

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad Rovira i Virgili	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química	43018024
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA	
Máster	Mecánica de Fluidos Computacional	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA		
Máster Universitario en Mecánica de Fluidos Computacional por la Universidad Internacional de La Rioja y la Universidad Rovira i Virgili		
NIVEL MECES		
3 3		
RAMA DE CONOCIMIENTO	CONJUNTO	
Ingeniería y Arquitectura	Nacional	
CONVENIO		
Se adjunta convenio entre la Universitat Rovira i Virgili y la Universidad Internacional de La Rioja		
UNIVERSIDADES PARTICIPANTES	CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad Internacional de La Rioja	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología	26004007
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS	NORMA HABILITACIÓN	
No		
SOLICITANTE		
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	
ANTONIO VERNET PEÑA	Responsable del máster	
Tipo Documento	Número Documento	
NIF	39871139H	
REPRESENTANTE LEGAL		
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	
DOMÈNEC SAVI PUIG VALLS	Vicerrector de Programación Académica, Docencia y Profesorado	
Tipo Documento	Número Documento	
NIF	39869760L	
RESPONSABLE DEL TÍTULO		
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	
MONTSERRAT FERRANDO COGOLLOS	Directora de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química	
Tipo Documento	Número Documento	
NIF	22699740M	



2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN

A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.

DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
Universitat Rovira i Virgili C/ Escorxador s/n	43003	Tarragona	615182834
E-MAIL	PROVINCIA	FAX	
vr.academic@urv.cat	Tarragona	977559714	

3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Tarragona, AM 2 de abril de 2021
	Firma: Representante legal de la Universidad



1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECIFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Mecánica de Fluidos Computacional por la Universidad Internacional de La Rioja y la Universidad Rovira i Virgili	Nacional		Ver Apartado 1: Anexo 1.

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ingeniería y Arquitectura	Ingeniería y profesiones afines	Ciencias de la computación

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

AGENCIA EVALUADORA

Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya

UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad Rovira i Virgili

LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
042	Universidad Rovira i Virgili
077	Universidad Internacional de La Rioja

LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
No existen datos	

LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES

No existen datos

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60		0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
0	45	15

LISTADO DE ESPECIALIDADES

ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

1.3. Universidad Rovira i Virgili

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
43018024	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química

1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	VIRTUAL
No	No	Sí
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		



PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN		SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
25		25	
TIEMPO COMPLETO			
		ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO		12.0	72.0
RESTO DE AÑOS		12.0	72.0
TIEMPO PARCIAL			
		ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO		12.0	48.0
RESTO DE AÑOS		12.0	48.0
NORMAS DE PERMANENCIA			
http://www.urv.cat/es/estudios/masteres/admision/matricula/permanencia-master/			
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
Sí	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	No	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS		
No	No		

1.3. Universidad Internacional de La Rioja

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
26004007	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

1.3.2. Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	VIRTUAL
No	No	Sí
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN		SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN
25		25
		TIEMPO COMPLETO
		ECTS MATRÍCULA MÍNIMA
PRIMER AÑO		12.0
RESTO DE AÑOS		12.0
		TIEMPO PARCIAL
		ECTS MATRÍCULA MÍNIMA
PRIMER AÑO		12.0
RESTO DE AÑOS		12.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.urv.cat/es/estudios/masteres/admision/matricula/permanencia-master/		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		



CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
GENERALES
. . .
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT1 - Desarrollar la autonomía suficiente para trabajar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro de su ámbito temático.
CT2 - Formular valoraciones a partir de la gestión y uso eficiente de la información.
CT3 - Resolver problemas complejos de forma crítica, creativa e innovadora en contextos multidisciplinares.
CT4 - Trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos complejos.
CT5 - Comunicar ideas complejas de forma efectiva a todo tipo de audiencias.
CT6 - Desarrollar habilidades para gestionar la carrera profesional.
CT7 - Aplicar los principios éticos y de responsabilidad social como ciudadano o ciudadana y como profesional.
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
A1 - Aplicar las leyes físicas y las ecuaciones matemáticas que rigen el comportamiento de un fluido en sistemas complejos con o sin transferencia de materia, energía o reacción química.
A2 - Discriminar entre los diferentes mecanismos de transporte de calor y materia, definir las ecuaciones matemáticas que los gobiernan y determinar la mejor metodología analítica o numérica para solucionar problemas complejos.
A3 - Diseñar, desarrollar e implementar los algoritmos necesarios para abordar problemas complejos relacionados con la mecánica de fluidos y el transporte de calor, materia o reacción química.
A4 - Distinguir los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales parciales existentes y conocer los diferentes métodos de resolución analítica o numérica disponibles.
A5 - Definir y saber aplicar las diferentes estrategias computacionales que se pueden utilizar para la resolución de las ecuaciones diferenciales parciales y diseñar algoritmos que implementen las técnicas de resolución elegidas.
A6 - Determinar el potencial, las limitaciones, las ventajas y las desventajas de los métodos DNS y LES, y saber utilizarlos en problemas de flujo reales, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
A7 - Identificar los principales programas de simulación numérica disponibles (programas libres y comerciales), saber elegir el que mejor se adapta al problema planteado y saber seguir los pasos necesarios para alcanzar una solución.
A8 - Definir correctamente los parámetros necesarios para realizar una simulación numérica en problemas de fluidos, incluyendo el diseño de la malla computacional y la determinación de las condiciones de flujo, de contorno e iniciales que presenta el problema que se plantea.
A9 - Determinar objetivamente y de forma crítica si la solución obtenida a partir de la utilización de un programa de simulación numérica es válida o puede contener errores.



A10 - Ser capaz de generar algoritmos propios que permitan procesar, visualizar y analizar datos utilizando diferentes técnicas analíticas y numéricas que permitan extraer y gestionar información relativa a las características del flujo y a los fenómenos que este genera en su entorno.

A11 - Identificar los diferentes formatos en que se pueden encontrar los datos y determinar el mejor método y programa informático (libre o comercial) para su correcta visualización y análisis.

A12 - Identificar los diferentes modelos de reacción química y aplicar los conocimientos y técnicas relativos a la simulación numérica, análisis de datos y visualización de resultados al estudio de sistemas de flujo con reacción química.

A13 - Aplicar los conocimientos y técnicas relativos a la simulación numérica, análisis de datos y visualización de resultados al estudio de flujos en equipos industriales.

A14 - Aplicar los conocimientos y técnicas relativos a la simulación numérica, análisis de datos y visualización de resultados al estudio de flujos medioambientales y a la dispersión de contaminantes.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

Requisitos de acceso

Los estudiantes podrán acceder según lo establecido en el Artículo 16 Acceso a las enseñanzas oficiales de Máster del RD 1393/2007, y sus modificaciones posteriores:

1. Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.

2. Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

Criterios de admisión

Pueden ser admitidos al máster: Graduados, Diplomados/Ingenieros Técnicos o Licenciados/Ingenieros en los ámbitos de la Física, Energía, Química, Mecánica, Industrial, Agroalimentaria, Ingeniería Civil, Aeroespacial, Naval, Ambiental, Automoción y ámbitos afines; que en su expediente académico acrediten una formación básica en mecánica de fluidos y matemáticas.

Criterios de selección

La selección de los alumnos se llevará a cabo de acuerdo con los criterios siguientes:

1. Idoneidad del título de acceso: hasta un máximo de 30 puntos, de acuerdo con el orden siguiente:
 1. Titulados del ámbito de la ingeniería: hasta un máximo de 30 puntos,
 2. Titulados del ámbito de las ciencias: hasta un máximo de 25 puntos,
 3. Otros: 0 puntos.
1. Valoración del expediente académico de la titulación universitaria oficial que da acceso al máster y de la universidad de origen: hasta un máximo de 40 puntos.
1. Formación complementaria (cursos, seminarios u otras actividades de formación, acreditadas documentalmente) relacionada con el contenido del máster, experiencia profesional: hasta un máximo de 10 puntos.
1. Otros criterios de interés como las estancias (de un mínimo de 12 semanas, acreditadas documentalmente), motivación, cartas de recomendación, entrevista personal: hasta un máximo de 10 puntos.

No obstante, si no hay situación de insuficiencia de plazas, y siempre que se cumplan los requisitos de acceso, el órgano de admisión podrá admitir estudiantes sin necesidad de priorizarlos en función de los méritos.

Órgano de admisión

El órgano de admisión del máster se establecerá en base a la regulación vigente en cada momento. Actualmente, siguiendo la Normativa de estudios de máster de la URV aprobada el 11 de julio de 2013, la Comisión de Académica de Máster aprobará la admisión de los estudiantes que acceden al máster.



Esta comisión está integrada por el coordinador académico del programa y el coordinador interno responsable del máster de cada universidad.

La Universidad da difusión de las vías de acceso a través de la web y las guías docentes. Por otra parte se distribuyen folletos entre los posibles candidatos.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

El apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados, recae principalmente en el Departamento de Educación en Internet de la UNIR (en adelante DEPINT) es el encargado de garantizar el seguimiento y orientación de los estudiantes. Sus funciones se materializan en dos tipos de procedimientos referidos a:

1. Seguimiento y comprobación de la calidad de la orientación de los estudiantes a través del **Curso de introducción al campus virtual** que realizan la primera semana: incluye orientación relativa a la metodología docente, papel de los tutores personales, modos de comunicación con el profesorado y con las autoridades académicas y, especialmente, el uso de las herramientas del aula virtual.
2. Seguimiento y comprobación de la calidad de la orientación de los estudiantes a través del **plan de acción tutorial personalizado**, que pretende garantizar la calidad de la orientación de los estudiantes a lo largo de todo el proceso formativo.

4.3.1. Primer contacto con el campus virtual

Cuando los estudiantes se enfrentan por primera vez a una herramienta como es una plataforma de formación en Internet pueden surgir muchas dudas de funcionamiento.

Este problema se soluciona mediante un periodo de adaptación previo al comienzo del curso denominado *«curso de introducción al campus virtual»*, en el que el alumno dispone de un aula de información general que le permite familiarizarse con el campus virtual.

En esta aula se explica mediante vídeos y textos la metodología empleada, la orientación para el estudio y la planificación del trabajo personal y los sistemas de evaluación. El estudiante tiene un primer contacto con el uso de foros y envío de tareas a través del aula virtual.

Durante esta semana, el Departamento de Educación en Internet se encarga de:

1. **Revisión diaria de la actividad de los estudiantes en el campus virtual** a través de: correos electrónicos, llamadas de teléfono y del propio desarrollo de las actividades formativas. Los tutores personales realizan esta comprobación y si detectan alguna dificultad se ponen en contacto con el estudiante y le recomiendan que vuelva a los puntos que presentan mayor debilidad. Si persisten, el tutor personal resuelve de manera personal. Si aún persisten se pondrá en conocimiento de la dirección académica. Dicha incidencia será tomada en cuenta y tendrá un seguimiento especial durante los siguientes meses de formación.
2. **Test de autoaprendizaje al finalizar el curso de introducción al campus virtual.** Los tutores personales evalúan los resultados y en el caso de detectar alguna dificultad se ponen en contacto con el estudiante.

4.3.2. Seguimiento diario del alumnado

Se aplicará un Plan de Acción Tutorial, que consiste en el acompañamiento y seguimiento del alumnado a lo largo del proceso educativo. Con ello se pretende lograr los siguientes objetivos:

- Favorecer la educación integral de los alumnos.
- Potenciar una educación lo más personalizada posible y que tenga en cuenta las necesidades de cada alumno y recurrir a los apoyos o actividades adecuadas.
- Promover el esfuerzo individual y el trabajo en equipo.

Para llevar a cabo el plan de acción tutorial, se dispone de la colaboración de un grupo de tutores personales. **Es personal no docente** que tiene como función la guía y asesoramiento del estudiante durante el curso. Todos ellos están en posesión de títulos superiores. Se trata de un sistema muy bien valorado por el alumnado, como se deduce de los resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes.

A cada tutor personal se le asigna un grupo de alumnos para que realice su seguimiento. Para ello cuenta con la siguiente información:

- El acceso de cada usuario a los contenidos teóricos del curso además del tiempo de acceso.
- La utilización de las herramientas de comunicación del campus (chats, foros, grupos de discusión, etc.).
- Los resultados de los test y actividades enviadas a través del campus.

Estos datos le permiten conocer el nivel de participación de cada estudiante para ofrecer la orientación adecuada.

4.3.3. Proceso para evitar abandonos



Dentro de las actuaciones del SOA (Servicio de Orientación Académica) de la UNIR, las herramientas de organización y planificación, así como las metodologías de estudio que se les aporta a los estudiantes atendidos en este departamento, conducen a reducir posibles abandonos de los estudios. Por un lado se mejora el aprendizaje y, por otro, se ayuda a los alumnos a valorar su disponibilidad de tiempo, de tal manera que la matriculación en el siguiente periodo se adapte verdaderamente a la carga lectiva que puedan afrontar.

4.3.4. Atención a estudiantes con necesidades especiales

Existe en UNIR el Servicio de atención a las necesidades especiales que presta apoyo a los estudiantes en situación de diversidad funcional, temporal o permanente, aportando las soluciones más adecuadas a cada caso. Su objetivo prioritario es conseguir la plena integración en la vida universitaria de todos los estudiantes buscando los medios y recursos necesarios para hacer una universidad.

Tras la detección de dichas necesidades a través de diversos mecanismos:

- Alumnos con Certificado de Discapacidad: Siguiendo la idea central de proactividad se llama a todos los alumnos.
- Desde tutorías: Los tutores remiten al Servicio los casos de alumnos sin Certificado de Discapacidad.
- Admisiones: Los asesores remiten las dudas de los posibles futuros alumnos con discapacidad, el Servicio se pone en contacto directamente con ellos.
- Otros departamentos: SOA (Servicio de Orientación Académica), Defensor del estudiante, Solicituds,

En el contacto con el alumno se definen los ámbitos de actuación: diagnóstico de necesidades, identificación de barreras, asesoramiento personalizado, etc.

Entre los servicios que presta se encuentran adaptaciones de materiales, curriculares, en los exámenes, asesoramiento pedagógico, etc., involucrando en cada caso a los departamentos implicados (departamento de exámenes, dirección académica, profesorado, etc.).

Adicionalmente la URV dispone de un *Plan de Atención a la Discapacidad*, que tiene como finalidad favorecer la participación e inclusión académica, laboral y social de las personas con discapacidad a la universidad y para promover las actuaciones necesarias para que puedan participar, de pleno derecho, como miembros de la comunidad universitaria. Todo ello se recoge en una web específica de información para estudiantes o futuros alumnos con discapacidad: http://www.urv.cat/atencio_discapacitat/index.html.

4.3.5. Orientación profesional.

Desde la Oficina de Orientación Universitaria (OOU) de la URV se ofrece el servicio de Orientación profesional.

(<http://www.urv.cat/es/vida-campus/servicios/ocupacio-urv/orientacion-profesional/>)

Este servicio pretende proporcionar a los estudiantes un programa de desarrollo de la carrera. Mediante acciones y programas formativos, se quiere que el estudiante pueda alcanzar y utilizar estrategias, habilidades y conocimientos adecuados para planificar e implementar su desarrollo profesional y personal.

Entre otros recursos, se ofrece: orientación individual con la técnica de orientación profesional, talleres voluntarios de orientación para la ocupación y publicaciones on-line para ayudar a los estudiantes en el proceso de búsqueda de empleo.

Estos servicios tienen carácter voluntario para los estudiantes.

El proceso específico de orientación profesional a los estudiantes se describe en el proceso *PR-OOU-001 Orientación profesional*. Este modelo se ha presentado íntegro en el apartado 9 de *Sistema de garantía de la calidad* de esta *Memoria de solicitud de verificación de títulos oficiales*.

- Orientación e información de la Oficina de Orientación Universitaria sobre ayudas/becas para estudiantes de máster:

La Oficina de Orientación Universitaria en colaboración con la Oficina de Atención al master informa regularmente de las convocatorias de ayudas y becas que ofrece la misma universidad y otras entidades autonómicas y nacionales, privadas y públicas, para la realización de un máster.

- Orientación e información de la International Centre sobre movilidad para estudiantes de máster:

International center informa regularmente de las convocatorias de movilidad y ayudas económicas relacionadas.

- Orientación y seguimiento en la asignatura del trabajo de fin de máster

Esta orientación se desarrolla básicamente a través de tutores académicos, es decir profesores de la universidad.

Si el trabajo fin de máster se concibe como un medio para profundizar en el tema de las prácticas o en otra temática donde el trabajo se debe realizar fuera de la propia universidad, el estudiante dispondrá de una codirección, es decir, de un tutor académico y de un tutor profesional.



Se trata de una figura específica que realiza el seguimiento y evaluación del trabajo de fin de máster.

Este tipo de seguimiento tiene un carácter específico, en función del ámbito en que el estudiante realiza el trabajo.

En concreto, los beneficios que aporta al estudiante son:

- Le ayuda a organizar y desarrollar las competencias objeto de trabajo y evaluación.
- Le orienta para un mejor aprovechamiento académico y profesional del trabajo de fin de máster.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	9

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	9

El RD 43/2015, de 2 de febrero y el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales regula en artículo 6 el Reconocimiento y la transferencia de créditos en los estudios de máster.

En la Universitat Rovira i Virgili es en la Normativa de Matrícula de grado y máster aprobada en Consejo de Gobierno de fecha 14 de marzo de 2019 y modificada por el mismo órgano en fecha 29 de abril de 2019, donde regula, con carácter general, los procedimientos, los criterios y los plazos para llevar a cabo los trámites administrativos correspondientes a la Transferencia y a las diferentes tipologías de Reconocimiento de créditos.

Esta normativa se debate y aprueba en la Comisión delegada del Consejo de Gobierno competente en la materia, y de la que son miembros representantes de Centros y Departamentos. Tras ese debate es ratificada por el Consejo de Gobierno de la URV.

A continuación, se exponen los criterios que se aplican en la gestión de la transferencia y reconocimiento de créditos:

Para el Reconocimiento de créditos, la URV aplicará los siguientes criterios:

Serán objeto de reconocimiento en la titulación de destino, los créditos superados en la titulación de origen, siempre que el Centro considere que las competencias y conocimientos asociados a las materias/asignaturas cursadas por el estudiante son adecuadas a los previstos en el plan de estudios.

Así mismo, podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales o en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

También podrá ser reconocida la experiencia laboral y profesional acreditada en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a las del plan de estudios.

En todo caso, no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de máster.

Los estudiantes interesados en el reconocimiento de los créditos que hayan obtenido con anterioridad, deberán solicitarlo de acuerdo con el trámite administrativo previsto al efecto, al que se da publicidad a través de la página web



de la URV. En el trámite administrativo se informa convenientemente a los estudiantes de los plazos de presentación de las solicitudes y del procedimiento a seguir.

El estudiante que desee reconocer en su expediente créditos cursados en universidades distintas de la URV deberá justificar la obtención de los mismos adjuntando a la solicitud el documento acreditativo correspondiente, expedido por la Universidad donde los obtuvo. Además, deberá adjuntar también la Guía Docente de la asignatura, u otro documento donde figuren las competencias y conocimientos adquiridos.

La URV procurará establecer tablas automáticas de reconocimiento entre los estudios de Máster de la URV, al efecto de facilitar el reconocimiento de créditos en los casos en que los estudios previos hayan sido cursados en la propia universidad. Estas tablas deberán ser aprobadas por la Junta del Centro correspondiente.

Los créditos reconocidos constaran en el Suplemento Europeo al Título y en los documentos acreditativos que solicite el estudiante.

En los estudios de Máster universitario el número de créditos a reconocer queda establecido en:

- Máster universitario de 120 créditos: 60 créditos
- Máster universitario de 90 créditos: 45 créditos
- Máster universitario de 60 créditos: 30 créditos

En cuanto a la Transferencia de créditos, la Universidad prepara y da difusión a través de su página web del trámite administrativo correspondiente para facilitar al estudiante la petición de incorporación de los créditos/asignaturas que haya obtenido previamente en la URV o en otras universidades.

En el expediente académico del/de la estudiante, constarán como transferidos la totalidad de los créditos obtenidos en estudios oficiales cursados con anterioridad, en la URV o en cualquier otra Universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial en el momento de la solicitud de la transferencia.

El estudiante que se incorpore a un nuevo estudio y desee agregar a su expediente los créditos susceptibles de ser transferidos, deberá solicitarlo al Centro mediante el trámite administrativo preparado a tal efecto y del cual se da publicidad en la página web de la Universidad. En el trámite administrativo se informa convenientemente a los estudiantes de los plazos de presentación de las solicitudes y del procedimiento a seguir.

El estudiante que desee transferir a su expediente créditos cursados en universidades distintas de la URV deberá justificar la obtención de los mismos adjuntando a la solicitud el documento acreditativo correspondiente, expedido por la Universidad donde los obtuvo.

La Secretaría del Centro, una vez que haya comprobado que la documentación presentada es correcta, incorporará en el expediente académico del estudiante, de forma automática, la formación que haya acreditado.

Respecto a los créditos transferidos, los datos que figurarán en el expediente del estudiante serán, en cada una de las asignaturas, los siguientes:

- nombre de la asignatura
- nombre de la titulación en la que se ha superado
- Universidad en la que se ha superado
- tipología de la asignatura
- número de ECTS
- curso académico en el que se ha superado
- convocatoria en la que se ha superado
- calificación obtenida

Se podrán registrar varias solicitudes de transferencia para un mismo expediente.



Estos datos figurarán también en el Suplemento Europeo al Título y en los documentos acreditativos que solicite el estudiante.

En relación a estas vías de reconocimiento de créditos regulados en el art. 6 del RD mencionado anteriormente, la URV regula lo siguiente:

- Enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de Universidades
- La experiencia laboral y profesional acreditada siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes al título

Reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas universitarias no oficiales:

La URV aplica la consideración del título propio a efectos de este reconocimiento de créditos a las enseñanzas siguientes:

- Títulos propios de graduado superior, expedido por la URV.
- Títulos propios de especialista universitario o de máster, cursados en la Fundación URV.
- Títulos propios de nivel universitario expedidos por universidades del Estado Español.

En los estudios de Máster, teniendo en cuenta solo la vía de reconocimiento de las enseñanzas universitarias no oficiales, el número máximo de créditos a reconocer queda establecido en:

- Máster de 120 créditos: 18 créditos
- Máster de 90 créditos: 13,5 créditos
- Máster de 60 créditos: 9 créditos

El número de créditos que sean objeto de reconocimiento procedentes de créditos cursados en enseñanzas superiores universitarias no oficiales no puede ser superior al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios. En este porcentaje computarán también, si se diera el caso, los créditos reconocidos procedentes de la experiencia laboral y profesional acreditada.

No obstante, los créditos procedentes de títulos propios, excepcionalmente podrán ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al indicado en el párrafo anterior o, en su caso pueden ser objeto de reconocimiento en su totalidad, siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y substituido por un título oficial. Esta identidad con el título propio anterior tiene que ser acreditada por el órgano de evaluación correspondiente y tiene que constar en el plan de estudios para el que se pide el reconocimiento.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

Este trámite se refiere al reconocimiento por la URV de la experiencia laboral y profesional acreditada. Los créditos reconocidos computarán a los efectos de la obtención de un título oficial, siempre que esta experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a este título.

No pueden ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes al trabajo de final de Máster.

El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional y laboral no puede ser superior al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios. En este porcentaje computarán también, si se diera el caso, los créditos reconocidos procedentes de enseñanzas universitarias no oficiales.

En los estudios de Máster, teniendo en cuenta solo la vía de reconocimiento de la experiencia laboral, el número máximo de créditos a reconocer queda establecido en:

- Máster de 120 créditos: 18 créditos
- Máster de 90 créditos: 13,5 créditos
- Máster de 60 créditos: 9 créditos



El reconocimiento de estos créditos no incorpora calificación y en consecuencia no computan a los efectos de baremación del expediente.

El centro deberá evaluar la experiencia acreditada por el estudiante y podrá resolver el reconocimiento, que se aplicará básicamente en la asignatura de Prácticas Externas. No obstante, el centro podrá también considerar la aplicación del reconocimiento en otra asignatura.

Esta experiencia debe estar relacionada con las competencias inherentes al título que corresponda. La Junta de Centro aprobará los criterios específicos que se aplicaran para la evaluación del reconocimiento y los hará públicos. Estos criterios serán ratificados, si es el caso, por la Comisión delegada del Consejo de Gobierno competente en la materia.

A continuación se detallan los criterios de reconocimiento que actualmente se establecen desde la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química y que son aplicables a esta titulación (Extracto de la Normativa de Prácticas Externas de la ETSEQ aprobada en Junta de Centro el 28 de octubre de 2015):

Artículo 6. Reconocimiento de Prácticas Externas por actividad profesional.

1. Para que el alumno pueda ver reconocida su actividad previa dentro del mundo laboral como Prácticas Externas, deberá acreditar:

- Mediante un Contrato Laboral donde se demuestre que ha sido contratado un mínimo de 12 meses a jornada completa o 24 meses a media jornada.*
- Una descripción por parte de la empresa de las tareas que ha realizado el estudiante en su puesto de trabajo. Sería suficiente, por ejemplo, de obtener la descripción que da la ISO 9000 del puesto de trabajo.*

2. La Comisión de Prácticas Externas (CPE) del centro se reserva el derecho de pedir a la empresa y / o el alumno cualquier otra documentación que esta primera juzgue necesaria para determinar la adecuación del trabajo realizado como convalidación de la asignatura de prácticas externas. La CPE informará sobre el reconocimiento.

3. El reconocimiento de la experiencia laboral y profesional por otra asignatura será resuelto por el responsable o coordinador de cada titulación, que podrá pedir la realización de una prueba evaluatoria al estudiante para garantizar que la experiencia profesional del estudiante le otorga las competencias propias de la asignatura.

Al no estar programadas en el plan de estudio las prácticas externas, el único punto de aplicación de esta normativa es el 6.3.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

No aplica



5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Ver Apartado 5: Anexo 1.

5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS

Sesiones presenciales virtuales

Lecciones magistrales

Estudio del material básico

Lectura del material complementario

Trabajos, casos prácticos y test de autoevaluación

Prácticas informáticas

Tutorías

Trabajo colaborativo (Foros)

Examen final presencial

Sesión inicial de presentación de Trabajo Fin de Máster

Lectura de material en el aula virtual (TFM)

Tutorías individuales (TFM)

Sesiones grupales de Trabajo Fin de Máster

Elaboración del Trabajo Fin de Máster

Exposición y defensa del Trabajo Fin de Máster

5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección Magistral

Estudio de Casos

Resolución de Ejercicios y Problemas

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Aprendizaje Orientado a Proyectos

Contrato de Aprendizaje

5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Participación del estudiante (sesiones, foros)

Trabajos, proyectos, laboratorios/talleres y/o casos

Test de autoevaluación

Examen final presencial

Estructura del TFM

Exposición y defensa del TFM

Contenido del TFM

5.5 SIN NIVEL 1

NIVEL 2: Ampliación de Mecánica de Fluidos y Transferencia de Calor y Materia

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	12

DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
12		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6



ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTRUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Mecánica de Fluidos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTRUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Transferencia de Calor y Materia		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No



GALLEG	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORUTGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Mecánica de Fluidos		
1.	Entiende la definición de fluido, y conoce sus propiedades físicas más importantes.	
2.	Aplica un modelo reológico apropiado según se trate de un fluido Newtoniano o no/Newtoniano.	
3.	Obtiene el campo de presiones en un fluido en equilibrio, y enuncia la ecuación fundamental de la hidrostática.	
4.	Cálcula la fuerza sobre superficies sumergidas en un fluido en equilibrio.	
5.	Cálcula el flujo convectivo de diversas propiedades fluidas a través de superficies de distinta geometría, en particular el caudal.	
6.	Formula las leyes básicas de conservación (masa, momento, energía) aplicadas a los fluidos ideales, y las utiliza para realizar balances de materia, fuerza y energía en volúmenes de control.	
7.	Reconoce en qué casos es de aplicación la ecuación de Bernoulli para resolver problemas.	
8.	Aplica las ecuaciones de Euler de flujo ideal a la resolución de problemas de flujo incompresible estacionario, e identifica los problemas industriales en los que se puede considerar válida esta aproximación.	
9.	Comprende y escribe las ecuaciones de Navier-Stokes, y las simplifica y particulariza para resolver problemas simples en flujo laminar incompresible.	
10.	Aplica el análisis dimensional, obtiene leyes de escala y conoce el significado físico de los números adimensionales más importantes.	
11.	Utiliza un software adecuado para generar soluciones en problemas simples de flujo viscoso.	
12.	Describe las características del flujo viscoso alrededor de objetos y utiliza el concepto de fuerzas de arrastre para resolver problemas de aplicación.	
13.	Comprende cómo se originan las fuerzas de sustentación y cómo se caracterizan.	
14.	Comprende las características del flujo de capa límite, y reconoce cómo y dónde aparece.	
15.	Describe y analiza las condiciones de separación de la capa límite.	
Transferencia de Calor y Materia		
1.	Describe físicamente cómo se produce la transferencia de calor por conducción, convección y dar una descripción cualitativa de las distribuciones de temperatura y velocidad para casos generales.	
2.	Utiliza la conservación de energía para acoplar transferencia de calor por conducción y convección.	
3.	Deduce las ecuaciones para la transferencia de calor por conducción y convección.	
4.	Realiza la discretización de las ecuaciones de transporte necesaria para la resolución de problemas de transferencia de calor y materia	
5.	Obtiene ecuaciones simplificadas para la capa límite y comprende cómo la capa límite afectan a la transferencia de calor.	
6.	Comprende cómo la turbulencia afecta la transferencia de calor y/o materia.	
7.	Identifica los números adimensionales relevantes en problemas de transferencia de calor y/o materia y entender su interpretación física.	
8.	Describe las ecuaciones adimensionales de transporte de calor, momento y materia y saberlas relacionar entre sí.	
9.	Deriva relaciones simplificadas para la transferencia de masa y calor por conducción y convección, y utilizarlas para resolver problemas prácticos	
10.	Busca y utiliza correcciones y tablas de propiedades y datos necesarios para estudiar la transferencia de calor y masa.	
11.	Utiliza programas comerciales y/o de código libre que permitan la resolución numérica de problemas de transferencia de calor y materia	
12.	Especifica las condiciones iniciales y de contorno necesarias para la resolución numérica de un problema.	
13.	Utiliza programas de simulación numérica para resolver problemas de transferencia de calor y materia, eligiendo los más adecuados para cada problema concreto y siendo capaz de discernir si los resultados obtenidos son correctos.	
CT3 RA1. Reconoce la situación planteada como un problema en un entorno multidisciplinar, investigador o profesional, y lo afronta de manera activa (comprendión). CT3 RA2. Sigue un método sistemático con un enfoque global para dividir un problema complejo en partes e identifica sus causas aplicando el conocimiento científico y profesional (análisis). CT3 RA3. Diseña una solución innovadora utilizando los recursos disponibles necesarios para afrontar el problema (creatividad). CT3 RA4. Elabora un modelo realista que concrete todos los aspectos de la solución propuesta (innovación). CT3 RA5. Evalúa el modelo propuesto contrastándolo con el contexto real de aplicación y es capaz de encontrar limitaciones y proponer mejoras (evaluación). CT4 RA1. Conoce el objetivo del equipo e identifica el propio rol en contextos complejos (contexto). CT4 RA2. Se comunica y colabora con otros equipos para alcanzar conjuntamente los objetivos propuestos (comunicación). CT4 RA3. Se compromete y favorece los cambios y mejoras necesarios para alcanzar los objetivos del equipo (compromiso). CT4 RA4. Confía en las propias capacidades, respeta las diferencias y las aprovecha en beneficio del equipo (colaboración).		

5.5.1.3 CONTENIDOS

Mecánica de Fluidos		
1.	Propiedades de los fluidos	
2.	Hidrostática	
3.	Conservación de la masa, del momento y de la energía	
4.	Flujo viscoso	
5.	Soluciones de las ecuaciones de Navier-Stokes	
6.	Fuerzas sobre objetos inmersos en un flujo	
7.	Flujo de capa límite	
Transferencia de Calor y Materia		
1.	Transferencia de calor	
	a. Introducción a la conducción de calor	
	b. Conducción de calor uni- y bi-dimensional en estado estacionario	
	c. Conducción de calor en estado no estacionario	
	d. Introducción a la convección	
	e. Transferencia de calor en flujos externos	
	f. Transferencia de calor en flujos internos	
	g. Convección libre.	
	h. Transferencia de calor y cambio de fase.	
2.	Transporte de materia	
	a. Difusividad y mecanismos de transporte de materia	
	b. Distribución de concentración en flujo laminar	
	c. Variación en sistemas de varios componentes	
	d. Distribución de concentración en flujo turbulento	
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		



5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT3 - Resolver problemas complejos de forma crítica, creativa e innovadora en contextos multidisciplinares.

CT4 - Trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos complejos.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

A1 - Aplicar las leyes físicas y las ecuaciones matemáticas que rigen el comportamiento de un fluido en sistemas complejos con o sin transferencia de materia, energía o reacción química.

A2 - Discriminar entre los diferentes mecanismos de transporte de calor y materia, definir las ecuaciones matemáticas que los gobiernan y determinar la mejor metodología analítica o numérica para solucionar problemas complejos.

A10 - Ser capaz de generar algoritmos propios que permitan procesar, visualizar y analizar datos utilizando diferentes técnicas analíticas y numéricas que permitan extraer y gestionar información relativa a las características del flujo y a los fenómenos que este genera en su entorno.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones presenciales virtuales	30	100
Lecciones magistrales	12	0
Estudio del material básico	100	0
Lectura del material complementario	50	0
Trabajos, casos prácticos y test de autoevaluación	34	0
Prácticas informáticas	24	16.7
Tutorías	32	30
Trabajo colaborativo (Foros)	14	0
Examen final presencial	4	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección Magistral

Estudio de Casos

Resolución de Ejercicios y Problemas

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Contrato de Aprendizaje

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación del estudiante (sesiones, foros)	0.0	40.0
Trabajos, proyectos, laboratorios/talleres y/o casos	0.0	40.0
Test de autoevaluación	0.0	40.0
Examen final presencial	60.0	60.0



NIVEL 2: Herramientas Matemáticas y Análisis de Datos en CFD				
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2				
CARÁCTER	Obligatoria			
ECTS NIVEL 2	12			
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral				
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3		
12				
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6		
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9		
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE				
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA		
Sí	No	No		
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS		
No	No	No		
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS		
No	No	No		
ITALIANO	OTRAS			
No	No			
NIVEL 3: Métodos Numéricos de Resolución de Ecuaciones en Derivadas Parciales				
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3				
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL		
Obligatoria	6	Cuatrimestral		
DESPLIEGUE TEMPORAL				
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3		
6				
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6		
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9		
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE				
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA		
Sí	No	No		
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS		
No	No	No		
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS		
No	No	No		
ITALIANO	OTRAS			
No	No			
NIVEL 3: Análisis de Datos Numéricos y Experimentales				
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3				
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL		
Obligatoria	6	Cuatrimestral		
DESPLIEGUE TEMPORAL				



ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Métodos Numéricos de Resolución de Ecuaciones en Derivadas Parciales 1. Identifica las principales familias de métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales. 2. Sabe utilizar entornos de software libre para la resolución de ecuaciones diferenciales. 3. Sabe aplicar los principales métodos de resolución numérica de ecuaciones diferenciales. 4. Determina el grado de aproximación obtenido mediante diferentes métodos numéricos. 5. Entiende las principales dificultades que plantea la resolución numérica de una determinada ecuación en derivadas parciales. 6. Sabe analizar las propiedades de convergencia de los métodos numéricos básicos. 7. Sabe implementar y usar eficientemente los métodos numéricos básicos. 8. Maneja un entorno de desarrollo orientado al cálculo numérico. **Análisis de Datos Numéricos y Experimentales**

1. Utiliza los diferentes formatos en los que se pueden almacenar los datos
2. Domina diferentes técnicas de visualización e interpretación de datos de CFD y experimentales.
3. Usa software comercial y de código libre para la visualización de datos de CFD
4. Utiliza el software de visualización para representar y posprocesar datos generados en una simulación numérica
5. Determina las variables importantes en el estudio de un flujo
6. Sabe descomponer las variables básicas del flujo
7. Obtiene la componente media y la aleatoriedad de las variables de flujo y saber trabajar con ellas para extraer información sobre las características del flujo
8. Aplica el análisis de Fourier en el análisis espectral de los datos
9. Sabe obtener autocorrelaciones y correlaciones cruzadas entre colecciones de datos
10. Define qué son las estructuras coherentes
11. Utiliza diferentes técnicas de extracción de estructuras del flujo a diferentes escalas
12. Evalúa críticamente el uso limitado de los datos de las simulaciones numéricas en el momento de tomar decisiones de diseño

CT2 RA1. Domina las herramientas destinadas a la gestión de la propia identidad y a las actividades en un entorno digital, así como en un contexto científico y académico (ser digital). CT2 RA2. Busca y obtiene información útil para la creación de conocimiento de manera autónoma, de acuerdo con criterios de relevancia, fiabilidad y pertinencia (buscar). CT2 RA3. Organiza la información con las herramientas adecuadas, ya sea en línea o presenciales, para garantizar su actualización, recuperación y tratamiento a fin de reutilizarla en futuros proyectos (organizar). CT2 RA4. Crea información con las herramientas y formatos adecuados a la situación comunicativa y lo hace de manera honesta (crear). CT2 RA5. Utiliza las TIC para compartir e intercambiar resultados de proyectos académicos y científicos en contextos interdisciplinares, de modo que se potencie la transferencia del conocimiento (compartir). CT4 RA1. Conoce el objetivo del equipo e identifica el propio rol en contextos complejos (contexto). CT4 RA2. Se comunica y colabora con otros equipos para alcanzar conjuntamente los objetivos propuestos (comunicación). CT4 RA3. Se compromete y favorece los cambios y mejoras necesarios para alcanzar los objetivos del equipo (compromiso). CT4 RA4. Confía en las propias capacidades, respeta las diferencias y las aprovecha en beneficio del equipo (colaboración). CT5.E RA1. Produce un texto de calidad, sin errores gramaticales ni ortográficos, con una presentación formal esmerada y un uso adecuado y coherente de las convenciones formales y bibliográficas (calidad). CT5.E RA2. Construye un texto estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada, capaz de transmitir ideas complejas (construcción del discurso). CT5.E RA3. Produce un texto adecuado a la situación comunicativa, consistente y persuasivo, capaz de transmitir ideas complejas (eficacia).

5.5.1.3 CONTENIDOS

Métodos Numéricos de Resolución de Ecuaciones en Derivadas Parciales

1. Métodos numéricos para la resolución de problemas de tipo elíptico, parabólicos e hiperbólicos.
2. Métodos de elementos de contorno.
3. Métodos de volúmenes finitos para sistemas de leyes de conservación.
4. Métodos de elementos finitos.
5. Métodos de elementos finitos mixtos.

Análisis de Datos Numéricos y Experimentales

1. Visualización de datos
 - a. Formato de los datos
 - b. Interpretación de los datos
 - c. Representación gráfica de datos
 - d. Software de visualización
2. Análisis de datos
 - a. Tipos de datos: Determinísticos y aleatorios
 - b. Probabilidad y estadística



- c. Análisis de Fourier. Análisis espectral
- d. Introducción a los filtros digitales
- e. Procesos aleatorios. Correlación. Medias de conjunto
- f. Determinación de las estructuras de diferentes escalas

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT2 - Formular valoraciones a partir de la gestión y uso eficiente de la información.

CT4 - Trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos complejos.

CT5 - Comunicar ideas complejas de forma efectiva a todo tipo de audiencias.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

A4 - Distinguir los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales parciales existentes y conocer los diferentes métodos de resolución analítica o numérica disponibles.

A5 - Definir y saber aplicar las diferentes estrategias computacionales que se pueden utilizar para la resolución de las ecuaciones diferenciales parciales y diseñar algoritmos que implementen las técnicas de resolución elegidas.

A10 - Ser capaz de generar algoritmos propios que permitan procesar, visualizar y analizar datos utilizando diferentes técnicas analíticas y numéricas que permitan extraer y gestionar información relativa a las características del flujo y a los fenómenos que este genera en su entorno.

A11 - Identificar los diferentes formatos en que se pueden encontrar los datos y determinar el mejor método y programa informático (libre o comercial) para su correcta visualización y análisis.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones presenciales virtuales	30	100
Lecciones magistrales	12	0
Estudio del material básico	100	0
Lectura del material complementario	50	0
Trabajos, casos prácticos y test de autoevaluación	34	0
Prácticas informáticas	24	16.7
Tutorías	32	30
Trabajo colaborativo (Foros)	14	0
Examen final presencial	4	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección Magistral

Estudio de Casos

Resolución de Ejercicios y Problemas

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)



Contrato de Aprendizaje
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación del estudiante (sesiones, foros)	0.0	40.0
Trabajos, proyectos, laboratorios/talleres y/o casos	0.0	40.0
Test de autoevaluación	0.0	40.0
Examen final presencial	60.0	60.0

NIVEL 2: Turbulencia y CFD
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	12

DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

NIVEL 3: Modelización Clásica de la Turbulencia
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3

CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Cuatrimestral

DESPLIEGUE TEMPORAL

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS



No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

NIVEL 3: DNS y LES**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 3**

CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Cuatrimestral

DESPLIEGUE TEMPORAL

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Modelización Clásica de la Turbulencia 1. Se familiariza con los conceptos relacionados con la modelización estadística de la turbulencia 2. Desarrolla por si mismos las ecuaciones de transporte de cantidad de movimiento promedio. 3. Extiende la modelización al transporte de calor y materia 4. Entiende las interacciones entre los diferentes componentes del transporte turbulento y las limitaciones de un modelo determinado. 5. Conoce las diferencias entre el promediado espacial y el temporal y aplicabilidad de ambos. 6. Identifica la universalidad de la modelización flujo-pared y la distribución de la velocidad en la región cercana a la pared. 7. Utiliza el conocimiento sobre el flujo en pared para el desarrollo de modelos básicos de turbulencia. 8. Cuantifica el efecto de la turbulencia a través de una viscosidad turbulenta. 9. Identifica el problema de cierre de un modelo de turbulencia. 10. Aplica y puede desarrollar diferentes modelos de cierre: (a) de cero ecuaciones, (b) de una ecuación, (c) de dos ecuaciones y (d) de transporte de tensores de Reynolds 11. Deduce la ecuación de transporte de la energía cinética turbulenta e identifica las necesidades de modelización. 12. Conoce la aplicabilidad y limitaciones del modelo de Spalart-Allmaras. 13. Aplica el modelo k-# 14. Desarrolla alternativas al modelo k-# y conoce ventajas y desventajas. 15. Aplica modelos para la modificación del comportamiento a flujos no completamente turbulentos (bajos números de Reynolds) 16. Diferencia entre integración completa hasta la pared y aplicación de leyes de pared 17. Deduce el modelo completo de transporte de tensores de Reynolds y conoce las necesidades de modelización. 18. Conoce las últimas tendencias en la modelización estadística de la turbulencia **DNS y LES**

1. Conoce los conceptos básicos y las características principales de los flujos turbulentos.
2. Conoce los métodos numéricos adecuados para la simulación de flujos turbulentos.
3. Utiliza un lenguaje de programación para desarrollar un código de simulación simple de flujo de fluidos.
4. Depura el código de un programa informático de cálculo numérico
5. Conoce el potencial, las limitaciones, ventajas y desventajas de las DNS y LES.
6. Visualiza y postprocesa los resultados de las simulaciones.
7. Interpreta los resultados de las simulaciones
8. Redacta documentos científico-técnicos en el ámbito de la CFD.
9. Encuentra la solución adecuada a problemas de flujo a partir de cálculos analíticos y/o numéricos
10. Elabora una estrategia realista para resolver el problema.
11. Encuentra y define nuevos métodos para hacer las cosas.

CT5.E RA1. Produce un texto de calidad, sin errores gramaticales ni ortográficos, con una presentación formal esmerada y un uso adecuado y coherente de las convenciones formales y bibliográficas (calidad). CT5.E RA2. Construye un texto estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada, capaz de transmitir ideas complejas (construcción del discurso). CT5.E RA3. Produce un texto adecuado a la situación comunicativa, consistente y persuasivo, capaz de transmitir ideas complejas (eficacia).

5.5.1.3 CONTENIDOS**Modelización Clásica de la Turbulencia**

1. Introducción a la turbulencia
2. Descomposición de Reynolds. Ecuaciones de Reynolds (Reynolds Averaged Navier Stokes, RANS)
3. Interacción esfuerzo/deformación. Anisotropía del esfuerzo turbulento
4. Interacción flujo-pared.
5. Viscosidad turbulenta. Modelos de cero-ecuaciones. Escalas de longitud y velocidad.
6. Modelos de 1 ecuación. El modelo Spalart-Allmaras.



7. Modelos de 2 ecuaciones. Modelo básico k-#. Modelos alternativos. Modificaciones para bajos números de Reynolds.
8. Funciones de pared.
9. Modelos de transporte de los tensores de Reynolds.

DNS y LES

1. Introducción
 - a. Características de los flujos turbulentos
 - b. Las escalas y el espectro de los flujos turbulentos
2. DNS
 - a. Requerimientos de malla y paso de tiempo
 - b. Desarrollo de un código DNS
 - c. DNS de turbulencia isotrópica
 - d. DNS de flujo en una cavidad
3. LES
 - a. Las ecuaciones filtradas
 - b. Modelos de subescala
 - c. Desarrollo de un código LES
 - d. LES de turbulencia isotrópica
 - e. LES de flujo en una cavidad

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

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

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

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT5 - Comunicar ideas complejas de forma efectiva a todo tipo de audiencias.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

A1 - Aplicar las leyes físicas y las ecuaciones matemáticas que rigen el comportamiento de un fluido en sistemas complejos con o sin transferencia de materia, energía o reacción química.

A3 - Diseñar, desarrollar e implementar los algoritmos necesarios para abordar problemas complejos relacionados con la mecánica de fluidos y el transporte de calor, materia o reacción química.

A4 - Distinguir los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales parciales existentes y conocer los diferentes métodos de resolución analítica o numérica disponibles.

A5 - Definir y saber aplicar las diferentes estrategias computacionales que se pueden utilizar para la resolución de las ecuaciones diferenciales parciales y diseñar algoritmos que implementen las técnicas de resolución elegidas.

A6 - Determinar el potencial, las limitaciones, las ventajas y las desventajas de los métodos DNS y LES, y saber utilizarlos en problemas de flujo reales, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

A7 - Identificar los principales programas de simulación numérica disponibles (programas libres y comerciales), saber elegir el que mejor se adapta al problema planteado y saber seguir los pasos necesarios para alcanzar una solución.

A10 - Ser capaz de generar algoritmos propios que permitan procesar, visualizar y analizar datos utilizando diferentes técnicas analíticas y numéricas que permitan extraer y gestionar información relativa a las características del flujo y a los fenómenos que este genera en su entorno.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones presenciales virtuales	30	100
Lecciones magistrales	12	0
Estudio del material básico	100	0
Lectura del material complementario	50	0
Trabajos, casos prácticos y test de autoevaluación	34	0
Prácticas informáticas	24	16.7



Tutorías	32	30
Trabajo colaborativo (Foros)	14	0
Examen final presencial	4	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección Magistral

Estudio de Casos

Resolución de Ejercicios y Problemas

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Contrato de Aprendizaje

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PODERACIÓN MÍNIMA	PODERACIÓN MÁXIMA
Participación del estudiante (sesiones, foros)	0.0	40.0
Trabajos, proyectos, laboratorios/talleres y/o casos	0.0	40.0
Test de autoevaluación	0.0	40.0
Examen final presencial	60.0	60.0

NIVEL 2: Aplicaciones de la CFD**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**

CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	9

DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	9	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

NIVEL 3: Modelización de Flujos Reactivos**5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3**

CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Cuatrimestral

DESPLIEGUE TEMPORAL

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6



ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORRTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Flujos en Equipos Industriales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORRTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Flujos Ambientales y Dispersión de Contaminantes		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No



GALLEG	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORtUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Modelización de Flujos Reactivos	
1.	Identifica diferentes mecanismos de reacción química y define los principales parámetros que los gobiernan
2.	Conoce programas de simulación numérica de aplicación en problemas de flujo con reacción química
3.	Selecciona el programa más adecuado para solucionar cada problema en particular
4.	Solucionar problemas de flujo con reacción química utilizando un programa de simulación numérica
5.	Selecciona la malla computacional más adecuada y los parámetros básicos necesarios para la simulación numérica en un problema de flujo con reacción química
6.	Representa gráficamente los resultados obtenidos en una simulación numérica
7.	Define las propiedades de los materiales en función de las condiciones del problema
8.	Resuelve problemas de flujo con reacción en régimen laminar
9.	Resuelve problemas de flujo con reacción en régimen turbulento
10.	Resuelve problemas de flujo con reacciones heterogéneas en superficie, medios porosos y con catalizadores
11.	Optimiza la geometría y las condiciones de operación de un reactor en estado estacionario y no estacionario
Flujos en Equipos Industriales	
1.	Define las características y funcionamiento de los equipos industriales más comunes
2.	Determina los parámetros necesarios para aplicar CFD en equipos industriales
3.	Construir una malla computacional en equipos industriales con geometrías complejas
4.	Definir las condiciones iniciales y de contorno necesarias para la simulación numérica en equipos industriales.
5.	Simplificar problemas complejos a problemas en 1 y 2 dimensiones o a problemas axi-simétricos
6.	Crear mallas computacionales de más de un bloque
7.	Controlar de calidad de malla
8.	Convertir la malla computacional a formatos que puedan utilizarse en diferentes programas de simulación numérica
9.	Analizar y visualizar los de resultados obtenidos en la simulación numérica y determinar su validez
10.	Extraer información útil para el funcionamiento y mejora de los equipos industriales analizados
Flujos Ambientales y Dispersión de Contaminantes	
1.	Conoce la física de la atmósfera y su influencia en la dispersión de contaminantes.
2.	Conoce los fenómenos fundamentales del transporte y dispersión de contaminantes.
3.	Establecer hipótesis de simplificación adecuadas para establecer modelos sencillos del transporte de contaminantes.
4.	Identificar las fuentes de error al aplicar los modelos desarrollados.
5.	Obtener la información bibliográfica necesaria para elegir el modelo algebraico y/o computacional más adecuado en cada caso
6.	Aplicar los conocimientos matemáticos para establecer las ecuaciones de gobierno y de transporte.
7.	Conoce y utilizar software de cálculo que proporcione resultados numéricos y gráficos de las concentraciones de contaminantes en la atmósfera.
8.	Interpretar con criterio los resultados obtenidos.
9.	Representar los resultados obtenidos en gráficos 1D, 2D y 3D.
10.	Elaborar informes científicos con los resultados obtenidos utilizando un lenguaje coherente con la temática tratada
11.	Conoce e implementar las técnicas más innovadoras en la resolución de los problemas ambientales fruto de los episodios de contaminación.
CT1 RA1. Planifica y desarrolla de forma autónoma, organizada y científica el proyecto (proceso). CT1 RA2. Genera un documento científico en cuanto a estructura y contenidos (memoria o informe). CT2 RA1. Domina las herramientas destinadas a la gestión de la propia identidad y a las actividades en un entorno digital, así como en un contexto científico y académico (ser digital). CT2 RA2. Busca y obtiene información útil para la creación de conocimiento de manera autónoma, de acuerdo con criterios de relevancia, fiabilidad y pertinencia (buscar). CT2 RA3. Organiza la información con las herramientas adecuadas, ya sea en línea o presenciales, para garantizar su actualización, recuperación y tratamiento a fin de reutilizarla en futuros proyectos (organizar). CT2 RA4. Crea información con las herramientas y formatos adecuados a la situación comunicativa y lo hace de manera honesta (crear). CT2 RA5. Utiliza las TIC para compartir e intercambiar resultados de proyectos académicos y científicos en contextos interdisciplinares, de modo que se potencie la transferencia del conocimiento (compartir). CT3 RA1. Reconoce la situación planteada como un problema en un entorno multidisciplinar, investigador o profesional, y lo afronta de manera activa (comprensión). CT3 RA2. Sigue un método sistemático con un enfoque global para dividir un problema complejo en partes e identifica sus causas aplicando el conocimiento científico y profesional (análisis). CT3 RA3. Diseña una solución innovadora utilizando los recursos disponibles necesarios para afrontar el problema (creatividad). CT3 RA4. Elabora un modelo realista que concrete todos los aspectos de la solución propuesta (innovación). CT3 RA5. Evalúa el modelo propuesto contrastándolo con el contexto real de aplicación y es capaz de encontrar limitaciones y proponer mejoras (evaluación).	

5.5.1.3 CONTENIDOS

Modelización de Flujos Reactivos	
1.	Cinética de reacciones homogéneas y heterogéneas
2.	La simulación numérica de flujos con reacción química
3.	Reacción en Flujo Laminar
4.	Reacción en Flujo turbulento
5.	Reacción en sistemas heterogéneos <ul style="list-style-type: none"> a. Reacción en superficie b. Reacción en medio poroso c. Reacciones catalíticas
Flujos en Equipos Industriales	
1.	Fundamentos de CFD en equipos industriales
2.	Pre-procesamiento CFD: Geometría, Malla
3.	Flujos Incompresibles/compresibles
4.	Modelado de la turbulencia en equipos industriales
5.	Modelado de flujo bifásico
6.	Aplicaciones industriales
Flujos Ambientales y Dispersión de Contaminantes	



1. Equilibrio en interfaces
2. Dispersión de contaminantes en la atmósfera
3. Dispersión de contaminantes en ríos y mares.
4. Dispersión de contaminantes en aguas subterráneas

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Desarrollar la autonomía suficiente para trabajar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro de su ámbito temático.

CT2 - Formular valoraciones a partir de la gestión y uso eficiente de la información.

CT3 - Resolver problemas complejos de forma crítica, creativa e innovadora en contextos multidisciplinares.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

A1 - Aplicar las leyes físicas y las ecuaciones matemáticas que rigen el comportamiento de un fluido en sistemas complejos con o sin transferencia de materia, energía o reacción química.

A3 - Diseñar, desarrollar e implementar los algoritmos necesarios para abordar problemas complejos relacionados con la mecánica de fluidos y el transporte de calor, materia o reacción química.

A8 - Definir correctamente los parámetros necesarios para realizar una simulación numérica en problemas de fluidos, incluyendo el diseño de la malla computacional y la determinación de las condiciones de flujo, de contorno e iniciales que presenta el problema que se plantea.

A9 - Determinar objetivamente y de forma crítica si la solución obtenida a partir de la utilización de un programa de simulación numérica es válida o puede contener errores.

A12 - Identificar los diferentes modelos de reacción química y aplicar los conocimientos y técnicas relativos a la simulación numérica, análisis de datos y visualización de resultados al estudio de sistemas de flujo con reacción química.

A13 - Aplicar los conocimientos y técnicas relativos a la simulación numérica, análisis de datos y visualización de resultados al estudio de flujos en equipos industriales.

A14 - Aplicar los conocimientos y técnicas relativos a la simulación numérica, análisis de datos y visualización de resultados al estudio de flujos medioambientales y a la dispersión de contaminantes.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones presenciales virtuales	21	100
Lecciones magistrales	9	0
Estudio del material básico	75	0
Lectura del material complementario	36	0
Trabajos, casos prácticos y test de autoevaluación	27	0
Prácticas informáticas	18	16.7
Tutorías	24	30
Trabajo colaborativo (Foros)	9	0
Examen final presencial	6	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES



Lección Magistral		
Estudio de Casos		
Resolución de Ejercicios y Problemas		
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)		
Contrato de Aprendizaje		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PODERACIÓN MÁXIMA
Participación del estudiante (sesiones, foros)	0.0	40.0
Trabajos, proyectos, laboratorios/talleres y/o casos	0.0	40.0
Test de autoevaluación	0.0	40.0
Examen final presencial	60.0	60.0
NIVEL 2: Trabajo de Fin de Máster		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	15	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Trabajo de Fin de Máster		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Trabajo Fin de Grado / Máster	15	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	15	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Mediante la elaboración del trabajo final, y su posterior defensa ante un tribunal universitario, el Trabajo Fin de Máster será un ejercicio de integración de los contenidos formativos recibidos durante el Máster y aplicará el conjunto de competencias adquiridas por los estudiantes.

1. Integra los conocimientos propios de la CFD con la experiencia directa en el desarrollo de un proyecto técnico original.
2. Aplica la metodología propia del campo científico en un proyecto concreto.
3. Desarrolla adecuadamente toda una serie de competencias específicas y transversales en un proyecto integrador.
4. Desarrolla la habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, considerando los diferentes métodos de solución, incluidos los más innovadores.

CT1 RA1. Planifica y desarrolla de forma autónoma, organizada y científica el proyecto (proceso). CT1 RA2. Genera un documento científico en cuanto a estructura y contenidos (memoria o informe). CT1 RA3. Presenta y defiende el trabajo; en el caso del TFM, lo hace ante un tribunal (defensa). CT2 RA1. Dominia las herramientas destinadas a la gestión de la propia identidad y a las actividades en un entorno digital, así como en un contexto científico y académico (ser digital). CT2 RA2. Busca y obtiene información útil para la creación de conocimiento de manera autónoma, de acuerdo con criterios de relevancia, fiabilidad y pertinencia (buscar). CT2 RA3. Organiza la información con las herramientas adecuadas, ya sea en línea o presenciales, para garantizar su actualización, recuperación y tratamiento a fin de reutilizarla en futuros proyectos (organizar). CT2 RA4. Crea información con las herramientas y formatos adecuados a la situación comunicativa y lo hace de manera honesta (crear). CT2 RA5. Utiliza las TIC para compartir e intercambiar resultados de proyectos académicos y científicos en contextos interdisciplinares, de modo que se potencie la transferencia del conocimiento (compartir). CT3 RA1. Reconoce la situación planteada como un problema en un entorno multidisciplinar, investigador o profesional, y lo afronta de manera activa (comprensión). CT3 RA2. Sigue un método sistemático con un enfoque global para dividir un problema complejo en partes e identifica sus causas aplicando el conocimiento científico y profesional (análisis). CT3 RA3. Diseña una solución innovadora utilizando los recursos disponibles necesarios para afrontar el problema (creatividad). CT3 RA4. Elabora un modelo realista que concrete todos los aspectos de la solución propuesta (innovación). CT3 RA5. Evalúa el modelo propuesto contrastándolo con el contexto real de aplicación y es capaz de encontrar limitaciones y proponer mejoras (evaluación). CT5.O RA1 Usa los mecanismos de comunicación no verbal y los recursos expresivos de la voz necesarios para hacer una buena intervención oral (comunicación no verbal y uso de la voz). CT5.O RA2. Construye un discurso estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada con capacidad para transmitir ideas complejas (construcción del discurso). CT5.O RA3. Produce un discurso persuasivo, consistente y preciso, con capacidad para hacer comprensibles ideas complejas e interactuar de manera efectiva con el auditorio (eficacia). CT5.E RA1. Produce un texto de calidad, sin errores gramaticales ni ortográficos, con una presentación formal esmerada y un uso adecuado y coherente de las convenciones formales y bibliográficas (calidad). CT5.E RA2. Construye un texto estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada, capaz de transmitir ideas complejas (construcción del discurso). CT5.E RA3. Produce un texto adecuado a la situación comunicativa, consistente y persuasivo, capaz de transmitir ideas complejas (eficacia). CT6 RA1. Profundiza en el autoconocimiento profesional (autoconocimiento). CT6 RA2. Desarrolla una actitud profesional (actitud profesional). CT6 RA3. Analiza el entorno profesional propio de la especialidad (entorno). CT6 RA4. Diseña itinerarios profesionales específicos (itinerarios). CT7G RA1. Incorpora la perspectiva de género en su actividad como estudiante o profesional. (Igualdad). CT7E RA2. Analiza los principales problemas ambientales desde la perspectiva de ámbito de conocimiento en su actividad como estudiante o profesional. (Medio ambiente) CT7E RA3. Argumenta basándose en valores sociales y formula propuestas comprometidas con la mejora de la comunidad. (Responsabilidad social como ciudadanos) CT7E RA4. Aplica los conceptos éticos y deontológicos del área de conocimiento desde un compromiso personal y profesional. (Ética)

5.5.1.3 CONTENIDOS

Es una materia que se ha de cursar de manera obligatoria, integrada por una sola asignatura de idéntica denominación a la materia. El estudiante deberá elaborar un trabajo, directamente relacionado con las asignaturas del Máster, sobre un tema que elija. En él deberá movilizar tanto los conocimientos como las competencias que ha adquirido durante sus estudios. Deberá suponer una contribución, bien de carácter innovador, bien de revisión y actualización, y deberá contemplar necesariamente aspectos teóricos y prácticos del tema en cuestión, así como su conexión con la práctica profesional y/o investigadora en el ámbito de la Mecánica de Fluidos Computacional.

El objetivo es demostrar que se han asimilado y adquirido las competencias de la titulación, mediante la presentación del trabajo final de máster, y su posterior defensa ante un tribunal universitario. Dicho trabajo es un ejercicio de integración de los contenidos formativos recibidos y aplicará el conjunto de competencias adquiridas por los estudiantes.

La presentación y defensa del TFM será pública.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Para realizar el Trabajo Final de Master cada alumno dispondrá de un director o directores que lo guiaran en su realización. Cada TFM podrá ser dirigido por uno o dos directores que serán profesores doctores de la UNIR o de la URV. En el caso de que el TFM esté dirigido por un único director este podrá ser indistintamente miembro de la UNIR o de la URV. Los directores serán asignados por el Coordinador del Máster en colaboración con el Coordinador del TFM.

La temática de los TFM será elegida por el alumno bajo la supervisión del Coordinador del TFM, teniendo en cuenta la disponibilidad de directores. En general tendrán preferencia los temas relacionados con el trabajo que se realiza en los grupos de investigación vinculados al máster. No está previsto que el alumno pueda realizar su TFM en una institución externa a la UNIR/URV. En el supuesto de que un alumno proponga un tema directamente relacionado con la actividad de una empresa externa los Coordinadores de Máster y de TFM deberán estudiar la viabilidad del mismo, y si es el caso recomendar la selección de otro tema de trabajo. En todo caso la realización de un TFM en una empresa externa implicaría la redacción de un convenio marco entre la empresa y la UNIR/URV, además de un convenio específico que fije las condiciones exactas en las que se realizaría el TFM.

Una copia de todos los TFM defendidos se depositaran en el Repositorio Institucional de la UNIR y de la URV.

En el caso de utilizar el contenido de los TFM en otros trabajos siempre se deberá hacer constar la autoría, la naturaleza del trabajo y la vinculación con la UNIR y la URV.



Sin perjuicio de lo establecido en esta memoria, los estudiantes se someterán a las normativas de TFM de la universidad coordinadora. En aquellos aspectos no contemplados en las normativas de la universidad coordinadora regirá la normativa de la UNIR. En el caso de contradicción entre normativas prevalecerá la normativa de la universidad coordinadora.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Desarrollar la autonomía suficiente para trabajar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro de su ámbito temático.

CT2 - Formular valoraciones a partir de la gestión y uso eficiente de la información.

CT3 - Resolver problemas complejos de forma crítica, creativa e innovadora en contextos multidisciplinares.

CT5 - Comunicar ideas complejas de forma efectiva a todo tipo de audiencias.

CT6 - Desarrollar habilidades para gestionar la carrera profesional.

CT7 - Aplicar los principios éticos y de responsabilidad social como ciudadano o ciudadana y como profesional.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

A1 - Aplicar las leyes físicas y las ecuaciones matemáticas que rigen el comportamiento de un fluido en sistemas complejos con o sin transferencia de materia, energía o reacción química.

A2 - Discriminar entre los diferentes mecanismos de transporte de calor y materia, definir las ecuaciones matemáticas que los gobiernan y determinar la mejor metodología analítica o numérica para solucionar problemas complejos.

A3 - Diseñar, desarrollar e implementar los algoritmos necesarios para abordar problemas complejos relacionados con la mecánica de fluidos y el transporte de calor, materia o reacción química.

A6 - Determinar el potencial, las limitaciones, las ventajas y las desventajas de los métodos DNS y LES, y saber utilizarlos en problemas de flujo reales, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

A7 - Identificar los principales programas de simulación numérica disponibles (programas libres y comerciales), saber elegir el que mejor se adapta al problema planteado y saber seguir los pasos necesarios para alcanzar una solución.

A8 - Definir correctamente los parámetros necesarios para realizar una simulación numérica en problemas de fluidos, incluyendo el diseño de la malla computacional y la determinación de las condiciones de flujo, de contorno e iniciales que presenta el problema que se plantea.

A9 - Determinar objetivamente y de forma crítica si la solución obtenida a partir de la utilización de un programa de simulación numérica es válida o puede contener errores.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesión inicial de presentación de Trabajo Fin de Máster	2	100
Lectura de material en el aula virtual (TFM)	5	0
Tutorías individuales (TFM)	6	100
Sesiones grupales de Trabajo Fin de Máster	3	100



Elaboración del Trabajo Fin de Máster	332	0
Exposición y defensa del Trabajo Fin de Máster	2	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje Orientado a Proyectos

Contrato de Aprendizaje

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Estructura del TFM	10.0	30.0
Exposición y defensa del TFM	20.0	40.0
Contenido del TFM	40.0	60.0



6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS

Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Internacional de La Rioja	Profesor Agregado	11.1	100	7,4
Universidad Internacional de La Rioja	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	5.6	0	2,8
Universidad Internacional de La Rioja	Ayudante Doctor	5.6	100	2,8
Universidad Rovira i Virgili	Profesor Agregado	11.1	100	5
Universidad Rovira i Virgili	Catedrático de Universidad	11.1	100	17,9
Universidad Rovira i Virgili	Profesor Titular de Universidad	38.9	100	52,6
Universidad Rovira i Virgili	Personal Docente contratado por obra y servicio	16.7	0	11,5

PERSONAL ACADÉMICO

Ver Apartado 6: Anexo 1.

6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS

Ver Apartado 6: Anexo 2.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS

TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
70	25	85
CODIGO	TASA	VALOR %

No existen datos

Justificación de los Indicadores Propuestos:

Ver Apartado 8: Anexo 1.

8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

Desde sus inicios, la URV ha apostado decididamente por la calidad y la mejora continua de los programas formativos y los procesos de formación del estudiantado. Esta política ha llevado a fortalecer aquellos aspectos de la implementación curricular que se relacionan con la recopilación de evidencias e indicadores para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje del estudiantado, entendiendo que una docencia más efectiva se nutre de la información que se tiene sobre el progreso y el nivel de aprendizaje del alumnado.

Esta visión se ha reforzado con las últimas indicaciones de los **Criterios y directrices para el aseguramiento de Calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior (ESG)**, concretamente a través de la aplicación del ESG 1.9: Seguimiento y revisión periódica de los programas: Las instituciones deben hacer un seguimiento y una evaluación periódica de sus programas para garantizar que logran sus objetivos y responden a las necesidades de los estudiantes y de la Sociedad.

La URV ha definido los procesos que pautan el seguimiento y valoración del progreso y aprendizaje del alumnado en su Sistema Interno de Garantía de la Calidad (SIGC). El proceso básico es el PR-ETSEQ-003 Seguimiento y mejora de titulaciones que tiene como objetivo definir la sistemática para realizar el seguimiento periódico de las titulaciones. La finalidad de este seguimiento es detectar e identificar puntos fuertes y débiles y, proponer acciones de mejora que garanticen la calidad de los programas formativos.

Este seguimiento y revisión periódica de los programas, en la URV se plasma en los Informes de Seguimiento que de forma periódica elabora el centro/titulación, o en los informes de acreditación elaborados según el calendario de evaluación externa y de acuerdo con el PR-ETSEQ-006 Acreditación de titulaciones.



El procedimiento general para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje del estudiantado se plantea a dos niveles inspirados en el ya mencionado ESG 1.9:

- Visión interna: Evaluar el progreso académico del estudiantado; así como el comportamiento global de titulación.
- Visión externa: Evaluar la adecuación entre la titulación y la demanda profesional y científica con la sociedad.

El **primer nivel de análisis** valora el progreso académico del estudiantado desde una **perspectiva interna**. Para ello es necesario tener en cuenta los indicadores globales de titulación, así como el progreso del alumnado en las diferentes asignaturas, haciendo especial hincapié en los resultados del primer curso, en el Trabajo de Fin de Máster.

En la valoración del progreso y los resultados de aprendizaje del estudiantado, en términos de logro de las competencias definidas en el título, es clave la **coordinación docente** en la planificación y programación de la evaluación. Una primera herramienta de coordinación es el mapa de competencias (ver apartado 5.1). Otras son los instrumentos de autoevaluación de la planificación de la docencia, reuniones de claustro de profesores, etc.

A nivel de Universidad y por tanto de titulación, se propone revisar y actualizar de forma periódica las actividades formativas y sistemas de evaluación de forma que favorezcan el **aprendizaje activo del estudiantado** y aplicar aquellas metodologías docentes y actividades de formación más adecuadas a las características de cada titulación y al logro de los resultados de aprendizaje.

Se pone especial énfasis en que en las titulaciones se trabaje en base a proyectos y que realicen una mayor diversidad de actividades prácticas. Al mismo tiempo, dichas actividades (proyectos y actividades prácticas) deben servir para poder evaluar al alumnado, ya sea tanto en competencias específicas, como en competencias transversales.

Las **competencias específicas** orientadas a los conocimientos y habilidades técnicos de la profesión se evalúan mediante distintas actividades, detalladas en el apartado 5 de esta memoria. Los sistemas de evaluación de las asignaturas garantizan que los resultados de aprendizaje que se le atribuyen se alcancen, en mayor o menor medida, mediante la realización de las actividades docentes de la asignatura (la calificación de la asignatura indica el grado de alcance de los resultados de aprendizaje que le corresponden).

Para la evaluación de **competencias transversales** y sus **resultados de aprendizaje** se promueve el uso de rúbricas de evaluación que permiten evaluar tanto el logro de los resultados de aprendizaje, como el progreso del alumnado en su aprendizaje. Además, el profesorado dispone de una guía de recomendaciones para trabajar y evaluar dichas competencias. Este modelo, de **rúbricas** y guía de recomendaciones, persigue la coordinación del profesorado tanto a nivel de criterios de evaluación de forma transversal a lo largo de la titulación, como de guía en la evaluación de estas competencias.

En las **guías de recomendaciones** se propone a la titulación que promueva que el alumnado sea consciente, a nivel de asignatura, de lo que espera el profesorado de él o ella en aquella asignatura concreta; el hecho de trabajar con rúbricas de evaluación lo favorece, y a nivel de titulación que el alumnado sea consciente del perfil competencial que va adquiriendo para poder ser un buen o buena profesional.

También se propone que la **evaluación** sea variada: autoevaluación, evaluación entre iguales, coevaluación, fomentando la implicación del alumnado en su propia evaluación, así como en la de sus compañeros o compañeras de titulación.

Diversos **servicios de la URV**, como el Servicio Lingüístico, el Centro de Recursos para el Aprendizaje y, la Oficina del Estudiante, ponen a disposición de las titulaciones una serie de recursos para poder trabajar y evaluar las competencias transversales, ya sea en actividades integradas dentro de alguna asignatura concreta, como talleres, seminarios, jornadas, o cursos extracurriculares.

En el **Trabajo de Fin de Máster** es donde se puede observar y valorar la integración y desarrollo de las distintas competencias de la titulación, y donde se puede evaluar a través de rúbricas.

De manera complementaria, a lo largo de vida académica del alumnado en la universidad, y a través del **Plan de Acción Tutorial**, el tutor o tutora lleva a cabo un seguimiento y orientación de la evolución del alumnado.

Este análisis de la titulación se complementa con un análisis a **nivel global de universidad** que se lleva a cabo anualmente. Una vez cerrados los datos de los resultados de cada curso académico, desde el Gabinete de la Rectora se lleva a cabo un estudio denominado La formación en la URV. Este documento recoge los principales resultados de la acción formativa de la Universidad durante el curso académico de referencia, para los niveles de grado, máster, doctorado y formación permanente. Con este informe, mediante una muestra representativa de datos estadísticos e indicadores, se pretende apoyar a los y las representantes académicos y a los órganos de gobierno de la institución en la tarea de analizar y valorar el comportamiento tanto de la matrícula como de los resultados académicos del alumnado.

La visión interna se completa con el análisis de la satisfacción de los graduados y graduadas con la experiencia educativa. La satisfacción del alumnado con la actuación docente y con los sistemas de apoyo al aprendizaje.

El **segundo nivel de análisis** pretende evaluar la adecuación entre la titulación y la demanda profesional y científica de la sociedad. Es la **visión externa**.



Este objetivo se lleva a cabo a través de diferentes foros de participación en los que están representados el equipo docente, tutores, PAS, alumnado y asesores o asesoras externos de la titulación en forma de Consejo Asesor. Así como el Observatorio de la Inserción Laboral de la URV o la Bolsa de trabajo son fuentes de información.

Cabe destacar la importancia que toman en este proceso los tutores o tutoras profesionales (de empresa) así como los docentes implicados en el acompañamiento del Trabajo de Fin de Máster. Por su aspecto profesionalizador, se convierten en informantes clave para conferir sentido a la definición del Perfil y Competencias de la titulación, y para mantener actualizado el programa y la oferta de materias acorde con las necesidades sociales, profesionales y científicas.

Otro referente clave es la encuesta de inserción laboral y satisfacción con la formación recibida, que lleva a cabo AQU Catalunya de forma coordinada con todas las universidades del Sistema Universitari de Catalunya. Los resultados de las titulaciones de la URV en esta encuesta se analizan de modo centralizado y se transmiten a cada centro para incorporarlos en el análisis y seguimiento de los programas formativos.

Por otro lado, con el mismo sistema de coordinación, AQU lleva a cabo un estudio a través de la encuesta de satisfacción de las y los ocupadores con la formación y competencias de las y los titulados universitarios que contratan. Los resultados de este análisis, de reciente implantación, también proporcionan información muy relevante para valorar si los resultados de aprendizaje previstos se obtienen, y si éstos son los adecuados a la demanda de las empresas y la sociedad.

El análisis de todos los resultados expuestos se canaliza a través de los procesos del SIGQ del centro, forma parte de los informes de seguimiento y/o acreditación, y conduce a la definición de acciones de mejora que forman parte del Plan de Mejora del centro y las titulaciones.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	https://etseq2.urv.cat/etseq/es/2-coneix_etseq/103-qualitat.html
--------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN

CURSO DE INICIO	2018
-----------------	------

Ver Apartado 10: Anexo 1.

10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

Al tratarse de un programa de máster de nueva creación, no se hace necesario contar con un procedimiento de adaptación de alumnado ya existente al nuevo plan.

10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO
--------	------------------

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
22699740M	MONTSERRAT	FERRANDO	COGOLLOS
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Av. dels Països Catalans, 26, Campus Sescelades	43007	Tarragona	Tarragona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
diretseq@urv.cat	686790398	977559714	Directora de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química

11.2 REPRESENTANTE LEGAL

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
39869760L	DOMÈNEC SAVI	PUIG	VALLS
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Universitat Rovira i Virgili C/ Escorxador s/n	43003	Tarragona	Tarragona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vr.academic@urv.cat	615182834	977559714	Vicerrector de Programación Académica, Docencia y Profesorado

El Rector de la Universidad no es el Representante Legal



Ver Apartado 11: Anexo 1.

11.3 SOLICITANTE

El responsable del título no es el solicitante

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
39871139H	ANTONIO	VERNET	PEÑA
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Universitat Rovira i Virgili Av. dels Països Catalans, 26 - ETSEQ	43007	Tarragona	Tarragona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
anton.vernet@urv.cat	618035403	977559714	Responsable del máster



Apartado 1: Anexo 1

Nombre : 20171011 conveni UNIR signat rectorURV+UNIR.pdf

HASH SHA1 : D1085E41BC0753F697E6E921D7E9D78363D9E0D0

Código CSV : 272801233041976796440982

Ver Fichero: 20171011 conveni UNIR signat rectorURV+UNIR.pdf



Apartado 2: Anexo 1

Nombre : 2. MEFCO 2021.03.30.pdf

HASH SHA1 : DC84ADC02067688E882E38EAEE1475CF9FDABBDD

Código CSV : 419118068768639287538190

Ver Fichero: 2. MEFCO 2021.03.30.pdf



Apartado 4: Anexo 1**Nombre :** 4.1 MEFCO 2021.03.30.pdf**HASH SHA1 :** 17367BD15647C633916F4CF6C5E7A62623B591BC**Código CSV :** 419119778103356411908738**Ver Fichero:** 4.1 MEFCO 2021.03.30.pdf

Apartado 5: Anexo 1

Nombre : 5.1 MEFCO 2021.03.30.pdf

HASH SHA1 : 0E7870FFBB7E36BC03F069A01D7D9CB4E96BCAC4

Código CSV : 419124238236298060829661

Ver Fichero: 5.1 MEFCO 2021.03.30.pdf



Apartado 6: Anexo 1

Nombre : 6.1 Profesorado_MEFICO_2017.10.11.pdf

HASH SHA1 : 106202BE1976C384FED46C31B9F2EE0154CD3E50

Código CSV : 272774866533152904549425

Ver Fichero: 6.1 Profesorado_MEFICO_2017.10.11.pdf



Apartado 6: Anexo 2

Nombre : 6.2 MEFCO 2021.03.30.pdf

HASH SHA1 : 8FAD1F8FCB2D0C58FE599C37A3C24E643CFBAEAB

Código CSV : 419126787838594059713995

Ver Fichero: 6.2 MEFCO 2021.03.30.pdf



Apartado 7: Anexo 1

Nombre : 7. MEFCO 2021.03.30.pdf

HASH SHA1 : 8DC9F7317D832C2511FAF4C2A841F2612FB676FA

Código CSV : 419128753184150902259679

Ver Fichero: 7. MEFCO 2021.03.30.pdf



Apartado 8: Anexo 1

Nombre : 8.1 Estimacion valores cuantitativos_MEFCO_2017.10.11.pdf

HASH SHA1 : 7B21937D647889E555B0A20C107450C709A0E68A

Código CSV : 272778615792782467249114

Ver Fichero: 8.1 Estimacion valores cuantitativos_MEFCO_2017.10.11.pdf



Apartado 10: Anexo 1

Nombre : 10.1 Cronograma de implantacion_MEFCO_2017.10.11.pdf

HASH SHA1 : B2223127BD58A0B7DB956703820BAE5819963B8B

Código CSV : 272781833097400527000397

Ver Fichero: 10.1 Cronograma de implantacion_MEFCO_2017.10.11.pdf



Apartado 11: Anexo 1

Nombre : Delegacio modificacions 2018.pdf

HASH SHA1 : 53765318DC40BF132AAF00CFF6562D0BC6905E12

Código CSV : 412186209120853914284303

Ver Fichero: Delegacio modificacions 2018.pdf





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE

Identificador : 4316468

Fecha : 30/08/2021

