y aplicación de las técnicas más clásicas, aunque habitualmente utilizadas, hasta aquellas avanzadas e innovadoras que suponen desafíos emergentes, que son necesarias en las empresas del sector de la ingeniería de construcción industrial, pero no tratados suficientemente en actuales titulaciones de grado o másteres.

La planificación de la enseñanza del máster está organizada para cursarse en un año académico y las asignaturas se distribuyen de la siguiente forma:

- Nueve (9) asignaturas de carácter obligatorio, repartidas entre el primer y segundo cuatrimestre.
- Prácticas en empresa, que pueden ser convalidadas con la experiencia profesional acreditada.
  La asignatura de "Prácticas en Empresa" de 6 créditos ECTS será anual.
- Trabajo Fin de Máster, a realizarse en el segundo cuatrimestre.

En el cuadro 1 se recogen las asignaturas que cursarán en el Master, denominación, carácter de cada una de ellas, número de créditos ECTS y distribución temporal a lo largo del curso académico.

CUADRO 1

ORGANIZACIÓN TEMPORAL POR ASIGNATURAS DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL DE CONSTRUCCIONES INDUTRIALES									
PRIMER CURSO									
Curso	Ctr	ASIGNATURA	Tipo	ECTS		Curso	Ctr	ASIGNATURA	Tipo	ECTS
1	1	Acciones en estructuras y normativa	O	6		1	2	Estructuras de procesos y bandejas de tuberías	O	3
1	1	Estructuras metálicas y de hormigón	O	6		1	2	Edificios industriales	O	3
1	1	Cálculo de cimentaciones	O	3		1	2	Sistemas enterrados en instalaciones industriales	O	3
1	1	Cálculo de estructuras industriales	O	3		1	2	Modelado de la información y control de calidad	O	3
1	1	Estructuras y cimentaciones en régimen dinámico	O	6		1	Anual	Prácticas en empresa	O	6
						1	2	Trabajo Fin de Máster	O	18

b) Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

En este momento no existen acuerdos específicos de movilidad para este máster, sin perjuicio que en el futuro puedan establecerse algunos acuerdos concretos, que se irían incorporando a la memoria en la medida en que se vayan firmando, que ayuden incluso al desarrollo futuro de acuerdos de dobles titulaciones que se adjuntarán igualmente a la memoria. Se considera que la acreditada presencia internacional de nuestra Universidad contribuiría a la consecución de este objetivo. Conviene recordar que la Universidad Carlos III de Madrid mantiene 400 convenios con Universidades de 56 países diferentes a fecha 20 de enero de 2020. A su vez, nuestra Universidad es miembro de prestigiosas Organizaciones Internacionales tales como: Young European Research Universities (YERUN), The Young Universities for the Future of Europe (YUFE), la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP), el Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA) y la Red Iberoamericana de Estudios de Postgrado (REDIBEP). Una parte importante de los estudiantes matriculados en los másteres universitarios de la Universidad Carlos III son estudiantes internacionales.

En caso de que se formalicen dichos acuerdos, la dirección del programa junto con la Comisión Académica del Máster serán los encargados de asegurar la adecuación de los convenios de movilidad con los objetivos del título. Bajo la supervisión de la Dirección del Máster existirá un coordinador y tutor de los estudios en programas de movilidad que orientará los contratos de estudios y realizará el seguimiento de los cambios y del cumplimiento de los mismos. Asimismo, las asignaturas incluidas en los contratos de estudios autorizadas por el tutor serán objeto de reconocimiento académico incluyéndose en el expediente del alumno. De igual manera, los estudiantes de másteres universitarios pueden participar en el programa *Erasmus placement*

reconociéndose la estancia de prácticas en su expediente académico con el carácter previsto en el plan de estudios o como formación complementaria.

c) Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios

MECANISMOS DE COORDINACIÓN DOCENTE

La coordinación docente del **Máster Universitario en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales** es responsabilidad del Director del Máster. Corresponde al Director las siguientes actividades:

- Presidir la Comisión Académica de la titulación.
- Vigilar la calidad docente de la titulación.
- Procurar la actualización del plan de estudios para garantizar su adecuación a las necesidades sociales.
- Promover la orientación profesional de los estudiantes.
- Coordinar la elaboración de la Memoria Académica de Titulación.

La Universidad Carlos III de Madrid dispone de un Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIC). Dicho sistema ha sido diseñado por la Universidad conforme a los criterios y directrices recogidas en los documentos "Directrices, definición y documentación de Sistemas de Garantía Interna de Calidad de la formación universitaria" y "Guía de Evaluación del diseño del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la formación universitaria" proporcionados por la ANECA (Programa AUDIT convocatoria 2007/08). Este diseño está formalmente establecido y es públicamente disponible. La ANECA emitió en febrero de 2009 una valoración POSITIVA del diseño del SGIC-UC3M. Este diseño se ha implantado por primera vez en el curso 2008/09.

Dentro del SGIC de la Universidad Carlos III de Madrid, la Comisión Académica de la Titulación, está definida como el órgano que realiza el seguimiento, analiza, revisa, evalúa la calidad de la titulación y las necesidades de mejora y aprueba la Memoria Académica de Titulación.

La Comisión Académica del **Máster Universitario en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales** estará formada por el Director del Máster, que preside sus reuniones y por entre tres y cinco representantes del Departamento que imparte docencia en la titulación, un representante de los estudiantes -preferentemente el delegado de la titulación electo en cada momento, y en su defecto o por ausencia, cualquier otro alumno de la titulación- así como una persona de administración (PAS) y servicios vinculado con la titulación siempre que sea posible.

La Comisión Académica del Máster tendrá las siguientes responsabilidades:

- Supervisar los criterios aplicados en el proceso de selección de los estudiantes que serán admitidos en el máster.
- Supervisar el correcto cumplimiento de los objetivos académicos.
- Gestionar todos los aspectos de transferencia y reconocimiento de créditos de acuerdo con la normativa de la Universidad.
- Y en general, gestionar y resolver todos los aspectos asociados con el correcto funcionamiento del máster.
- Recoger, evaluar y gestionar las necesidades y propuestas de los alumnos, docentes y resto de miembros implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje en relación con la titulación.

Además, la Comisión Académica del Máster velará por la integración de las enseñanzas, intentando identificar y promover sinergias entre asignaturas, así como haciendo los propio con sistemas de coordinación que garanticen evitar el solapamiento entre asignaturas y las lagunas en las mismas.

5.2 Estructura del plan de estudios

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDAS A LAS ASIGNATURAS	
AF1	Clase teórica
AF2	Clases prácticas
AF3	Clases teórico-prácticas
AF4	Prácticas de laboratorio
AF5	Tutorías
AF6	Trabajo individual del estudiante
AF7	Trabajo en grupo
AF8	Exámenes parciales y/o finales

METODOLOGÍAS DOCENTES

METODOLOGÍAS DOCENTES FORMATIVAS DEL PLAN REFERIDAS A LAS ASIGNATURAS	
MD1	*Exposiciones en clase del profesor* con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.

MD2	*Lectura crítica de textos* recomendados por el profesor de la asignatura: Artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y
MD3	*Resolución de casos prácticos, problemas, etc.… planteados por el profesor de manera individual o en grupo*
MD4	*Exposición y discusión en clase*, bajo la moderación del profesor *de temas* relacionados con el contenido de la materia, así como de casos prácticos
MD5	Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo
MD6	Prácticas externas en empresas

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMAS DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDOS A LAS ASIGNATURAS	
SE1	Evaluación Continua (participación y/o asistencia a clases, trabajos individuales y/o en grupo, pruebas de evaluación continua)
SE2	Evaluación Final (trabajo y/o examen final)
SE3	Evaluación o informe prácticas externas
SE4	Presentación y defensa pública del TFM

1.- TABLA DE COMPETENCIAS Y ASIGNATURAS

TABLA DE COMPETENCIAS POR ASIGNATURA											
COMPETENCIAS	**ASIGNATURAS**										
	A1	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**A6**	**A7**	**A8**	**A9**	**A10**	**A11**
CB6	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
CB7	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
CB8									X		X
CB9											X
CB10				X						X	X
CG1	X	X	X	X	X	X	X	X			X
CG2									X		
CG3	X	X	X								
CG4						X	X	X			
CG5	X					X			X	X	X
CE1	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
CE2				X	X				X		X
CE3									X		
CE4	X	X	X		X					X	
CE5					X		X				
CE6			X	X	X			X			
CE7		X									
CE8		X	X			X				X	
CE9											X

2.- TABLA DE METODOLOGÍAS Y ASIGNATURAS

TABLA DE METODOLOGIAS DOCENTES POR ASIGNATURAS											
METODOLOGIAS DOCENTES	**ASIGNATURAS**										
	A1	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**A6**	**A7**	**A8**	**A9**	**A10**	**A11**
MD1	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
MD2	X	X			X			X	X	X	X
MD3	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
MD4	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
MD5	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
MD6										X	

3.- TABLA DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN Y ASIGNATURAS

TABLA DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN POR ASIGNATURAS											
METODOLOGIAS DOCENTES	**ASIGNATURAS**										
	A1	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**A6**	**A7**	**A8**	**A9**	**A10**	**A11**
SE1	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
SE2	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
SE3										X	
SE4											X

A continuación, se muestran las fichas para cada una de las asignaturas del plan de estudio, así como las de las Prácticas en Empresa y el Trabajo Fin de Máster.

ASIGNATURA 1 (A1)	
Denominación: ACCIONES EN ESTRUCTURAS Y NORMATIVA	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
6	Obligatoria

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Esta asignatura se impartirá durante el 1er cuatrimestre.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CG1, CG3, CG5, CE1, CE4

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante

Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzan los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Conocimiento de los fundamentos en el diseño de plantas industriales.
2. Habilidad en el manejo de normativas específicas aplicado al ámbito del sector de la ingeniería y construcción industrial.
3. Destrezas y habilidades para realizar las hipótesis pertinentes relacionadas con el cálculo de acciones sobre estructuras de carácter industrial.
4. Conocimientos para el cálculo de las acciones de carácter estático y dinámico que pueden actuar sobre las construcciones industriales.
5. Conocimientos y capacidad para evaluar estudios geotécnicos destinados a utilizarse en el ámbito de la ingeniería y construcciones industriales.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF1	21	21	100
AF2	21	21	100
AF4	3	3	100
AF5	3	3	100
AF6	91	0	0
AF7	6,5	0	0
AF8	4,5	4,5	100
TOTAL ASIGNATURA	150	52,5	35

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.

Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	50	70
SE2	30	50

Descripción de contenidos

1. Introducción al diseño de las plantas industriales.
   - Generalidades.
   - Características de las plantas industriales.
   - Elementos del sistema de producción: Unidades de proceso.
   - Ordenación de la planta.
   - Tipos de disposiciones: Por función o por producto
   - Proyectos de plantas industriales.
   - Tipología de proyectos/contratos
   - Disciplinas técnicas involucradas en el diseño de plantas industriales.
   - Alcance de los trabajos por disciplinas técnicas.
2. Introducción a las normativas de aplicación: nacionales y/o internacionales.
3. Cálculo de acciones sobre estructuras según Normativas Específicas.
   - Acciones permanentes.
   - Efectos medioambientales: nieve, viento y temperatura
   - Sobrecargas de uso, puente grúa, tráfico, etc.
   - Acciones debidas a cambios dimensionales.
   - Acciones del terreno sobre las estructuras.
   - Acciones debidas a sismos.
   - Sistemas sísmico-resistentes.
   - Acciones dinámicas, vibraciones.

- Cargas especiales en instalaciones industriales: tuberías, equipos, etc.
- Combinaciones de acciones: Estado Límite Último (ELU) y Estado Limite en Servicio (ELS).

4. Introducción a los estudios geotécnicos.
   - Objetivos y alcance de los estudios geotécnicos.
   - Tipos de ensayos aplicables en campo y en laboratorio.
   - Interpretación de los estudios geotécnicos.
   - Acciones del terreno: empujes estáticos y dinámicos.
   - Nivel freático.
5. Casos prácticos.

Lenguas en que se impartirá la materia
Castellano
Observaciones

ASIGNATURA 2 (A2)	
Denominación: ESTRUCTURAS METÁLICAS Y DE HORMIGÓN	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
6	Obligatoria

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Esta asignatura se impartirá durante el 1er cuatrimestre.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CG1, CG3, CE1, CE4, CE7, CE8

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante

Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzan los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Conocimiento de las normativas específicas y destreza para aplicar dichas normativas en el ámbito del diseño de estructuras metálicas y de hormigón armado.
2. Capacidad para el cálculo de secciones resistentes de acero y de hormigón armado frente a diferentes estados de carga.
3. Capacidad de diseño y cálculo de uniones en estructuras metálicas aplicando la normativa correspondiente.
4. Conocimiento de las normativas específicas relacionadas con las estructuras de hormigón prefabricado.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF1	21	21	100
AF2	21	21	100
AF4	3	3	100
AF5	3	3	100
AF6	91	0	0
AF7	6,5	0	0
AF8	4,5	4,5	100
TOTAL ASIGNATURA	150	52,5	35

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.

Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	50	70
SE2	30	50

Descripción de contenidos

1 Estructuras Metálicas. Metodologías de cálculo y normativa aplicable
- Tipologías de estructuras metálicas
- Normativa
- Materiales. Criterios de selección de materiales.

2 Diseño, cálculo y análisis de elementos estructurales metálicos
- Requerimientos de diseño
- Elementos estructurales a flexión. Pandeo lateral y pandeo por flexión.
- Elementos estructurales sometidos a compresión. Pandeo por compresión.
- Elementos estructurales a cortante
- Elementos estructurales a torsión
- Elementos estructurales sometidos a esfuerzos combinados.

3 Diseño de uniones en estructuras metálicas
- Aspectos generales
- Uniones soldadas
- Uniones atornilladas
- Apoyos

4 Estructuras de hormigón armado.
- Normativa
- Características del hormigón armado. Criterios de selección de materiales.
- Consideraciones especiales en el análisis.

5 Diseño, cálculo y dimensionado de elementos de hormigón armado. Método de los Estados Límite.
- Elementos y secciones sometidas a flexión.
- Elementos y secciones sometidas a compresión. Efectos de segundo orden.
- Elementos sometidos a cortante, torsión y punzonamiento.
- Secciones sometidas a rasante. Ménsulas.
- Estado Límite de servicio (deformaciones y fisuración).

6 Anclajes y solapes en armaduras.

7 Estructuras sísmico resistentes
- Requisitos generales de diseño
- Sistemas sísmicos-resistentes.
- Sistema de pórticos de nudos rígidos metálicos.
- Sistema de pórticos arriostrados metálicos.
- Sistema de pórticos de nudos rígidos de hormigón armado.
- Sistema de muros de corte de hormigón armado. Diafragmas.

8 Casos prácticos.

Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

Observaciones

ASIGNATURA 3 (A3)

Denominación: CÁLCULO DE CIMENTACIONES

Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)
3	Obligatoria

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Esta asignatura se impartirá durante el 1er cuatrimestre.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CG1, CG3, CE1, CE4, CE8

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante

Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzan los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Conocimiento y aplicación de los conceptos del cálculo y diseño de cimentaciones, utilizando métodos establecidos.
2. Capacidad para aplicar la normativa de cimentaciones

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF1	9	9	100
AF2	12	12	100
AF4	1,5	1,5	100
AF5	1	1	100
AF6	36	0	0
AF7	12,5	0	0
AF8	3	3	100
TOTAL ASIGNATURA	75	26,5	35

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.
Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	100
SE2	0	60

Descripción de contenidos

1. Introducción.
   - Generalidades y terminología.
   - Cimentaciones superficiales.
   - Cimentaciones pilotadas.
   - Estabilidad de cimentaciones.
2. Métodos de cálculo analítico y computacional de cimentaciones.
   - Equipos estáticos, estructuras de proceso y bandejas de tuberías.
   - Criterios de diseño y procedimientos de cálculo.
   - Implementación, validación y análisis de resultados.
3. Normativa nacional e internacional de cimentaciones.
   - Normas españolas.
   - Eurocódigo y/o normativa internacional.
4. Cálculo, dimensionamiento y estabilidad de muros.
5. Casos prácticos.

Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

Observaciones

El máster presenta un alto componente práctico y se recomienda que los estudiantes sigan la evaluación continua. Sin embargo, en las asignaturas donde la evaluación continua sea el 100% de la nota, aquellos estudiantes que no puedan seguirla tendrán la posibilidad de realizar una evaluación final con una ponderación del 100% de la nota.

ASIGNATURA 4 (A4)	
Denominación: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS INDUSTRIALES	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
3	Obligatoria

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Esta asignatura se impartirá durante el 1er cuatrimestre.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CB10, CG1, CE1, CE2, CE6

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante

Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzarán los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Conocimientos para diseñar y analizar estructuras complejas para una amplia variedad de condiciones de carga mediante una herramienta informática
2. Capacidad para evaluar de manera crítica tanto el comportamiento de una estructura como la veracidad en los resultados obtenidos a través de un cálculo computacional.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF3	21	21	100
AF5	2	2	100
AF6	35	0	0
AF7	13,5	0	0
AF8	3,5	3,5	100
TOTAL ASIGNATURA	75	26,5	35

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.

Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	100
SE2	0	60

Descripción de contenidos

1. Cálculo de estructuras por ordenador: principios básicos.
   - Introducción.
   - Generalidades del cálculo computacional de estructuras.
   - Método de los Elementos Finitos (MEF)/ Método de barras.
   - Fases de cálculo en un software.
   - Tipología de software para el cálculo de estructuras.
2. Cálculo de estructuras por ordenador.
   - Introducción.
   - Programa de cálculo: tipos de cálculo.
   - Preproceso I: Modelización de geometría, materiales y secciones.
   - Preproceso II: Condiciones de contorno y cargas.
   - Procesamiento y postprocesamiento I: análisis de resultados.
   - Procesamiento y postprocesamiento II: dimensionamiento y optimización.
   - Análisis sísmico con programas de cálculo por ordenador.
3. Casos prácticos.

Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

Observaciones

El máster presenta un alto componente práctico y se recomienda que los estudiantes sigan la evaluación continua. Sin embargo, en las asignaturas donde la evaluación continua sea el 100% de la nota, aquellos estudiantes que no puedan seguirla tendrán la posibilidad de realizar una evaluación final con una ponderación del 100% de la nota.

ASIGNATURA 5 (A5)	
Denominación: ESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES EN RÉGIMEN DINÁMICO	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
6	Obligatoria

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Esta asignatura se impartirá durante el 1er cuatrimestre.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CG1, CE1, CE2, CE4, CE5, CE6

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante

Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzan los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Conocimiento y aplicación de los métodos de cálculo analítico y computacional de cimentaciones dinámicas
2. Capacidad para aplicar la normativa de cimentaciones dinámicas.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF1	21	21	100
AF2	21	21	100
AF4	3	3	100
AF5	3	3	100
AF6	91	0	0
AF7	6,5	0	0
AF8	4,5	4,5	100
TOTAL ASIGNATURA	150	52,5	35

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.

Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	100
SE2	0	60

Descripción de contenidos

1. Teoría general de vibraciones.
   - Introducción.
   - Métodos de discretización.
   - Análisis en el dominio del tiempo y sistemas de un grado de libertad: Vibraciones libres, excitaciones armónicas y excitaciones periódicas.
   - Sistemas de grados de libertad múltiples. Modelización y análisis.
   - Análisis en el dominio de la frecuencia.
2. Análisis sísmico de estructuras.
   - Fundamentos de sismología.
   - Riesgo sísmico.
   - Ondas sísmicas y espectro de respuesta.
3. Tipos de equipos vibratorios en plantas industriales.
   - Equipos centrífugos.
   - Equipos alternativos.
4. Concepto, tipología y diseño de cimentaciones de equipos dinámicos
   - Cimentaciones superficiales.
   - Cimentaciones pilotadas.
5. Procedimientos analíticos de cálculo.
   - Métodos de análisis. Condiciones de carga, estados límite y criterios de diseño.
   - Análisis dinámico de cimentaciones para diferentes tipos de equipos dinámicos.
6. Procedimientos computacionales.
   - Implementación y validación.

- Análisis de resultados numéricos.

7. Normativa de ámbito nacional e internacional.
   - Normativa sismorresistente.
   - Eurocódigo y/o normativa internacional.
8. Casos prácticos.

Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

Observaciones

El máster presenta un alto componente práctico y se recomienda que los estudiantes sigan la evaluación continua. Sin embargo, en las asignaturas donde la evaluación continua sea el 100% de la nota, aquellos estudiantes que no puedan seguirla tendrán la posibilidad de realizar una evaluación final con una ponderación del 100% de la nota.

ASIGNATURA 6 (A6)

Denominación: ESTRUCTURAS DE PROCESOS Y BANDEJAS DE TUBERÍAS

Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
3	Obligatoria

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Esta asignatura se impartirá durante el 2do cuatrimestre.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CG1, CG4, CG5, CE1, CE8

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante

Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzan los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Capacidad de proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas en el ámbito de la Construcción Industrial.
2. Conocimiento y capacidades para proyectar, calcular y construir soluciones estructurales convencionales y avanzadas.
3. Conocimiento y comprensión de los aspectos relacionados con el diseño, cálculo y análisis de estructuras de soporte de las tuberías (pipe-racks).

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF3	21	21	100
AF5	2	2	100
AF6	35	0	0
AF7	13,5	0	0
AF8	3,5	3,5	100
TOTAL ASIGNATURA	75	26,5	35

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.

Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	100
SE2	0	60

Descripción de contenidos

1. Estructuras de proceso.
   - Definición y tipología de las ~~diferentes~~ estructuras de proceso.
   - Consideraciones de diseño fundamentales de las estructuras de proceso.
   - Cargas aplicables: permanentes, de viento, sismo, equipos soportados combinaciones de carga
2. Definición y tipología de pipe racks (bandejas de tuberías).
   - Consideraciones de diseño fundamentales en las bandejas de tuberías
   - Cargas aplicables: permanentes, de viento, sismo, equipos soportados combinaciones de carga.
3. Casos prácticos.

Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

Observaciones

El máster presenta un alto componente práctico y se recomienda que los estudiantes sigan la evaluación continua. Sin embargo, en las asignaturas donde la evaluación continua sea el 100% de la nota, aquellos estudiantes que no puedan seguirla tendrán la posibilidad de realizar una evaluación final con una ponderación del 100% de la nota.

ASIGNATURA 7 (A7)	
Denominación: EDIFICIOS INDUSTRIALES	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
3	Obligatoria

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Esta asignatura se impartirá durante el 2do cuatrimestre.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CG1, CG4, CE1, CE5

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante

Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzan los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Capacidades para plantear y proyectar un edificio industrial.
2. Conocimientos de diseño y cálculo estructural de edificios industriales típicos.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF1	9	9	100
AF2	12	12	100
AF4	1,5	1,5	100
AF5	1	1	100
AF6	36	0	0
AF7	12,5	0	0
AF8	3	3	100
TOTAL ASIGNATURA	75	26,5	35

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.

Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	100
SE2	0	60

Descripción de contenidos

1. Tipologías de edificios más comunes en instalaciones industriales. Materiales.
2. Consideraciones especiales de cargas: aplicación de viento, puentes grúa, cargas debidas a equipos e instalaciones, explosiones.
3. Cálculo y diseño de edificios industriales.
   - Edificios de protección frente al medio ambiente (shelters).
   - Edificios de administración.
   - Edificios para compresores y bombas.
   - Subestaciones.
   - Salas de control
4. Cálculo y diseño de edificios anti-explosión:
   - Onda explosiva. Tipologías características y comportamiento.
   - Sistemas estructurales.
   - Comportamiento de materiales y criterios de seguridad.
   - Métodos estáticos equivalentes. Sistemas SDOF.
   - Métodos dinámicos y elementos finitos.
5. Casos prácticos

Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

Observaciones

El máster presenta un alto componente práctico y se recomienda que los estudiantes sigan la evaluación continua. Sin embargo, en las asignaturas donde la evaluación continua sea el 100% de la nota, aquellos estudiantes que no puedan seguirla

tendrán la posibilidad de realizar una evaluación final con una ponderación del 100% de la nota.

ASIGNATURA 8 (A8)	
Denominación: SISTEMAS ENTERRADOS EN INSTALACIONES INDUSTRIALES	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
3	Obligatoria

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Esta asignatura se impartirá durante el 2do cuatrimestre.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CG1, CG4, CE1, CE4, CE6

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante

Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzan los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Conocimiento avanzado y comprensión sistemática de los conceptos y aspectos claves para el cálculo y diseño de estructuras enterradas.

2. Capacidad para elegir y aplicar métodos analíticos y de modelización relevantes en el cálculo y diseño avanzado de estructuras enterradas.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF1	9	9	100
AF2	12	12	100
AF4	1,5	1,5	100
AF5	1	1	100
AF6	36	0	0
AF7	12,5	0	0
AF8	3	3	100
TOTAL ASIGNATURA	75	26,5	35

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.

Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	100
SE2	0	60

Descripción de contenidos

1. Sistemas enterrados.
   - Introducción.
   - Definiciones y campo de aplicación.
   - Características generales de diseño.
   - Normas técnicas de aplicación.
2. Redes enterradas.
   - Introducción y generalidades.
   - Materiales empleados para su construcción.
   - Funcionalidad, ubicación, instalación y limitaciones.
   - Criterios de diseño y dimensionamiento.
3. Arquetas.
   - Introducción y generalidades.
   - Materiales empleados para su construcción.
   - Tipos de arquetas.
   - Criterios de diseño.
4. Pavimentos.
   - Introducción y generalidades.
   - Materiales empleados para su construcción.
   - Tipos de pavimentos.
   - Criterios de diseño.
5. Pasos bajo carretera.
   - Introducción.
   - Funcionalidad.
   - Dimensionamiento y cálculo.

6. Casos prácticos.
Lenguas en que se impartirá la materia
Castellano
Observaciones
El máster presenta un alto componente práctico y se recomienda que los estudiantes sigan la evaluación continua. Sin embargo, en las asignaturas donde la evaluación continua sea el 100% de la nota, aquellos estudiantes que no puedan seguirla tendrán la posibilidad de realizar una evaluación final con una ponderación del 100% de la nota.

ASIGNATURA 9 (A9)	
Denominación: MODELADO DE LA INFORMACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
3	Obligatoria
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios	
Esta asignatura se impartirá durante el 2do cuatrimestre.	
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia	
CB8, CG2, CG5, CE2, CE3	
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante	

Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzan los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Conocimiento detallado del proceso de modelado digital de plantas industriales.
2. Conocimiento sobre los sistemas existentes en la actualidad.
3. Conocimiento sobre las capacidades que debe tener cada participante en el proyecto, con especial detalle en las del calculista de estructuras.
4. Conocimiento sobre el modelado digital de plantas existentes.
5. Conocimiento de las actividades de control de calidad durante el diseño, la construcción y la puesta en marcha de plantas industriales.
6. Conocimiento sobre la supervisión de la ingeniería de detalle.
7. Conocimiento sobre los controles a realizar sobre los materiales y estructuras antes de su transporte a obra.
8. Conocimiento sobre la recepción de materiales desde el punto de vista del control de calidad.
9. Conocimientos sobre los controles de calidad durante la construcción y el montaje.
10. Conocimientos sobre las pruebas de funcionamiento en plantas industriales.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF1	15	15	100
AF2	4,5	4,5	100
AF4	3	3	100
AF5	1	1	100
AF6	41,5	0	0
AF7	7	0	0
AF8	3	3	100
TOTAL ASIGNATURA	75	26,5	35

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.

Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	100
SE2	0	60

Descripción de contenidos

Los contenidos de la asignatura se dividen en dos bloques el primero destinado al modelado de la información en la construcción y el segundo destinado al control de calidad en obra.

Modelado de la información en la construcción

1. Sistemas de modelado digital de proyectos industriales.
   - Definición de modelo digital.
   - Contenido de los modelos digitales.
   - Funcionalidades de un modelo digital en las distintas fases del proyecto.
   - Software existente en la actualidad

2. El diseño de la obra civil y las estructuras en un modelo digital
   - Intercambio de información con el modelo.
   - Detección de interferencias y resolución de las mismas
3. Programas de cálculo de estructuras integrados en software de modelado digital.
4. Modelos digitales de infraestructura existente.

Control de calidad en obra

1. Introducción al control de calidad: planes de control de calidad y normativa.
2. Control de calidad en la fase de diseño.
   - Supervisión de estudios geotécnicos.
   - Supervisión del proyecto de estructuras
3. Controles de calidad sobre los materiales antes de su recepción en obra: controles documentales y de fabricación.
4. Controles de calidad durante la construcción.
   - Supervisión de la ingeniería de detalle realizada durante la obra
   - Controles de calidad de los trabajos de movimiento de tierras, elementos de hormigón y estructuras metálicas.
5. Pruebas de funcionamiento.

Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

Observaciones

El máster presenta un alto componente práctico y se recomienda que los estudiantes sigan la evaluación continua. Sin embargo, en las asignaturas donde la evaluación continua sea el 100% de la nota, aquellos estudiantes que no puedan seguirla tendrán la posibilidad de realizar una evaluación final con una ponderación del 100% de la nota.

ASIGNATURA 10 (A10)	
Denominación: PRÁCTICAS EN EMPRESA	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
6	Obligatoria

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Esta materia está compuesta por una asignatura obligatoria de 6 ECTS que se realizará el estudiante durante el curso.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CB10, CG5, CE1, CE4, CE8

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante

La asignatura de "Prácticas en Empresas" consiste en la realización de un trabajo profesional tutelado dentro de una empresa de ingeniería y construcciones industriales.

Al finalizar de estas prácticas se espera que el alumno haya adquirido:

1. Conocimiento del entorno laboral donde el estudiante desarrollará su actividad profesional.
2. Desarrollo de destrezas y habilidades a partir de los conocimientos adquiridos en el desarrollo y superación de las asignaturas del Máster.
3. Las destrezas y habilidades requeridas para su aplicación a entornos reales de sector de la ingeniería y construcción industrial.
4. Capacidad de resolución de problemas dentro del ámbito de la Construcción Industrial.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF5	5	5	100
AF6	145	0	0
TOTAL ASIGNATURA	150	5	3,33

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD2, MD5, MD6

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE3	100	100

Descripción de contenidos

La asignatura de "Prácticas en Empresas" consiste en la realización de un trabajo profesional tutelado dentro de una empresa de ingeniería y construcciones industriales. Esta asignatura podrá ser convalida con la experiencia profesional y laboral desarrollado por estudiante.

La experiencia profesional tendrá que haberse desarrollado en empresas relacionadas con el sector del Cálculo Estructural destinado a la ingeniería y la construcción industrial y deberá ser debidamente acreditada. Esta experiencia será de al menos un año completo y deberá acompañarse de un informe, avalado por el supervisor en dicha empresa, especificando las actividades desarrolladas

Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

Observaciones

ASIGNATURA 11 (A11)	
Denominación: TRABAJO FIN DE MÁSTER	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
18	Obligatoria

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Esta materia está compuesta por una asignatura obligatoria de 18 ECTS que realizará el estudiante en el 2do cuatrimestre.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG5, CE1, CE2, CE9

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante

El Trabajo Fin de Máster consiste en la elaboración de un proyecto profesional en alguna de las áreas tratadas en el plan de estudios y su presentación pública ante un tribunal. Los principales resultados de aprendizaje son:

1. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad para la resolución de problemas.
2. Capacidad para integrar conocimientos.
3. Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas originales en el ámbito de las áreas tratadas en la titulación
4. Capacidad para elaborar un documento o memoria técnica sobre el trabajo realizado.
5. Capacidad de exposición y defensa del trabajo y sus conclusiones.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF5	15	15	100
AF6	424	0	0
AF7	1	1	100
TOTAL TFM	450	16	36

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD2, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y

mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE4	100	100

Descripción de contenidos

El Trabajo Fin de Máster consiste en la elaboración de un proyecto profesional en alguna de las áreas tratadas en el plan de estudios. Los aspectos que deberán tratarse durante su desarrollo son las siguientes:

1. Revisión del estado del arte asociado el problema planteado
2. Análisis crítico de diferentes alternativas para abordar el problema planteado
3. Describir y evaluar la solución propuesta.
4. Redacción de la memoria del trabajo realizado
5. Defensa pública ante un tribunal los principales resultados obtenidos en el trabajo fin de máster.

Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

Observaciones

El TFM será defendido por el estudiante en sesión pública ante un Tribunal

6. Personal Académico

6.1 Personal académico disponible

A continuación, se indica la estructura del profesorado de la Universidad Carlos III de Madrid por categorías, con un mayor detalle del profesorado adscrito a los departamentos universitarios de las áreas implicadas en el desarrollo del Plan de Estudios.

ESTRUCTURA PROFESORADO DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID*

CATEGORÍA	DATOS (% Muj.)	DEFINICIÓN
PDI TOTAL	2.009 (665+1344)	Nº de personal docente e investigador total. (Desagregado por sexo M y V)
CATEDRÁTICOS	176 (38+138)	Nº de funcionarios del cuerpo de catedráticos de universidad (Desagregado por sexo M y V)
TITULARES	418 (175+243)	Nº de funcionarios e interinos del cuerpo de titulares de universidad. (Desagregado por sexo M y V)
TITULARES DE UNIVERSIDAD	403 (163+240)	Nº de funcionarios del cuerpo de titulares de universidad (Desagregado por sexo M y V)
TITULARES DE UNIV. INTERINOS	15 (3+12)	Nº de funcionarios interinos del cuerpo de titulares de universidad (Desagregado por sexo M y V)
PROFESORES EMÉRITOS	13 (0+13)	Nº de profesores eméritos (Desagregado por sexo M y V)
CONTRATADOS DOCTOR	15 (7+8)	Nº de profesores contratados doctores (Desagregado por sexo M y V)
VISITANTES	244 (88+156)	Nº de profesores visitantes (Desagregado por sexo M y V)
AYUDANTE DOCTOR	40 (16+24)	Nº de profesores ayudantes doctor (Desagregado por sexo M y V)
ASOCIADOS TOTALES	669 (194+475)	Nº total de profesores asociados (Desagregado por sexo M y V)
AYUDANTE	66 (28+38)	Nº de profesores ayudantes (Desagregado por sexo M y V)
PERSONAL INVESTIGADOR EN FORMACIÓN	273 (85+188)	Nº de personas pertenecientes al colectivo PDI que están en formación. (Desagregado por sexo M y V)
OTRO PDI	95 (31+64)	Nº de profesores de los programas Juan de la Cierva, Ramón y Cajal, etc. (Desagregado por sexo M y V)
ASOCIADOS EQUIVALENTES	488,21 (144,63+343,58)	Nº de profesores asociados equivalentes a 12 horas (Desagregado por sexo M y V)
PDI DE LA UNIÓN EUROPEA	113 (35+78)	Nº de personal docente e investigador equivalente cuya nacionalidad es algún país de la UE sin incluir España(Desagregado por sexo M y V)
PDI NO UNIÓN EUROPEA	175 (71+104)	Nº de personal docente e investigador equivalente extranjero (Desagregado por sexo M y V)
PROFESORES DOCTORES	1.253 (446+807)	Nº de profesores doctores (Desagregado por sexo M y V)

**Datos a 31 de diciembre de 2018 incluidos en la Memoria Económica y de Gestión 2018, aprobada por Consejo de Gobierno en sesión de fecha 20-06-2019 y por el Consejo Social en fecha 20-06-2019.*

DISTRIBUCIÓN DE LA DOCENCIA DE POSTGRADO POR DEPARTAMENTO Y CRÉDITOS IMPARTIDOS POR DOCTORES

uc3m | Universidad Carlos III de Madrid	CARGA DOCENTE POSTGRADO		
DEPARTAMENTO	CREDS. POSTGRADO	CREDS. POSTGRADO DOCTOR	%CREDS. DOCTOR POSTGRADO
ANALISIS SOCIAL	18,00	9,00	**50,0%**
BIBLIOTECONOMIA Y DOCUMENTACION	87,00	78,00	**89,7%**
BIOINGENIERIA E INGENIERIA AEROESPACIAL	112,92	86,70	**76,8%**
CIENCIA E ING.DE MATERIALES E ING. QCA.	99,85	87,85	**88,0%**
CIENCIAS SOCIALES	71,00	68,00	**95,8%**
DERECHO INTERN.,ECLES.Y Fª.Dº.	104,92	104,92	**100,0%**
DERECHO PENAL,PROCESAL E HISTORIA DEL D.	219,14	163,84	**74,8%**
DERECHO PRIVADO	181,59	178,04	**98,0%**
DERECHO PUBLICO DEL ESTADO	191,63	177,70	**92,7%**
DERECHO SOCIAL E INTERNACIONAL PRIVADO	117,76	115,26	**97,9%**
ECONOMIA	247,18	230,50	**93,3%**
ECONOMIA DE LA EMPRESA	428,86	377,65	**88,1%**
ESTADISTICA	147,21	146,21	**99,3%**
FISICA	54,00	54,00	**100,0%**
HUMANIDADES:FILOSOFIA, LENGUAJE Y LITERA	150,00	147,00	**98,0%**
HUMANIDADES:HISTORIA, GEOGRAFIA Y ARTE	137,03	113,03	**82,5%**
INFORMATICA	205,59	185,52	**90,2%**
INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA	119,16	106,97	**89,8%**
INGENIERIA ELECTRICA	76,20	52,20	**68,5%**
INGENIERIA MECANICA	197,00	151,71	**77,0%**
INGENIERIA TELEMATICA	138,83	113,65	**81,9%**
INGENIERIA TERMICA Y DE FLUIDOS	78,68	78,23	**99,4%**
INST. BARTOLOME DE LAS CASAS	2,59	2,59	**100,0%**
INSTITUTO FRANCISCO DE VITORIA	14,00	14,00	**100,0%**
INSTITUTO GREGORIO MILLAN BARBANY	1,50	1,50	**100,0%**
INSTITUTO JUAN MARCH DE CC. SOCIALES	5,00	5,00	**100,0%**
INSTITUTO MIXTO UCIIIM-BANCO SANTANDER	3,96	3,96	**100,0%**
MATEMATICAS	73,50	70,50	**95,9%**
MECANICA DE MEDIOS CONT.Y T. ESTRUCTURA	59,00	35,00	**59,3%**
PERIODISMO Y COMUNICACION AUDIOVISUAL	161,28	158,88	**98,5%**
TECNOLOGIA ELECTRONICA	129,06	118,66	**91,9%**
TEORIA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES	153,68	138,17	**89,9%**
Total Departamentos UC3M	**3787**	**3374**	**89%**

DEPARTAMENTOS PARTICIPANTES EN EL PLAN DE ESTUDIOS

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL DE CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES	
Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras	100%
Total de la participación	100%

ESTRUCTURA DEL PROFESORADO PARTICIPANTE EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Los profesores que forman parte de Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras y que están vinculados al ámbito de conocimiento del Máster que se propone presentan un perfil multidisciplinario, formado por titulados en Ingeniería Industrial (57,14%), Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (28,57%), Ingeniería Aeronáutica (3,57%), Ingeniería de Materiales (3,57%), Ingeniería de Minas (3,57%) y Arquitectura (3,57%). De este total de profesores, el 75 % son Doctores bien en la rama de Industriales, Civil o Arquitectura; con un nivel MECES 4. Mientras que 25% de los profesores posee el nivel MECES 3 y un 14,29% tiene estudios de Máster o el Diploma de Estudios Avanzados (DEA).

Los Profesores Asociados poseen en promedio 22 años de experiencia profesional en temáticas directamente relacionadas con que se pretenden abordar en la propuesta del máster que se recoge en este documento.

A continuación, se detalla el personal académico del Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras, su categoría académica y el número de horas presenciales, dedicadas al Título del Máster Universitario en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales por la Universidad Carlos III de Madrid, en las asignaturas desde la A1 a A9 de esta propuesta.

PROFESORADO DEDICADO AL TÍTULO				
CATEGORIAS	**Total (%) Categoría**	**Doctores (%)**	**Horas dedicación al Título***	**% Horas dedicación al Título**
6 Catedráticos	21,42	100	238	21,21%
8 Profesores Titulares	28,57	100	275	24,62%
2 Profesores Visitantes	7,14	100	81	7,25%
2 Ayudantes Doctores	7,14	100	81	7,25%
10 Profesores Asociados	35,71	30	442	39,57%

*Incluidas tutorías

Coordinación de asignaturas: Cada asignatura del máster dispondrá de un coordinador, que deberá ser en cualquier caso un profesor de la Universidad Carlos III de Madrid con carácter permanente, y que, con independencia de que imparta o no docencia en la asignatura, se encargará de actualizar la información pública de la asignatura a través de la ficha REINA, y de asegurar que el programa impartido sea el mismo en todos los grupos existentes, así como de que sea consistente con el que aparece en la memoria de verificación del título. Regulará el proceso de evaluación, asegurándose de la equivalencia en formato y dificultad del mismo entre los distintos grupos, tanto en su parte de evaluación continua (incluyendo laboratorios) como en el examen final, si lo hubiere. De cara a los posibles procesos de verificación y acreditación a que se someta el título en el que se enmarca la asignatura, será la persona responsable de coordinar los procesos que fueran necesarios y que se refieran a la asignatura.

Coordinación y Tutorización de los TFM: Para la coordinación de la asignatura de TFM se asignará uno o más profesores. Las funciones del coordinador o coordinadores de la asignatura de TFM consistirán, principalmente, en velar por la adecuación de los temas de los trabajos a los objetivos del máster y la asignación de los mismos a los profesores que vayan a tutorizarlos, así como por el correcto funcionamiento del proceso de tutorización y la organización de los tribunales y actos de evaluación y defensa de los mismos. Las tareas de tutorización de los TFM requerirán un mínimo de diez horas por TFM por parte del profesor o profesores que se encarguen de dicha tutorización.

Tutorías ordinarias: Para las tutorías ordinarias de las asignaturas que componen el máster se asignarán dos horas semanales por asignatura. Los horarios y ubicaciones para la realización de las mismas son informados en la plataforma de comunicación con el estudiante Aula Global.

DEDICACIÓN POR PERFILES				
CATEGORIAS	**ASIGNATURAS EN LAS QUE IMPARTE DOCENCIA**	**CRÉDITOS ECTS IMPARTIDOS**	**HORAS DOCENCIA PRESENCIAL**	**HORAS COORDINACIÓN TFM**
Catedráticos	A1, A2, A3, A5	2,5	63	175
Profesores Titulares	A1, A2, A4, A7	3,2	80	195
Profesores Visitantes	A1, A3, A5	1,0	24	57
Ayudantes Doctores	A2, A4, A7	1,0	24	57
Profesores Asociados	A5, A6, A7, A8, A9	5,1	126	316

La experiencia docente e investigadora de los profesores es la siguiente:

PROFESORADO POR CATEGORÍAS	VINCULACIÓN*	Nº PROFESORES	TRIENIOS	QUINQUENIOS	SEXENIOS
Catedráticos	Permanente	6	50	25	21
Profesores Titulares	Permanente	8	34	16	11
Profesores Visitantes	No permanente	2	3	0	0
Ayudantes Doctores	No permanente	2	4	0	0
Profesores Asociados	No permanente	10	19	0	0
TOTAL		28	110	41	32

Adecuación del perfil docente e investigador del profesorado interno a los ámbitos de conocimiento vinculados al Máster

Conviene señalar la probada experiencia docente e investigadora del profesorado asignado al máster. A continuación, se recogen los detalles para cada uno de los profesores del Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras que participarán en el máster que se propone.

	PERFIL PROFESORADO INTERNO LA UC3M			
Profesor	**Doctor (si/no)**	**Categoría/Univers.**	**Experiencia previa en asignaturas relacionadas (máximo 4)**	**Méritos Investigadores y/o Profesionales relacionados con la asignatura a impartir**
Prof_1	SI	Catedrático	· Elasticidad · Elasticidad y resistencia de materiales · Ingeniería estructural	· Dinámica de estructuras y de suelos. · Mecánica del impacto. · Modelización numérica y analítica.
Prof_2	SI	Catedrático	· Mecánica de estructuras · Resistencia de materiales · Mecánica de sólidos	· Dinámica estructural. · Comportamiento mecánico del hormigón. · Modelización numérica.
Prof_3	SI	Catedrático	· Elasticidad y resistencia de materiales · Mecánica de estructuras · Ingeniería estructural	· Dinámica estructural. · Sistemas absorbedores de energía. · Modelización numérica y analítica.
Prof_4	SI	Catedrático	· Elasticidad y resistencia de materiales · Ingeniería estructural	· Dinámica estructural. · Interacción fluido-estructura · Modelización numérica.

			· Resistencia de materiales	
Prof_5	SI	Catedrático	· Mecánica de estructuras · Ingeniería estructural	· Dinámica estructural. · Protecciones frente a cargas impulsivas. · Modelización numérica.
Prof_6	SI	Catedrático	· Mecánica de estructuras · Ingeniería estructural · Teoría de estructuras y construcciones industriales	· Dinámica estructural. · Sistemas absorbedores de energía. · Modelización numérica y analítica.
Prof_7	SI	Profesor Titular	· Resistencia de materiales · Integridad estructural	· Dinámica estructural. · Mecánica de la fractura. · Modelización numérica.
Prof_8	SI	Profesor Titular	· Mecánica de estructuras · Elasticidad y resistencia de materiales · Teoría de estructuras y construcciones industriales	· Dinámica estructural. · Análisis experimental del comportamiento dinámico de estructuras. · Modelización numérica.
Prof_9	SI	Profesor Titular	· Elasticidad y resistencia de materiales · Mecánica de sólidos	· Dinámica estructural. · Vibraciones mecánicas. · Modelización numérica.
Prof_10	SI	Profesor Titular	· Elasticidad y resistencia de materiales · Mecánica de estructuras · Elasticidad	· Modelización numérica de cargas explosivas y su efecto en infraestructuras. · Interacción fluido-estructural. · Modelización numérica.
Prof_11	SI	Profesor Titular	· Elasticidad · Teoría de estructuras y construcciones industriales · Estructuras y construcciones industriales · Conceptos avanzados en construcciones industriales	· Dinámica estructural. · Sistemas absorbedores de energía. · Modelización numérica y analítica.
Prof_12	SI	Profesor Titular	· Mecánica de estructuras · Mecánica de sólidos · El Método de los elementos finitos en mecánica de sólidos	· Dinámica estructural. · Vibraciones mecánicas. · Modelización numérica.
Prof_13	SI	Profesor Titular	· Mecánica de estructuras · Elasticidad y resistencia de materiales · Ingeniería estructural	· Modelización numérica de cargas explosivas y su efecto en infraestructuras. · Interacción fluido-estructural.

				· Modelización numérica.
Prof_14	SI	Profesor Titular	· Mecánica de estructuras · Elasticidad y resistencia de materiales · Ingeniería estructural	· Modelización numérica de cargas explosivas y su efecto en infraestructuras. · Interacción fluido-estructural. · Modelización numérica.
Prof_15	SI	Profesor Visitante	· Elasticidad y resistencia de materiales · Ingeniería Estructural · Teoría de estructuras y construcciones industriales · Estructuras y construcciones industriales · Elasticidad	· Dinámica estructural. · Sistemas absorbedores de energía. · Modelización numérica y analítica.
Prof_16	SI	Profesor Visitante	· Mecánica de estructuras · Resistencia de materiales	· Dinámica estructural. · Protecciones frente a cargas impulsivas. · Modelización numérica.
Prof_17	SI	Ayudante Doctor	· Mecánica de estructuras · Mecánica de sólidos	· Protecciones frente a cargas impulsivas. · Vibraciones mecánicas · Modelización numérica.
Prof_18	SI	Ayudante Doctor	· Mecánica de estructuras · Resistencia de materiales · Elasticidad y resistencia de materiales	· Dinámica estructural. · Protección frente a cargas impulsivas. · Modelización numérica y analítica.
Prof_19	SI	Asociado	· Mecánica de estructuras · Resistencia de materiales · Elasticidad y resistencia de materiales	· Cálculo estructural de edificaciones industriales. · Cálculo de estructuras destinadas a la industria petroquímica. · Consultoría estructural.
Prof_20	NO	Asociado	· Ingeniería estructural · Estructuras y construcciones Industriales	· Cálculo estructural de edificaciones industriales y obra civil. · Cálculo de estructuras destinadas a la industria petroquímica. · Coordinación de proyectos en el sector petroquímico.

Prof_21	SI	Asociado	· Mecánica de estructuras	· Diseño y cálculo de estructuras hormigón armado y acero. · Cálculo estructural de tanques criogénicos, tanques de sales de alta temperatura y tanques de combustible · Cálculo estructural de túneles.
Prof_22	NO	Asociado	· Mecánica de Estructuras · Ingeniería Estructural · Teoría de estructuras y construcciones industriales · Dinámica de estructuras · Modelización numérica de elementos estructurales	· Líneas ferroviarias de alta y baja velocidad. · Estructuras de puentes. · Miembro de diversas comisiones para redacción de normativas específicas.
Prof_23	NO	Asociado	· Mecánica de estructuras	· Cálculo estructural de edificaciones industriales. · Inspección, evaluación y control de instalaciones nucleares y radiactivas. · Cualificación sísmica de sistemas y componentes.
Prof_24	NO	Asociado	· Teoría de estructuras y construcciones industriales · Estructuras y construcciones industriales · Conceptos avanzados de construcciones industriales	· Diseño y cálculo de estructuras hormigón armado y acero · Cálculo de cimentaciones especiales y contenciones. · Cálculo estructural: Estación de Depuración de Aguas Residuales, Estación de Tratamiento de Agua Potable.
Prof_25	NO	Asociado	· Mecánica de estructuras	· Cálculo estructuras de puentes. · Cálculo estructural de infraestructuras portuarias. · Cálculo de estructuras destinadas a la industria petroquímica.
Prof_26	NO	Asociado	· Tipología estructural · Mecánica de estructuras	· Cálculo estructural de edificaciones industriales. · Gestión y coordinación de Proyectos de Construcción. · Construcción de edificios y obras civiles.
Prof_27	SI	Asociado	· Ingeniería estructural · Mecánica de Estructuras	· Arquitectura sanitaria, educativa y residencial. · Edificación industrial e implantación de actividad. · Estudios de Patología de edificación.

Prof_28	NO	Asociado	· Mecánica de estructuras · Mecánica de sólidos	· Cálculo estructural de edificaciones industriales y civiles. · Estudios de producción de centrales hidroeléctricas · Informes periciales para los Juzgado

Las informaciones aportadas previamente, y las que se aportan más adelante, resultan indicativas de la experiencia y adecuación del perfil del profesorado de la Universidad Carlos III de Madrid responsable del máster a las asignaturas propias del mismo, tanto en términos docentes como investigadores.

a) Desde el punto de vista docente, el Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras tiene amplia experiencia en la impartición de Másteres. Actualmente imparte docencia en el Máster Universitario en Ingeniería Industrial, en el Máster Universitario en Mecánica Industrial, y en el Máster Propio en Airframe Technology.

En concreto imparte o participa en las siguientes asignaturas relacionadas con el título propuesto:

Denominación del título de postgrado	**Asignaturas o módulos relacionados con los contenidos del Máster y en cuya docencia ha participado o participa el profesorado de los Departamentos implicados en el mismo**
Máster Universitario en Ingeniería Industrial	- Ingeniería Estructural - Estructuras y Construcciones Industriales
Máster Universitario en Mecánica Industrial	- Estabilidad e Integridad Estructural - El Método de los Elementos Finitos en Mecánica de Sólidos - Análisis de Estructuras de Materiales Compuestos - Conceptos Avanzados de Construcciones Industriales
Máster Propio en Airframe Technology	- Finite Element Modelling - Structural Tests and Mechanical Characterization of Aeronautical Components - Practical Exercise.

Actividades de formación

El personal del Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras está involucrado en numerosas actividades de formación: tesis doctorales, trabajos fin de estudios (TFG y TFM), etc., que avalan la capacidad de formación por parte de los profesores del departamento.

Desde el curso 2014-2015 y hasta el curso 2018-2019 se han desarrollado y leído en el Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras **263 Trabajos Fin de Estudios** entre Trabajos Fin de Grado y Proyectos Fin de Carrera y **109 Trabajos Fin de Máster**.

En la misma línea de las actividades de formación se encuentran las Tesis Doctorales. Para el período que va desde el 2016 al 2020 se han leído en el Departamento de Mecánica de Medios Continuos un total de **19 Tesis Doctoral**. La tabla que se muestra a continuación recoge las diferentes líneas de investigación en la que se han desarrollado dichas Tesis Doctorales.

Línea de investigación	Nº de Tesis Doctorales
Comportamiento de estructuras realizadas en materiales compuestos frente a impacto	1
Análisis de impactos de fragmentos de material compuesto.	1
Mecánica del continuo generalizado. Modelos discretos en mecánica de sólidos. Estructuras lattice	4
Integridad Estructural. Diseño de protecciones personales, de plataformas móviles e infraestructuras	1
Caracterización y modelado del comportamiento mecánico de estructuras inteligentes: estimulación eléctrica, magnética y térmica	2
Análisis y modelización de estructuras de absorción de energía de materiales compuestos	1
Innovación y desarrollo de metodologías de ensayo no convencionales de elementos estructurales sometidos a cargas de impacto, con especial énfasis en la evaluación de la tolerancia al daño	1
Modelización y análisis experimental del comportamiento mecánico de materiales compuestos en condiciones dinámicas	1
Uniones y reparaciones de elementos estructurales con laminados y sándwich	1
Caracterización experimental del comportamiento mecánico de materiales metálicos bajo amplios rangos de velocidad de deformación y temperatura, y para diferentes estados tensionales	1
Desarrollo, calibración e implementación en códigos numéricos de modelos constitutivos no-lineales para describir el comportamiento mecánico de materiales metálicos	1
Estudio experimental, analítico y numérico de procesos de localización, daño y fractura dúctil en materiales metálicos sometidos a estados de carga complejos	1
Estudio experimental, analítico y numérico de procesos de localización, daño y fractura dúctil en materiales metálicos sometidos a estados de carga complejos	1
Análisis numérico de vibraciones en estructuras elásticas	1

b) Desde el punto de vista de la investigación, y además de la información antes apuntada, cabe enumerar los siguientes datos: la relación de Grupos de investigación y sus líneas principales; la de proyectos obtenidos en los últimos años en convocatorias públicas competitivas en los que el profesorado de la Universidad Carlos III de Madrid propuesto para el máster ha participado; y la de algunas de las principales publicaciones recientes a cargo de este profesorado:

Dentro del Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras de la Universidad Carlos III de Madrid existen cuatros grupos de investigación, cuyas principales líneas de investigación se recogen en la siguiente tabla.

El personal del Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras está involucrado en numerosos proyectos de **carácter competitivo,** tanto **nacionales** como **internacionales**. Todo ello es una muestra del alto grado de internacionalización del departamento, dada la amplia red de colaboraciones, tanto en el ámbito científico como académico del departamento.

La actividad investigadora de los profesores del Departamento responsable del máster que se propone se puede resumir en los siguientes datos: para los últimos cinco años se contabilizan un total 20 proyectos de carácter competitivo en los cuales el investigador principal está adscrito al Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de estructuras, 127 artículos publicados en revistas recogidas en el Journal Citation Reports (JCR) de alto índice de impacto y nueve capítulos de libros o libros. Un extracto más detallado de estos datos se recogen en la siguiente tabla:

Grupo de investigación	Líneas de investigación	Nº proyectos competitivos	Nº artículos (JCR)	Nº de libros o capítulos de libros
DINÁMICA DE ESTRUCTURAS LIGERAS Responsables David Varas Doval Jorge López Puente	Comportamiento de estructuras metálicas frente a impacto.	---	1	---
	Comportamiento de estructuras realizadas en materiales compuestos frente a impacto.	1	2	2
	Desarrollo de modelos de comportamiento de materiales a altas velocidades de deformación.	1	1	---
	Análisis del comportamiento de hielo bajo condiciones de impacto.	---	2	---
	Comportamiento de tanques de combustible sometidos a impacto (HRAM).	---	1	---
	Análisis de impactos de fragmentos de material compuesto.	1	3	---
	Identificación y caracterización numérica y experimental de los modelos de plasticidad anisótropa y compresible, tanto en régimen cuasi-estático como en régimen dinámico.	---	---	---

	Comportamiento de estructuras sometidas a fuertes gradientes térmicos	1	3	---
	Homogeneización en régimen elástico, para el caso de materiales con microestructura y elasticidad anisótropa.	1	---	---
DINÁMICA Y FRACTURA DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES Responsable Ramón Zaera Polo	Mecánica del continuo generalizado. Modelos discretos en mecánica de sólidos. Estructuras lattice	3	38	---
	Integridad Estructural. Diseño de protecciones personales, de plataformas móviles e infraestructuras	6	11	3
	Caracterización y modelado del comportamiento mecánico de estructuras inteligentes: estimulación eléctrica, magnética y térmica	4	23	2
MECÁNICA DE MATERIALES AVANZADOS Responsables Enrique Barbero Sonia Sánchez Sáez	Análisis y modelización de estructuras de tipo laminado y sándwich sometidas a cargas impulsivas de alta y baja velocidad	1	2	---
	Análisis y modelización de estructuras de absorción de energía de materiales compuestos	1	2	---
	Estudio de la tolerancia al daño de elementos estructurales de materiales compuestos sometidos a diferentes condiciones de carga	---	5	---
	Innovación y desarrollo de metodologías de ensayo no convencionales de elementos estructurales sometidos a cargas de impacto, con especial énfasis en la evaluación de la tolerancia al daño	---	2	---
	Modelización y análisis experimental del comportamiento mecánico de materiales compuestos en condiciones dinámicas	1	4	---
	Uniones y reparaciones de elementos estructurales con laminados y sándwich.	1	6	---
	Respuesta estructural de materiales compuestos naturales, renovables y reciclables.	1	7	2
NONLINEAR SOLID MECHANICS Responsable José A. Rodríguez M.	Comportamiento a pandeo de vigas con fisuras y otros defectos	---	---	---
	Caracterización experimental del comportamiento mecánico de materiales metálicos bajo amplios rangos de velocidad de deformación y temperatura, y	1	2	---

	para diferentes estados tensionales			
	Desarrollo, calibración e implementación en códigos numéricos de modelos constitutivos no-lineales para describir el comportamiento mecánico de materiales metálicos	1	2	---
	Estudio experimental, analítico y numérico de procesos de localización, daño y fractura dúctil en materiales metálicos sometidos a estados de carga complejos	1	7	---
	Estudio experimental y numérico de procesos de perforación dinámica de estructuras metálicas	---	1	---
	Análisis numérico de vibraciones en estructuras elásticas	---	2	---

6.2 Otros recursos humanos disponibles

En el año 2013 se aprobó en Consejo de Gobierno de 16 de mayo la creación del Centro de Postgrado. Dispone de cuatro áreas temáticas de actuación para la dirección de los másteres universitarios, y un área transversal interdisciplinar de títulos propios y formación continua. Para la organización de dichas áreas de actividad, se han constituido 5 Escuelas de Postgrado, que vienen a dar soporte a la dirección de los estudios de másteres universitarios en las diferentes especialidades y áreas ofertadas por la Universidad:

- Escuela de Postgrado de Derecho
- Escuela de Postgrado de Empresa
- Escuela de Postgrado de Economía y Ciencia Política
- Escuela de Postgrado de Humanidades y Comunicación
- Escuela de Postgrado de Ingeniería y Ciencias Básicas

Además de esta nueva estructura dedicada a la dirección y soporte académico de los estudios de Máster Universitario, el Centro de Postgrado se encuentra conformado a nivel administrativo por 5 unidades de gestión, de las cuales 4 de ellas prestan apoyo y atención directa a las titulaciones de Máster Universitario y por consiguiente, a nuestros alumnos, futuros, actuales y egresados, orgánicamente dependientes de la Vicegerencia de Postgrado y Campus de Madrid-Puerta de Toledo y del Vicerrectorado de Estudios:

- Unidad de Gestión de Postgrado
- Unidad de Postgrado de Getafe
- Unidad de Postgrado de Leganés
- Unidad de Postgrado de Puerta de Toledo

De esta forma, el personal asignado a las unidades del postgrado es el siguiente:

CENTRO DE POSTGRADO

REGIMEN JURIDICO	CATEGORIA	M	H	Total general
FUNCIONARIO	A1	1		1
	A2	2	3	5
	C1	2	1	3
	C2	17	8	25
	Total Funcionario	**22**	**12**	**34**
LABORAL	A2	2		2
	B2	3	1	4
	D	9	1	10
	Personal Laboral en Puesto Funcional	2		2
	Personal Laboral Fuera de Convenio		1	1
	Total Laboral	**16**	**3**	**19**
TOTAL CENTRO DE POSTGRADO		**38**	**15**	**53**

En la estructura de recursos humanos del Centro de Postgrado y en cuanto a la organización de los másteres universitarios, la Universidad dispone de un Oficina de Postgrado en el Campus de Getafe otra en Leganés, y una tercera en Madrid-Puerta de Toledo, integrada por personal de administración y servicios cuyas funciones giran en torno al apoyo directo a los estudiantes y a la atención presencial, telefónica y por correo electrónico para la resolución de cualquier incidencia específica que surgiera, tanto a futuros estudiantes, como a los ya matriculados en las diferentes titulaciones oficiales.

En este sentido, cada máster cuenta con un gestor administrativo que presta apoyo directo y atención a los estudiantes, por cualquiera de las canales anteriormente comentados, y cuentan con una dilatada experiencia en la gestión administrativa de másteres universitarios oficiales, así como conocimientos de los principales procesos académicos que afectan a los estudiantes a lo largo de su estancia y vinculación con el Centro de Postgrado.

Adicionalmente, la Unidad de Gestión de Postgrado cuenta con personal de apoyo para todos los procesos académicos y administrativos de Máster Oficial, y centraliza la gestión de estos procesos, facilitando apoyo a los gestores de los másteres en la resolución de incidencias así como atención personalizada a los futuros estudiantes, mediante correo electrónico, en procesos como la admisión, pago de la reserva de plaza o la matrícula, que se realizan de manera on-line mediante las aplicaciones de la uc3m.

En conjunto, se ofrece una atención personalizada, bien presencial en las oficinas de postgrado, o por medios electrónicos, mediante la utilización de los formularios de contacto on-line puestos a disposición de los estudiantes.

En este sentido, un servicio no presencial de primer nivel de información específica sobre másteres universitarios y los procesos asociados a estos estudios, lo suministra el servicio administrativo CASO (Centro de Atención y Soporte), mediante teléfono (91 6246000) o mediante correo electrónico. Este servicio de consulta se encuentra publicitado en todas las páginas web de los másteres, donde puede verse con facilidad el link de información adicional que lleva al formulario de contacto, donde el estudiante puede formular su consulta de manera rápida y ágil. También cuenta con un acceso directo en la cabecera, que permanece estable durante toda la navegación en el site de postgrado.

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/TextoMixta/1371209303576/Contacto

Por otro lado, como complemento a la labor de apoyo realizada por el personal funcionario integrante del Centro de Postgrado, cada titulación cuenta con una comisión académica constituida y nombrada formalmente por el Vicerrectorado de Estudios, cuyas funciones principales son el seguimiento, análisis, revisión, y evaluación de la calidad de los programas, así como recibir y analizar las necesidades de mejora de la titulación. A sus reuniones asiste personal de administración y servicios implicado en la gestión del máster, como el gestor administrativo y/o responsables de la oficina de Postgrado en la que radique la titulación, así como personal de apoyo de la Unidad de Gestión de Postgrado, que podría también acudir a las reuniones. A tal efecto, cada año se elabora un calendario de trabajo que incluye la realización de un mínimo de dos reuniones de la comisión académica y la elaboración de la memoria de titulación al finalizar el año académico, todo ello en relación con lo establecido por el Sistema de Garantía Interno de Calidad de la Universidad Carlos III de Madrid (SGIC).

Por último, cabe citar aquellos servicios centrales de la Universidad con una dedicación trasversal en su apoyo a los estudiantes universitarios, y que por tanto desarrollan una dedicación parcial al postgrado, como el Centro de Orientación a Estudiantes, el Servicio de Relaciones Internacionales, la Biblioteca o el Servicio de Informática.

En las titulaciones del área de Ciencias e Ingeniería, debe destacarse la dedicación del personal de laboratorios.

A título informativo, se indica en la siguiente tabla el nº de personas integrantes de los servicios mencionados, por desarrollar una parte de sus competencias y atención en el área de postgrado:

	Nº Personas
BIBLIOTECA	80
SERVICIO DE INFORMÁTICA	64
CENTRO DE ORIENTACIÓN A ESTUDIANTES	30
SERVICIO REL. INTERNACIONALES	20
TÉCNICOS DE LABORATORIOS	37
OFICINA TÉCNICA	8

Mecanismos para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad

La Universidad Carlos III de Madrid cumple rigurosamente el marco normativo europeo y español sobre igualdad y no discriminación en materia de contratación, acceso al empleo público y provisión de puestos de trabajo, y en particular, de lo previsto en:

- La Ley Orgánica de Universidades 6/2001, de 21 de diciembre, en su redacción modificada por la Ley Orgánica 4/2007 de 12 de abril, que contempla específicamente estos aspectos en:
- El artículo 48.3 respecto al régimen de contratación del profesorado, que debe realizarse conforme a los principios de igualdad, mérito y capacidad.
- El artículo 41.4, respecto de la investigación; esto es que los equipos de investigación deben procurar una carrera profesional equilibrada tanto a hombres como a mujeres. En cumplimiento de esta previsión, el Consejo de Gobierno ha aprobado unas Medidas de apoyo a la investigación para la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en la Universidad Carlos III de Madrid, en la sesión del 12 de julio de 2007.
- Disposición Adicional 24ª, en relación con los principios de igualdad y la no discriminación a las personas con discapacidad.
- El Estatuto Básico del Empleado Público.
- La Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad de mujeres y hombres
- La Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- El Convenio Colectivo de Personal Docente e Investigador contratado de las Universidades Públicas de la Comunidad de Madrid (artículo 16.2)
- Los Estatutos de la Universidad Carlos III de Madrid (artículo 102.2), que recogen finalmente, el principio de igualdad en materia de contratación de profesorado universitario.

A tal efecto, la Universidad cuenta con un servicio de atención y apoyo a las personas con discapacidad, y en la página web puede encontrarse toda la información relacionada:

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/ApoyoEstudiante/es/TextoMixta/1371215920222/Discapacidad_y_NEE

7. Recursos Materiales y Servicios

Desde su creación, la Universidad Carlos III de Madrid ha impulsado la mejora continua de las infraestructuras necesarias para la docencia y la investigación. En particular, en el ámbito de los servicios de apoyo a las actividades de aprendizaje de los estudiantes, cabe destacar el papel desempeñado por Biblioteca e Informática.

La Universidad ha mejorado las aulas docentes, dotándolas en su totalidad de PC y un sistema de video proyección fija, que incluye la posibilidad de realizar esta proyección desde PC, DVD y VHS; y conexión a la red de datos, así como pizarras electrónicas en varias aulas y proyectores digitales de transparencias.

Por otro lado, a través del Vicerrectorado de Infraestructuras y Medio Ambiente, y apoyándose especialmente en los Servicios de Biblioteca e Informática, se ha migrado a una nueva plataforma tecnológica educativa (conocida por el nombre de "Aula Global 2") como mecanismo de apoyo a la docencia presencial, que permite las siguientes funcionalidades:

- Acceder a los listados del grupo.
- Comunicarse con los alumnos tanto personal como colectivamente.
- Colocar todo tipo de recursos docentes para que sean utilizados por los alumnos.
- Organizar foros de discusión.
- Proponer cuestionarios de autoevaluación a los estudiantes.
- Recoger las prácticas planteadas.

El uso de la anterior plataforma de apoyo docente (Aula Global) a lo largo de los últimos 6 años ha sido muy intenso, tanto por profesores como por alumnos, constituyendo un sólido cimiento del desarrollo de la formación a distancia que esta universidad ha comenzado a emprender recientemente. Así, la Universidad Carlos III de Madrid ha seguido apostando en los últimos años por la teleducación y las nuevas tendencias europeas en el ámbito de TEL (Technology Enhanced Learning) para la educación superior, participando activamente en el proyecto ADA-MADRID, en el que se integran las universidades públicas madrileñas. En muchas de las asignaturas diseñadas específicamente para este espacio de aprendizaje, se han ensayado y empleado diversas tecnologías de interés, tales como H.320 (RDSI), H.323 (Videoconferencia sobre IP), herramientas colaborativas, telefonía IP, grabación de vídeo, etc.

Finalmente, se debe señalar que la Universidad puso en marcha hace unos años una serie de actuaciones para la mejora de la accesibilidad de sus instalaciones y servicios, así como recursos específicos para la atención a las necesidades especiales de personas con discapacidad:

- Edificios y urbanización de los Campus: la Universidad consta de un plan de eliminación de barreras (incorporación de mejoras como puertas automáticas, ascensores, rampas, servicios adaptados, etc.), de otro plan de accesibilidad de polideportivos (vestuarios, gradas, entre otros) construcción de nuevos edificios

con criterios de accesibilidad, plazas de aparcamiento reservadas para personas con movilidad reducida, etc.

- Equipamientos: mobiliario adaptado para aulas (mesas regulables en altura, sillas ergonómicas, etc.), mostradores con tramo bajo en servicios de información y cafeterías; recursos informáticos específicos disponibles en aulas informáticas y bibliotecas (programas de magnificación y lectura de pantalla para discapacidad visual, impresoras braille, programa de reconocimiento de voz, etc.), ayudas técnicas para aulas y bibliotecas (bucle magnético portátil, equipos de FM o Lupas-TV.)
- Residencias de estudiantes: habitaciones adaptadas para personas con movilidad reducida.
- La Web y la Intranet de la UC3M han mejorado considerablemente en relación a la Accesibilidad Web y los criterios Internacionales de diseño web universal, con el objetivo de asegurar una accesibilidad de nivel "AA", según las WCAG (W3C/WAI).
- El Proyecto de elaboración de "Plan de Accesibilidad Integral", que contempla todos los aspectos de los recursos y la vida universitaria:

  a) Edificios y urbanización de los Campus: mejoras de accesibilidad física, accesibilidad en la comunicación y señalización (señalizaciones táctiles, facilitadores de orientación, sistemas de aviso, facilitadores audición…)
  b) Acceso externo a los Campus: actuaciones coordinadas con entidades locales en urbanización (aceras o semáforos...) y transporte público.
  c) Equipamientos: renovación y adquisiciones con criterios de diseño para todos, equipamientos adaptados y cláusulas específicas en contratas.
  d) Residencias de Estudiantes: accesibilidad de espacios y equipamientos comunes, mejoras en las habitaciones adaptadas.
  e) Sistemas y recursos de comunicación, información y gestión de servicios: mejoras en Web e Intranet, procedimientos, formularios, folletos, guías, mostradores, tablones informativos...
  f) Recursos para la docencia y el aprendizaje: materiales didácticos accesibles, adaptación de materiales y recursos para el aprendizaje, ayudas técnicas y apoyo humano especializado
  g) Planes de emergencia y evacuación.
  h) Sensibilización y conocimiento de la discapacidad en la comunidad universitaria.

A continuación, se aporta una serie de datos e indicadores actualizados sobre las infraestructuras generales con las que cuenta la universidad Carlos III de Madrid para el desarrollo de sus actividades docentes y extra-académicas:

INFRAESTRUCTURAS DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID*

INDICADOR	DATOS	DEFINICIÓN
AULAS INFORMÁTICAS TOTALES	45	Nº de aulas informáticas en los campus
AULAS INFORMÁTICAS GETAFE	15	Nº de aulas informáticas en el campus de Getafe
AULAS INFORMÁTICAS LEGANÉS	20	Nº de aulas informáticas en el campus de Leganés
AULAS INFORMÁTICAS COLMENAREJO	6	Nº de aulas informáticas en el campus de Colmenarejo
AULAS INFORMÁTICAS CAMPUS MADRID-PUERTA DE TOLEDO	4	Nº de aulas informáticas en el campus Madrid-Puerta de Toledo
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF.	1.098	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE GETAFE	380	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus de Getafe
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE LEGANÉS	449	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus de Leganés
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE COLMENAREJO	149	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus de Colmenarejo
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE MADRID-PUERTA DE TOLEDO	120	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus Madrid-Puerta de Toledo
AULAS DE DOCENCIA TOTALES	272	Nº de aulas de Docencia en la Universidad
AULAS DE DOCENCIA GETAFE	140	Nº de aulas de Docencia en el Campus de Getafe
AULAS DE DOCENCIA LEGANÉS	79	Nº de aulas de Docencia en el Campus de Leganés
AULAS DE DOCENCIA COLMENAREJO	27	Nº de aulas de Docencia en el Campus de Colmenarejo
AULAS DE DOCENCIA MADRID-PUERTA DE TOLEDO	26	Nº de aulas de Docencia en el Campus Madrid-Puerta de Toledo
LABORATORIOS DE DOCENCIA	112	Nº de Laboratorios de la Universidad dedicados 100% a la Docencia
LABORATORIOS DE DOCENCIA EN EL CAMPUS DE GETAFE	38	Nº de Laboratorios en el Campus de Getafe dedicados 100% a la Docencia
LABORATORIOS DE DOCENCIA EN EL CAMPUS DE LEGANÉS	72	Nº de Laboratorios en el Campus de Leganés dedicados 100% a la Docencia
LABORATORIOS DE DOCENCIA EN EL CAMPUS DE COLMENAREJO	2	Nº de Laboratorios en el Campus de Colmenarejo dedicados 100% a la Docencia
LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN	109	Nº de Laboratorios mixtos de la Universidad dedicados a la docencia y la investigación.
LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN EL CAMPUS DE GETAFE	0	Nº de Laboratorios mixtos en el Campus de Getafe dedicados a la docencia y la investigación.
LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN EL CAMPUS DE LEGANÉS	108	Nº de Laboratorios mixtos en el Campus de Leganés dedicados a la docencia y la investigación.
LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN EL CAMPUS DE COLMENAREJO	1	Nº de Laboratorios mixtos en el Campus de Colmenarejo dedicados a la docencia y la investigación.
Nº de BIBLIOTECAS Y C.D.E.	5	Nº de bibliotecas y centros de documentación europea en los campus
Nº de PUESTOS ESTUDIO/TRABAJO	2887	Nº total de puestos estudio/trabajo en las bibliotecas

RATIO PUESTOS DE ESTUDIO/ESTUDIANTE	0,14	Nº de puestos estudio/trabajo dividido por el número de estudiantes de Grado y Postgrado
Nº DE ENTRADAS DE USUARIOS A LAS BIBLIOTECAS	1.587.076	Nº de usuarios que han accedido a la Biblioteca de forma presencial.
Nº DE ACCESOS CATÁLOGO DE LA BIBLIOTECA	122.052	Nº accesos al Catálogo de Biblioteca para la búsqueda y localización física de documentos en soporte impreso o audiovisual y la búsqueda y descarga de documentos electrónicos, así como la gestión de servicios a distancia.
Libros impresos	544.849	
Libros electrónicos	114.672	
Revistas impresas	4.845	
Revistas electrónicas	23.131	
Documentos audiovisuales	43.112	
LLAMADAS CENTRO DE ATENCIÓN Y SOPORTE (CASO)	19.724	Nº de llamadas recibidas en el Centro de Atención y Soporte (CASO).
LLAMADAS AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS (9999)	251	Nº de llamadas recibidas en el teléfono de emergencias (9999).
LLAMADAS RECIBIDAS DE ATENCIÓN A ESTUDIANTES Y FUTUROS ESTUDIANTES	74.520	Nº de llamadas recibidas de atención a estudiantes y futuros estudiantes.
Nº de INCIDENCIAS	67.089	Nº de incidencias recogidas a través de la herramienta HIDRA relacionadas con problemas informáticos, petición de traslados, temas de telefonía, cuestiones de mantenimiento, etc..

**Datos a 31 de diciembre de 2018 incluidos en la Memoria Económica y de Gestión 2018, aprobada por Consejo de Gobierno en sesión de fecha 20-06-2019 y por el Consejo Social en fecha 20-06-2019.*

SERVICIOS ADICIONALES DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID*

INDICADOR	DATOS	DEFINICIÓN
AUDITORIOS	3	Nº de auditorios
RESIDENCIAS Y ALOJAMIENTOS	3	Nº de colegios mayores en los campus
CENTROS DEPORTIVOS	2	Nº de centros deportivos en los campus
CENTROS DE INFORMACIÓN JUVENIL	3	Nº de centros de información juvenil de la CAM en los campus
SERVICIO DE ORIENTACIÓN Y EMPLEO	4	Nº de centros del Servicio de Orientación y Planificación Profesional en los campus
CAFETERÍAS Y RESTAURANTES	8	Nº de cafeterías en los campus
REPROGRAFÍA	5	Nº de centros de reprografía en los campus
BANCOS	7	Nº de servicios bancarios en los campus (oficina y/o cajero automático)
AGENCIA DE VIAJES	2	Nº de agencias de viajes en los campus
CENTROS DE SALUD LABORAL	2	Nº de centros de salud laboral
TIENDA-LIBRERÍA	4	Nº de tiendas-librerías en los campus

**Datos a 31 de diciembre de 2018 incluidos en la Memoria Económica y de Gestión 2018, aprobada por Consejo de Gobierno en sesión de fecha 20-06-2019 y por el Consejo Social en fecha 20-06-2019.*

La UC3M cuenta con modernas instalaciones adaptadas al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior para la docencia y la realización de prácticas. Además, dispone de espacios para trabajos en grupo o individuales, bibliotecas, salas de audiovisuales y aulas de informática.

- **Instalaciones para la Docencia y la Investigación**

Bibliotecas: La universidad cuenta con cinco bibliotecas: María Moliner y Humanidades, Comunicación y Documentación en Getafe, Rey Pastor en Leganés, Ramón Menéndez Pidal en Colmenarejo y la Biblioteca del Campus Madrid-Puerta de Toledo.

La Biblioteca de la Universidad Carlos III de Madrid ofrece a sus usuarios una colección de más de 500.000 libros impresos, 114.000 libros electrónicos, 4.800 revistas en papel, y el acceso a cerca de 23.000 revistas electrónicas y a más de 100 bases de datos. Su horario se amplía en período de exámenes y es ininterrumpido de 9 a 21 horas.

Para información adicional sobre estas instalaciones, pinchar aquí

Laboratorios y Talleres: La universidad dispone de laboratorios y talleres de prácticas en la Escuela Politécnica Superior. Estos laboratorios cuentan con los equipos más avanzados y la última tecnología para permitir que estudiantes e investigadores lleven a cabo sus prácticas y experimentos de la forma más completa posible.

Se cuenta además con una **Oficina Técnica**, que tiene por misión dar apoyo técnico a los diferentes departamentos de la Universidad en lo concerniente al funcionamiento de sus laboratorios de docencia e investigación. Para ello se realizan las tareas siguientes:

- Gestión del personal técnico necesario: por medio de 3 ingenieros superiores y 35 técnicos de laboratorio (6 grupos B y 29 grupo C), que están adscritos orgánicamente a Laboratorios, pero sus funciones las desarrollan en los diferentes departamentos a los que están asignados. También se ocupa de la gestión de las becas que requieren los laboratorios en su conjunto.
- Fabricación de piezas y circuitos impresos en los talleres de prototipos. Se dispone de dos: uno electrónico donde se fabrican circuitos impresos y otro mecánico, que es un taller general donde se mecanizan las piezas y se ensamblan los conjuntos mecánicos. requeridos.
- Apoyo a Infraestructura de laboratorios, incluyendo mejoras en la seguridad de máquinas e instalaciones, gestión de residuos químicos y gases industriales y traslado y reparación de equipos.
- Asesoría Técnica de proyectos docentes o de investigación, ya sea en el plano estrictamente técnico (diseño y/o desarrollo de bloques del proyecto), como en el logístico (gestión de compras y subcontratas).
- Gestión de compras de las necesidades de los laboratorios.

Platós: Con el fin de que la experiencia de los estudiantes de Comunicación Audiovisual y Periodismo sea lo más completa posible, la universidad dispone de platós de

televisión, salas de postproducción y estudios de radio. En ellos podrán tomar su primer contacto con el ambiente de trabajo de los medios de comunicación.

Sala de Juicios: Situada en el Campus de Getafe, en ella los alumnos de Derecho podrán realizar prácticas en un entorno muy similar al que encontraran en su vida laboral posterior.

Salas Audiovisuales: La Biblioteca de Humanidades, Comunicación y Documentación dispone de una sala de visionado de documentos audiovisuales para grupos. Además, las bibliotecas de los Campus de Leganés y Colmenarejo cuentan con cabinas individuales de visionado.

Laboratorio de idiomas: un servicio con el que los estudiantes podrán afianzar a su ritmo el manejo y conocimiento del inglés, francés y alemán con horarios flexibles que se adaptarán a su ritmo de estudio. El laboratorio además oferta cursos de español pensados para los alumnos extranjeros que quieran mejorar sus conocimientos de castellano.

Espacios de Teledocencia: La UC3M cuenta con aulas específicas para la teledocencia que permiten realizar videoconferencias con distintas tecnologías, y la grabación y emisión de clases vía internet. También dispone de aulas informáticas con equipamiento audiovisual avanzado para la emisión y grabación de clases por internet y estudios de grabación para la generación de contenidos en un formato de alta calidad.

- Salas de teledocencia
- Estudios de grabación

- **Instalaciones para la Cultura y el Deporte**

Auditorio: El Auditorio de la Universidad Carlos III de Madrid está situado en el Campus de Leganés. Es uno de los espacios escénicos de grandes dimensiones, con un aforo de 1.052 butacas y un amplio escenario dotado de foso escénico. Dispone de modernas instalaciones adecuadas para la realización de todo tipo de actividades escénicas, música, teatro y danza, de pequeño y gran formato, así como para la celebración de todo tipo de eventos.

Además de esta gran sala, se dispone de otra más pequeña, el Aula de Grados, de 176 butacas, ideal para actividades como conferencias, ruedas de prensa, o proyecciones artísticas, dotada de los medios tecnológicos más punteros para reuniones y jornadas empresariales.

Para información adicional sobre estas instalaciones, pinchar aquí

Centros Deportivos: La universidad dispone de dos polideportivos en los que se pueden encontrar pistas deportivas al aire libre, canchas de tenis y squash, piscina climatizada cubierta, salas de musculación, saunas, campo de voley-playa, búlder de escalada, sala multifunción y rocódromo. Además los polideportivos acogen todos los años competiciones de nuestros distintos equipos deportivos así como diversos eventos.

- Centros deportivos
- Actividades y Deportes

- **Para el Trabajo Individual y en Grupo**

Aulas Informáticas: Un total de 45 aulas informáticas con 1.098 equipos repartidos entre los cuatro campus te garantizaran un acceso inmediato a los equipos informáticos para desarrollar tus labores académicas. Desde ellas, además de tener acceso a Internet, podrás solicitar la impresión de documentos.

- Servicio de informática y comunicaciones

Salas de Trabajo: Hay salas para trabajo en grupos reducidos en las bibliotecas de Colmenarejo, de la Escuela Politécnica Superior de Leganés y de la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de Getafe. En la Escuela Politécnica Superior de Leganés hay también cabinas para uso individual.

Salas Virtuales: Estas instalaciones pretenden facilitar la comunicación a distancia entre los miembros de la comunidad universitaria, mediante reuniones virtuales a través de videoconferencia, entre una o varias personas.

- **Residencias**

Nuestros tres colegios mayores tienen más de mil plazas disponibles: Fernando de los Ríos y Gregorio Peces Barba en Getafe y Fernando Abril Martorell en Leganés. Todos ellos pretenden convertirse en el hogar de alumnos y profesores durante sus años de universidad y promueven actividades culturales, foros y encuentros que contribuirán al desarrollo personal de los residentes.

El nuevo Colegio Mayor Gregorio Peces-Barba se inauguró el pasado 1 de septiembre de 2013. Dispone de 318 plazas en total, distribuidas en 306 habitaciones individuales (9 de ellas para residentes con movilidad reducida) y 12 apartamentos (uno de ellos para residentes con movilidad reducida).

Por otro lado, en el nivel académico de Máster Universitario, la organización docente es dirigida por el **Centro de Postgrado**, que tiene como misión la dirección, organización, coordinación y difusión de los estudios de máster universitario, además de los títulos propios y de la formación continua.

Se estructura en Escuelas o áreas temáticas de actuación para la dirección de los másteres universitario

(http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/PortadaMiniSite/1371208861064/):

- Escuela de Postgrado de Derecho
- Escuela de Postgrado de Empresa
- Escuela de Postgrado de Economía y Ciencia Política
- Escuela de Postgrado de Humanidades y Comunicación
- Escuela de Postgrado de Ingeniería y Ciencias Básicas

El **Centro de Postgrado está dirigido** por la Vicerrectora de Estudios y cuenta con un Consejo de Dirección compuesto por su directora, los directores de las Escuelas y áreas de postgrado y el vicegerente de postgrado, desarrollando sus actividades en los Campus de Madrid-Puerta de Toledo, Getafe y Leganés.

Información Específica del título propuesto:

Prácticas docentes

Las prácticas docentes de este máster se impartirán en las Aulas Informáticas de la Escuela Politécnica Superior (Campus de Leganés). Estas Aulas disponen de puestos suficientes para que cada alumno disponga de un ordenador para su uso, en caso de que la metodología docente así lo requiera.

La herramienta de cálculo con la que se realizará la mayor parte de las prácticas será STAAD Pro, un software comercial orientado al diseño de estructuras, de amplia implantación internacional en el ámbito de las estructuras industriales, si bien se podrán considerar otras herramientas específicas Soporta más de 90 normas para cálculo de estructuras de acero, hormigón y aluminio. La Universidad Carlos III de Madrid dispone de una oferta de la empresa distribuidora de este software para su uso académico.

En cuanto a la bibliografía que será necesario adquirir, se considera esencial disponer tanto de la normativa de uso extendido en el territorio nacional (Eurocógigo 3 para estructuras metálicas, EHE-08 para estructuras de hormigón), como aquella cuyo uso está generalizado en numerosos países para proyectos industriales (AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, Building Concrete Requirements for Structural Concrete ACI 318M-14, Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures ACI 350.3-06, Foundations for Dynamic Equipment ACI 351.3R-04, Welded Tanks for Oil Storage API STANDARD 650, Seismic Provisions for Structural Steel Buildings ANSI/AISC 341-16, Specification for Structural Steel Buildings ANSI/AISC 360-16, Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures ASCE/SEI 7-10). Así mismo, será preciso disponer de guías de cálculo de estructuras industriales (Guidelines for Seismic Evaluation and Design of Petrochemical Facilities ASCE Guidance, Wind Loads for Petrochemical and other Industrial Facilities ASCE Guidance, Design of Blast-Resistant Buildings in Petrochemical Facilities ASCE Guidance, Números gordos en el proyecto de estructuras por Juan Carlos Arroyo Portero). La Universidad adquirirá diversas copias de cada uno de estos textos, y quedarán depositadas en la Biblioteca del Campus de Leganés para su uso por parte de los alumnos del Máster.

Infraestructuras

Entre las infraestructuras con las que cuenta el campus de Leganés de la Universidad Carlos III de Madrid, donde se impartirá el Máster Universitario en Ingeniería Estructural e Construcciones Industriales, se destacan 19 aulas informáticas. Cada una con entre 18 y 27 puestos de trabajo y sistema de proyección audiovisual; que serán utilizadas

durante el desarrollo del Máster y libremente por los alumnos en los horarios establecidos.

Adicionalmente, la Universidad permite que, mediante conexión VPN, alumnos y profesores tengan acceso remoto continuo a las diferentes aplicaciones informáticas que estarán a disposición de los alumnos durante el desarrollo del Máster.

Prácticas en Empresa

En relación a la gestión de las prácticas externas propuestas en el plan de estudios, con carácter obligatorio, la Universidad Carlos III cuenta con convenios de cooperación educativa para la realización de prácticas en empresa con cerca de seis mil empresas. Estas seis mil empresas cubren múltiples sectores de actividad, incluyendo muchas de ellas actividad relacionada con el Máster Universitario en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales, en los ámbitos de ingeniería industrial, telecomunicación, otras ingenierías e informática. Para la presente propuesta no se ha considerado oportuno incluir el listado completo, pero a efectos de proporcionar información específica se presenta a continuación un listado de las 75 empresas que desarrollan su actividad profesional, o parte de la misma, en el ámbito del cálculo estructural destino a la construcción industrial e ingeniería y que actualmente tienen un contrato vigente con la Universidad Carlos III de Madrid.

- FERROVIAL AGROMAN, S.A.
- FCC CONSTRUCCIÓN, S.A.
- FERROVIAL SERVICIOS, S.A.
- SACYR CONSTRUCCIÓN, S.A.
- ORTIZ CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS, S.A.
- FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A.
- NAVES Y PARQUES INDUSTRIALES S.A.
- AMEC FOSTER WHEELER ENERGIA S.L.U.
- SACYR S.A.
- GPO INGENIERÍA DE SISTEMAS, S.L.
- PLENUM INGENIEROS, S.L.
- AGUILERA INGENIEROS, S.A.
- AECOM INOCSA, S.L.U.
- JOCA, INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN, S.A.
- MECANISMO, DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS S.L.
- SIKLA HISPANIA, S.L.U.
- CENTRO DE ESTUDIOS MATERIALES Y CONTROL DE OBRA, SA (CEMOSA)
- INTEINCO, INSTITUTO TÉCNICO DE INSPECCIÓN Y CONTROL, S.A.
- MICROCLIMA, S.A.
- TERRATEST GROUP, S.L.
- GEASYT INTERNACIONAL INGENIERÍA S.L.
- COMSA INSTALACIONES Y SISTEMAS INDUSTRIALES SAU.
- SISTEMAS TUBULARES AL-ANDALUS, S.L.
- ARTELIA SPAIN, S.L.U.

- ONSAZE INFRAESTRUCTURAS S.L.
- CONSTRUCCIONES RUESMA SA.
- VINOVA INGENIERIA SL.
- EFICIONA CONSULTORES ENERGETICOS S.L.
- LKS INGENIERIA, S. COOP.
- S.A. DEPURACION Y TRATAMIENTOS (SADYT).
- REPSOL, S.A.
- NATURGY ENERGY GROUP, S.A.
- ELECNOR, S.A.
- AMEC FOSTER WHEELER IBERIA, S.L.U.
- VEOLIA SERVICIOS LECAM, S.A.U.
- DISEÑO INDUSTRIA CÁLCULOS Y PROYECTOS, DICYP, S.L.
- SOCIEDAD IBÉRICA DE CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS, S.A. (SICE).
- EMPRESARIOS AGRUPADOS A.I.E.
- KUWAIT PETROLEUM ESPAÑA, S.A.
- CENTRALES NUCLEARES ALMARAZ-TRILLO, A.I.E.
- ENERTIS SOLAR, S.L.
- EMPRESARIOS AGRUPADOS INTERNACIONAL SA.
- GAS&GO GLOBAL SEFRVICES S.L.
- IBERDROLA ESPAÑA, S.A.U.
- ALTEN GESTION DE PROYECTOS, S.L.
- KOCH CHEMICAL TECHNOLOGY GROUP, S.L.
- CIRCLE ENERGY AND DEVELOPMENT, S.L.
- SOLARIG GLOBAL SERVICES, S.A.
- VIESGO INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS, S.L.
- LOTUS CONTROL, S.L.
- CONTOURGLOBAL TERMOSOLAR, S.L.
- REDEXIS GAS S.A.
- GLOBAL POWER GENERATION.
- INTECSA INGENIERIA INDUSTRIAL, S.A.
- COBRA INSTALACIONES Y SERVICIOS, S.A. (GRUPO COBRA)
- TECNATOM, S.A.
- NIEDAX KLEINHUIS IBERICA, S.L.U.
- FUNDACIÓN EDP.
- EIFFAGE ENERGIA, S.L.
- PROINELCA POWER, S.L.
- GRUPO RENDER INDUSTRIAL INGENIERÍA Y MONTAJES, S.L.
- INSTALACIONES NEGRATIN SLU
- TPF GETINSA EUROESTUDIOS, S.L.
- ACCIONA INDUSTRIAL, S.A.
- ENGINEERING SIMULATION CONSULTING S.L.
- SISENER INGENIEROS, S.L.
- CT3 INGENIERÍA, S.L.
- CITD ENGINEERING & TECHNOLOGIES, S.L.
- TECNOLOGÍAS CRÍTICAS PARA LA INDUSTRIA, S.L.L.

- VOTORANTIM CIMENTOS EAA INVERSIONES, S.L.
- IPROGEX INGENIERÍA, S.L.
- PROTOTIP0 ESTUDIO DE DISEÑO E INDUSTRIALIZACION, S.L.
- CADTECH IBERICA, S.A.
- COMPAÑIA ESPAÑOLA DE PETROLEOS, S.A.U.
- SACYR FLUOR, S.A.

En los próximos meses se establecerán los contactos oportunos para renovar los convenios ya extinguidos entre UC3M y empresas relacionadas con el cálculo estructural de construcciones industriales.

La universidad cuenta con un servicio que se encarga de la organización y gestión de las prácticas en empresa de todas las titulaciones de la universidad. Las prácticas de los alumnos de este master se canalizarían a través de dicho servicio, que se encarga de optimizar la afinidad entre la actividad a realizar en las prácticas que cada empresa oferta con los objetivos formativos específicos de cada titulación de la universidad. Este servicio ha venido funcionando a lo largo de los últimos quince años sin que se haya producido en ningún caso un déficit en la oferta de prácticas en empresa adecuadas a la titulación de los estudiantes.

8. Resultados Previstos

8.1 Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación

La Universidad ha fijado unos objetivos de mejora de estas tasas comunes en todas las titulaciones, por considerar que este objetivo común permite incrementar el nivel de compromiso de los profesores, de los responsables académicos de la titulación, de los Departamentos y de los Centros, así como de la comunidad universitaria en su conjunto, ya que además han sido aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad Carlos III de Madrid en su sesión de 7 de febrero de 2008 junto con otra serie de medidas de acompañamiento para la implantación de los nuevos planes de estudio.

La siguiente tabla refleja la previsión de tasas de graduación, abandono y eficiencia previstas para este máster. Los valores indicados tienen en cuenta la fecha tope de entrega del Trabajo Fin de Máster para un máster de 60 créditos indicada en la normativa de la Universidad.

	Tasa de graduación	Tasa de abandono	Tasa de eficiencia
PROPUESTA DE RESULTADOS	**60%**	**25%**	**80%**

Justificación de las tasas propuestas:

Se espera que al introducir un sistema de evaluación continua y actividades formativas prácticas los alumnos sean capaces tanto de adquirir las competencias y resultados de aprendizaje de cada asignatura, como de demostrarlo en las correspondientes pruebas de evaluación. Por ello, se plantea una tasa de eficiencia de un 80%, que es bastante alta en estudios de ingeniería.

Sin embargo, la tasa de graduación que se propone es menor, de un 60%, porque se espera que los estudiantes de este máster tengan una alta empleabilidad. La experiencia en otros másteres de 60 créditos indica que muchos alumnos terminan todas las asignaturas a excepción del el Trabajo Fin de Máster, que en algunas ocasiones queda pospuesto por motivos laborales, y este hecho afecta de forma negativa a la tasa de graduación.

La tasa de abandono que se propone es baja, de un 25%, porque se espera que tanto el interés académico del máster como la alta tasa de eficiencia anime a los alumnos a finalizar sus estudios. Las normas de permanencia y matrícula, aunque han mantenido la orientación reflejada en los Estatutos de la Universidad Carlos III respecto del número de convocatorias, se han flexibilizado en relación con el primer curso de los Másteres. En particular, se ha eliminado la necesidad de aprobar el primer curso completo en un

número de años determinado, y también la limitación de la libre dispensa con objeto de introducir la modalidad matrícula a tiempo parcial, con el fin de cubrir las necesidades de los diferentes tipos de estudiantes

8.2 Progreso y resultados de aprendizaje

El modelo de aprendizaje, que resulta del plan de estudios planteado y adaptado a las exigencias del Espacio Europeo de Educación Superior, contiene una rica base de información teórica, pero también de conocimiento práctico, de habilidades, de estrategias y vías de resolución de nuevos problemas, de intercambio y estímulo interpersonal. Para valorar el progreso y los resultados del buen aprendizaje de los estudiantes de la titulación, así entendido, se cuenta con varios instrumentos.

Por un lado, se cuenta con unas encuestas que se realizan cuatrimestralmente a todos los estudiantes, donde éstos valoran, entre otros aspectos, su propio nivel de preparación previo para poder seguir la asignatura de forma adecuada. En ellas también valoran la utilidad de la materia y del método empleado para dicho aprendizaje y comprensión.

Junto a éste, otro instrumento para pulsar los resultados del aprendizaje es el informe-cuestionario que realizarán cuatrimestralmente los profesores sobre sus grupos de docencia, donde indicarán su percepción sobre el nivel de los alumnos, y si han participado en las diferentes actividades propuestas en cada materia.

Por otro lado, resultan esenciales las evaluaciones continuadas y directas del profesor de los conocimientos adquiridos por el estudiante durante el periodo docente, y cuyos sistemas se han detallado en el apartado 5º de esta memoria en cada una de las materias que conforman los planes de estudio.

La Universidad tiene establecido un sistema de seguimiento de resultados académicos que se analizan anualmente por las Comisiones Académicas de cada título, que proponen medidas de mejora en los casos en que no se alcancen las tasas mínimas establecidas por la Universidad.

En este sentido, al inicio de cada curso académico se elabora un calendario de trabajo para las comisiones académicas que incluye la realización de, al menos, dos reuniones (a la finalización del primer y segundo cuatrimestre) y la elaboración de la Memoria anual de titulación una vez ha finalizado el año.

Para la realización de las mismas, desde el Servicio de Postgrado en colaboración con el Servicio de Calidad, se preparan los borradores de actas que incluyen diferentes datos e indicadores relevantes para el análisis de los distintos procesos principales del título, así como el análisis y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje desde los distintos enfoques y puntos de vista de los grupos de interés. La composición de las comisiones académicas, que incluye tanto a profesores como a alumnos, está disponible en la web de cada título, y los calendarios de trabajo así como la documentación

generada por las comisiones, quedan publicadas en la intranet de la universidad, en el portal de Calidad.

A las reuniones acuden todos los miembros que forman parte de la comisión académica del título, en representación de dichos grupos de interés, y del análisis efectuado por las mismas, así como de las conclusiones, propuestas de mejora, sugerencias, quejas y comentarios relevantes, se deja constancia mediante la elaboración de un acta que da soporte a los acuerdos y conclusiones tomados en dichas reuniones.

Los principales indicadores y datos que se facilitan hacen referencia al acceso y demanda del máster (oferta de plazas, nº solicitudes en 1ª opción, nº de matriculados de nuevo ingreso o nº de alumnos extranjeros), los resultados de las asignaturas, donde se incluyen las estadísticas sobre los resultados alcanzados por los estudiantes en las distintas asignaturas del plan de estudios, una vez que se han cerrado las actas del primer o segundo cuatrimestre (en función de la reunión que se trate) o al cierre de actas de la convocatoria extraordinaria si se trata de la elaboración de la memoria anual de titulación, para la cual se facilitan, además, las tasas de Graduación, Abandono y Eficiencia de los tres últimos años del título, por cohorte de entrada. También son objeto de análisis los resultados de satisfacción con la docencia recogidos mediante el sistema informático de encuestas docentes, con indicación de las asignaturas con un nivel de satisfacción inferior/superior a la media de la titulación.

Con la información remitida, se pretende aportar y facilitar a la comisión académica, algunos de los elementos de juicio pertinentes para analizar y evaluar aspectos esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje, en un ámbito en el que están representados todos los grupos de interés, así como dar cumplimiento a lo establecido por el Sistema Interno de Garantía de Calidad.

9. Sistemas de Garantía de Calidad

Enlace:

http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/prog_mejora_calidad

10. Calendario de Implantación

10.1 Cronograma de Implantación

Curso de Inicio:

Primer curso hábil tras la conclusión del proceso de verificación.

Cronograma:

CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN	
TITULACIÓN	**CURSO 2021/22**
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL DE CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES	1º

10.2 Procedimiento de Adaptación

No procede

10.3 Enseñanzas que se extinguen

No procede