

**“TÍTULO”**  
**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA:**  
Página web:

CURSO 2012 – 2013.

**ÓRGANO ACADÉMICO RESPONSABLE**

Facultad de Ciencias Químicas  
Universidad de Salamanca

**ÓRGANO ADMINISTRATIVO RESPONSABLE**

Facultad de Ciencias Químicas  
Universidad de Salamanca  
Plaza de los Caídos, 1-5  
Salamanca-37008

**INSTITUCIONES COLABORADORAS**

Para la realización de las prácticas la Universidad de Salamanca tiene suscritos convenios con numerosas empresas, centros o instituciones de investigación.

**DIRECTOR**

Jacinto Catalán Cancho. [jcatalan@usal.es](mailto:jcatalan@usal.es)  
Departamento de Ingeniería Química y Textil.  
Facultad de Ciencias Químicas.  
Universidad de Salamanca.

**TIPO DE FORMACIÓN**

Académica   
Profesional   
Investigadora

**CAMPOS CIENTÍFICOS DEL MÁSTER**

Ciencias Experimentales	<input type="checkbox"/>	Enseñanzas Técnicas	<input checked="" type="checkbox"/>
Ciencias de la Salud	<input type="checkbox"/>	Humanidades	<input type="checkbox"/>
Ciencias Sociales y Jurídicas	<input type="checkbox"/>		

**DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS**

El objetivo principal del Máster en Ingeniería Química es formar y especializar al alumno para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Químico, recogiendo todas y cada una de las competencias que deben adquirirse, contempladas en la Resolución de 8 de Junio de 2009, de la Secretaria General Universidades, y publicadas en el Boletín Oficial del Estado del 4 de Agosto de 2009.

Este Máster tiene una orientación profesional y otra investigadora, capacitando al alumno para integrarse en el mercado de trabajo con un mayor grado de especialización y, en el caso de la rama investigadora, iniciándole en tareas de I+D, y permitiendo el acceso al Doctorado.

El Máster consta de 90 créditos ECTS y se ha diseñado con una parte común y, a continuación, dos posibles itinerarios o perfiles, uno de ellos de carácter profesional y otro de investigación.

Los tres módulos que configuran el plan de estudios son: Ingeniería de procesos y productos, Gestión y optimización de la producción y sostenibilidad, y Trabajo Fin de Máster.

La duración total del Máster es de tres semestres. Durante el primer semestre el alumno cursará 30 créditos ECTS de asignaturas obligatorias. En el segundo semestre, el alumno deberá cursar 15 créditos ECTS de asignaturas obligatorias y 15 de asignaturas optativas (obligatorias en cada perfil). En el tercer semestre el alumno realizará 12 ECTS de asignaturas optativas (obligatorias en cada perfil) y 18 créditos ECTS correspondientes al Trabajo Fin de Máster.

La estructura del plan de estudios del Máster se muestra en la Figura 1. Con el objeto de tener una visión más clara de los dos perfiles que puede elegir el alumno al matricularse, en las Tablas 1 y 2 se muestran la distribución de las asignaturas por módulos en cada uno de los perfiles ofertados.

## PERFIL/ES DE INGRESO Y REQUISITOS DE FORMACIÓN PREVIA

El acceso al Máster es directo para los alumnos que estén en posesión del Título o Grado en Ingeniería Química y para los Ingenieros Técnicos Industriales que han cursado el módulo de Tecnología Específica de Química Industrial.

El acceso de los Ingenieros Técnicos Industriales se llevará a cabo una vez cursados los complementos que corresponden al módulo de Tecnología Específica de Química Industrial.

Para otras titulaciones o grados, los alumnos cursarán los complementos necesarios para alcanzar las competencias del Grado en Ingeniería Química. Estos complementos formativos se establecerán de acuerdo con la titulación de origen y el currículum del candidato.

## CRITERIOS DE ADMISIÓN Y SELECCIÓN

Si el número de solicitudes es superior al número de plazas ofertadas, se realizará una selección, llevada a cabo por la Comisión Académica del Máster, cuyo criterio de admisión será la adecuación al perfil (80%) y el expediente académico del Título de Grado (20%).

## FECHAS, CENTRO Y AULAS DONDE SE IMPARTIRÁ

Fechas: Curso 2012/2013  
Facultad de Ciencias Químicas

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

CRÉDITOS: 90 créditos ECTS  
DURACIÓN EN CURSOS ACADÉMICOS: tres semestres (un curso académico más un semestre)  
NÚMERO DE PLAZAS: 25

## LISTA DE PROFESORES

El listado alfabético del profesorado de la Universidad de Salamanca es el siguiente:

Álvaro Navarro, Audelino: [audea@usal.es](mailto:audea@usal.es). Departamento de Ingeniería Química y Textil.  
Asensio Sevilla, M<sup>a</sup> Isabel: [mas@usal.es](mailto:mas@usal.es). Departamento de Matemática Aplicada.  
Bravo Díaz, Francisco Javier: [fbravo@usal.es](mailto:fbravo@usal.es). Departamento de Ingeniería Química y Textil.  
Cabero Morán, Enrique: [ecaberm@usal.es](mailto:ecaberm@usal.es). Departamento de Derecho del Trabajo y Trabajo Social.  
Catalán Cancho, Jacinto: [jcatalan@usal.es](mailto:jcatalan@usal.es). Departamento de Ingeniería Química y Textil.  
Costa Pérez, Carlos: [ccosta@usal.es](mailto:ccosta@usal.es). Departamento de Ingeniería Química y Textil.  
Cuellar Antequera, Jorge: [cuellar@usal.es](mailto:cuellar@usal.es). Departamento de Ingeniería Química y Textil.  
Díaz Martín, M. Elena: [e.diaz@usal.es](mailto:e.diaz@usal.es). Departamento de Ingeniería Química y Textil.  
Edmond Reis da Silva Augusto, Paulo Aloísio: [pauloaugusto@usal.es](mailto:pauloaugusto@usal.es). Departamento de Ingeniería Química y Textil.  
Estévez Sánchez, Ángel M: [estevez@usal.es](mailto:estevez@usal.es). Departamento de Ingeniería Química y Textil.  
Galán Serrano, Miguel A: [magalan@usal.es](mailto:magalan@usal.es). Departamento de Ingeniería Química y Textil.  
Hoyo Martínez, Carmen M<sup>a</sup> Del: [hoyo@usal.es](mailto:hoyo@usal.es). Departamento de Química Inorgánica  
Lannelongue Nieto, Gustavo: [lannelongue@usal.es](mailto:lannelongue@usal.es). Departamento de Administración y Economía de la Empresa.  
Martín del Valle, Eva M: [emvalle@usal.es](mailto:emvalle@usal.es). Departamento de Ingeniería Química y Textil.  
Martín Martín, Cristina. [crismm@usal.es](mailto:crismm@usal.es). Departamento de Ingeniería Química y Textil.  
Martín Martín, Mariano: [mariano.m3@usal.es](mailto:mariano.m3@usal.es). Departamento de Ingeniería Química y Textil.  
Montes Sánchez, Fco. Javier: [javimon@usal.es](mailto:javimon@usal.es). Departamento de Ingeniería Química y Textil.  
Pérez Herrero, Edgar: [edgarpherrero@usal.es](mailto:edgarpherrero@usal.es). Departamento de Ingeniería Química y Textil.  
Prado Prieto Miguel Ángel: [mprado@usal.es](mailto:mprado@usal.es). Departamento de Administración y Economía de la Empresa.  
Revuelta Doval, José Luis: [revuelta@usal.es](mailto:revuelta@usal.es). Departamento de Microbiología y Genética.  
Rodríguez Sánchez, Jesús M<sup>a</sup>: [jesusr@usal.es](mailto:jesusr@usal.es). Departamento de Ingeniería Química y Textil.  
Rubio González, M<sup>a</sup> Rosa: [rrubio@usal.es](mailto:rrubio@usal.es). Departamento de Química Orgánica.  
Sánchez Gómez, Roberto: [robertosanchez@usal.es](mailto:robertosanchez@usal.es). Departamento de Administración y Economía de la Empresa  
Simón Rubio, Luís Manuel: [lsimon@usal.es](mailto:lsimon@usal.es). Departamento de Ingeniería Química y Textil.  
Vega Cruz, Pastora I: [pvega@usal.es](mailto:pvega@usal.es). Departamento de Informática y Automática.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los porcentajes aproximados a tener en cuenta en la calificación final de las asignaturas dependen del sistema de evaluación utilizado y pueden considerarse de acuerdo con la siguiente estimación: Exámenes (60% de la calificación final), trabajos realizados (40% de la calificación final).

Los criterios para la evaluación de las Prácticas en Empresa, Prácticas en Laboratorio de Investigación y del Trabajo Fin de Máster se recogen en las fichas de estas asignaturas que figuran en la Guía Académica del Máster.

## PRÁCTICAS EN EMPRESA Y EN LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN

En cada curso académico se ofertarán un número suficiente de plazas para realizar prácticas en empresas o en laboratorios de investigación, en función de los convenios y acuerdos de colaboración establecidos. La Comisión Académica del Máster llevará a cabo una planificación de dichas prácticas, de forma que se alcancen los objetivos de calidad y competencias a adquirir por el estudiante en la realización de dichas prácticas.

El periodo de realización de las Prácticas en Empresa y en Laboratorio de Investigación, se ha situado al final del segundo semestre del primer curso para facilitar que los alumnos las puedan realizar durante el verano. Esto tiene dos ventajas, la primera es que permite a los alumnos seguir la programación académica durante todo el curso sin interrupciones y la segunda es que la mayor parte de las empresas, centros o instituciones de investigación ofrecen sus plazas preferentemente en el verano por diversas razones de su estrategia productiva y planificación de su trabajo.

Una selección de empresas e instituciones se muestra a continuación:

- ABENGOA, S.A.
- AL AIR LIQUIDE ESPAÑA, S.A.
- AQUALIA SALAMANCA
- AZUCARERA EBRO AGRICOLAS, S.A. (TORO)
- CARTIF
- CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ
- CEPESA SAN ROQUE
- CRYSTAL PHARMA S.A.
- EKA CHEMICALS IBÉRICA
- GENERAL QUIMICA, S. A.
- INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CYL
- LACTEAS CASTELLANO-LEONESAS, S.A.
- MONTEFIBRE HISPANIA, S.A.
- NUCLÉNOR, S. A.
- REPSOL-YPF (MÓSTOLES)
- SINTRA INGENIEROS S.L.
- AGRALCO S. COOP.
- AQUAGEST, S.A.
- ASTEISA TRATAMIENTO DE AGUAS, S.A.
- CANAL DE ISABEL II
- CELULOSA DE ASTURIAS (ENCE), S.A.
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL CANCER
- COLUMBIAN CARBÓN SPAIN, S.A.
- CHEMICAL IBERICA PRODUCTOS VETERINARIOS, S.L.
- ENUSA, S.A. (JUZBADO)
- GRUPO ANTOLIN INGENIERIA, S.A.
- HERO ESPAÑA S.A.
- MIRAT FERTILIZANTES, S.L.U.
- NESTLÉ ESPAÑA, S.A.
- PLÁSTICOS DUREX, S. A.
- SIDENOR INDUSTRIAL, S.L.
- UBIPLAST, S.L.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

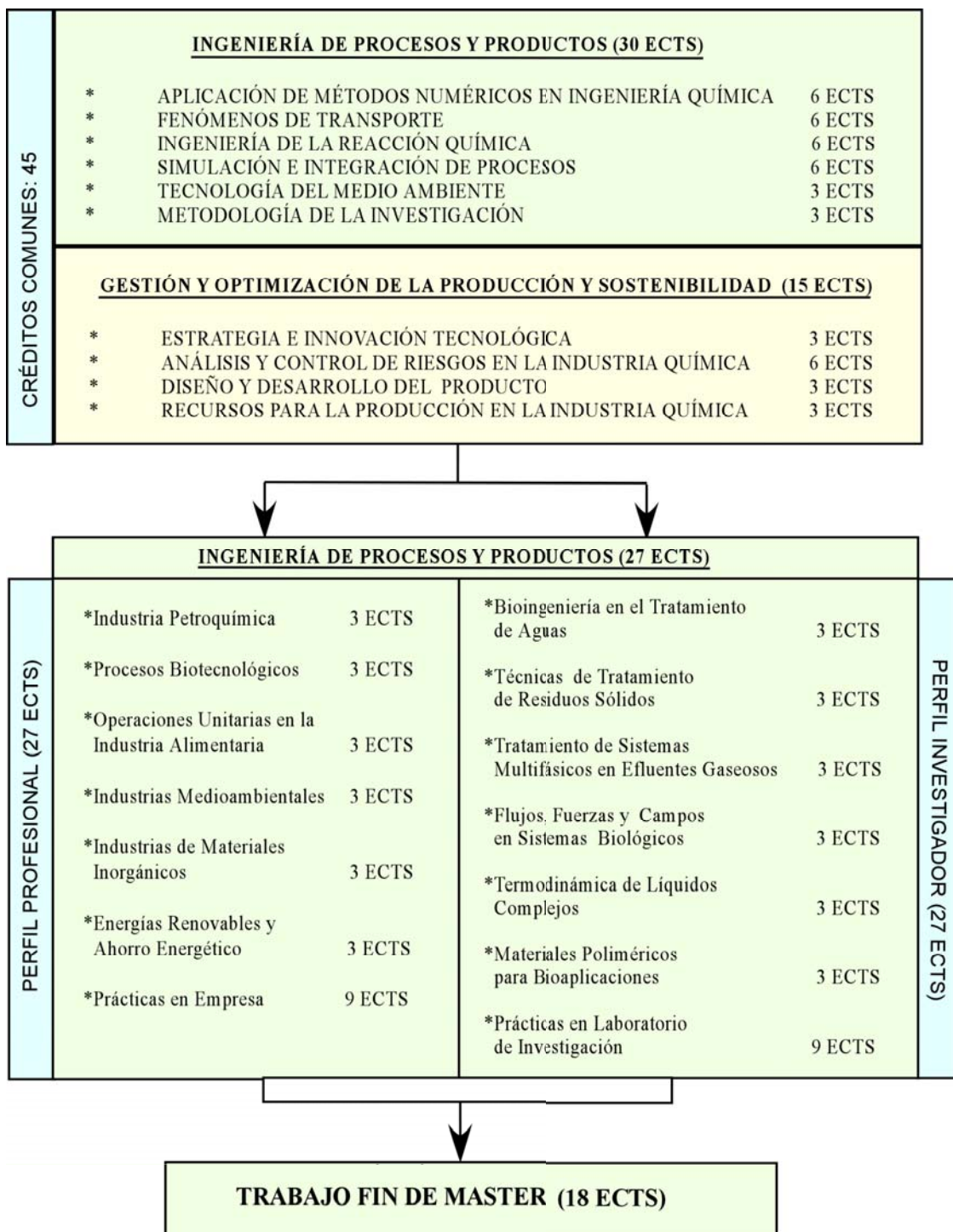


Figura 1: Estructura del Máster en Ingeniería Química

Tabla 1: Distribución del plan de estudios del Máster en Ingeniería Química. Perfil Profesional

<b>MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA POR LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. PERFIL PROFESIONAL.</b>				
<b>Módulos</b>	<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Semestre</b>	<b>Carácter</b>
<b>Ingeniería de Procesos y Productos</b>  <b>57 ECTS</b>	Aplicación de métodos numéricos en ingeniería química	6	1º	Obligatorias comunes
	Fenómenos de transporte	6	1º	
	Simulación e integración de procesos	6	1º	
	Tecnología del medio ambiente	3	1º	
	Ingeniería de la reacción química	6	2º	
	Metodología de la investigación	3	1º	
	Industria petroquímica	3	2º	Obligatorias de Perfil
	Procesos biotecnológicos	3	3º	
	Operaciones unitarias en la industria alimentaria	3	3º	
	Industrias medioambientales	3	3º	
	Industrias de materiales inorgánicos	3	2º	
	Energías renovables y ahorro energético	3	3º	
	Prácticas en Empresa	9	2º	
<b>Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad</b>  <b>15 ECTS</b>	Estrategia e innovación tecnológica	3	1º	Obligatorias
	Recursos para la producción en la industria química	3	1º	
	Diseño y desarrollo del producto	3	2º	
	Análisis y control de riesgos en la industria química	6	2º	
<b>Trabajo Fin de Máster</b>  <b>18 ECTS</b>	Trabajo fin de máster	18	3º	Obligatoria

Tabla 2: Distribución del plan de estudios del Máster en Ingeniería Química. Perfil Investigador.

<b>MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA POR LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. PERFIL INVESTIGADOR.</b>				
<b>Módulos</b>	<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Semestre</b>	<b>Carácter</b>
<b>Ingeniería de Procesos y Productos</b>  <b>57 ECTS</b>	Aplicación de métodos numéricos en ingeniería química	6	1º	comunes Obligatorias
	Fenómenos de transporte	6	1º	
	Simulación e integración de procesos	6	1º	
	Tecnología del medio ambiente	3	1º	
	Ingeniería de la reacción química	6	2º	
	Metodología de la investigación	3	1º	
	Bioingeniería en el tratamiento de aguas	3	3º	de Perfil Obligatorias
	Técnicas de tratamiento de residuos sólidos	3	3º	
	Tratamiento de sistemas multifásicos en efluentes gaseosos	3	3º	
	Flujos, fuerzas y campos en sistemas biológicos	3	2º	
	Termodinámica de líquidos complejos	3	3º	
	Materiales poliméricos para bioaplicaciones	3	2º	
	Prácticas en Laboratorio de Investigación	9	2º	
<b>Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad</b>  <b>15 ECTS</b>	Estrategia e innovación tecnológica	3	1º	Obligatorias
	Recursos para la producción en la industria química	3	1º	
	Diseño y desarrollo del producto	3	2º	
	Análisis y control de riesgos en la industria química	6	2º	
<b>Trabajo Fin de Máster</b>  <b>18 ECTS</b>	Trabajo fin de máster	18	3º	Obligatoria

## HORARIOS

### Horario Primer Semestre, curso: 2012-2013

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8-9		Fenómenos de Transporte F-1	Fenómenos de Transporte F-1	Simulación e Integración de Procesos F-1	
9-10		Fenómenos de Transporte F-1	Fenómenos de Transporte F-1	Simulación e Integración de Procesos F-3	
10-11		Aplicación de Métodos Numéricos en Ingeniería Química F-1	Metodología de la Investigación F-1	Aplicación de Métodos Numéricos en Ingeniería Química Aula Dpto.	
11-12		Aplicación de Métodos Numéricos en Ingeniería Química Aula Dpto.	Aplicación de Métodos Numéricos en Ingeniería Química F-1	Metodología de la Investigación F-2	
12-13		Estrategia e Innovación Tecnológica F-5	Estrategia e Innovación Tecnológica Aula Dpto.		
16-17		Simulación e Integración de Procesos F-1	Simulación e Integración de Procesos F-1	Recursos para la Producción en la Industria Química. F-1	
17-18			Tecnología del Medio Ambiente F-1	Recursos para la Producción en la Industria Química. F-1	
18-19			Tecnología del Medio Ambiente F-1		

**Horario Segundo Semestre, curso: 2012-2013**

<b>HORAS</b>	<b>LUNES</b>	<b>MARTES</b>	<b>MIÉRCOLES</b>	<b>JUEVES</b>	<b>VIERNES</b>
8-9		<b>Ingeniería de la Reacción Química F-5</b>	<b>Ingeniería de la Reacción Química F-5</b>	<b>Ingeniería de la Reacción Química F-5</b>	
9-10		<b>Ingeniería de la Reacción Química F-5</b>		<b>Materiales Poliméricos para Bioaplicaciones F-5</b>	
10-11		<b>Industria Petroquímica F-5</b>	<b>Análisis y Control de Riesgos en la Industria Química Aula Dpto.</b>	<b>Industria Petroquímica F-5</b>	
11-12		<b>Análisis y Control de Riesgos en la Industria Química F-5</b>	<b>Análisis y Control de Riesgos en la Industria Química Aula Dpto.</b>	<b>Análisis y Control de Riesgos en la Industria Química F-5</b>	
12-13			<b>Industrias de Materiales Inorgánicos Aula Dpto.</b>	<b>Materiales Poliméricos para Bioaplicaciones Aula Dpto.</b>	
13-14			<b>Industrias de Materiales Inorgánicos Aula Dpto.</b>		
16-17		<b>Flujos, Fuerzas y Campos en Sistemas Biológicos F-5</b>		<b>Diseño y Desarrollo del Producto F-5</b>	
17-18		<b>Flujos, Fuerzas y Campos en Sistemas Biológicos F-5.</b>		<b>Diseño y Desarrollo del Producto F-5</b>	



### Horario Tercer Semestre, curso: 2012-2013

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
10-11		<b>Optativa a</b> <b>F-5</b>  <b>Optativa e</b> <b>Aula Dpto.</b>	<b>Optativa a</b> <b>F-5</b>  <b>Optativa e</b> <b>Aula Dpto.</b>		
11-12		<b>Optativa b</b> <b>Aula Dpto.</b>  <b>Optativa f</b> <b>Aula Dpto.</b>	<b>Optativa c</b> <b>F-5</b>  <b>Optativa g</b> <b>Aula Dpto.</b>		
12-13			<b>Optativa b</b> <b>Aula Dpto.</b>  <b>Optativa f</b> <b>Aula Dpto.</b>		
16-17		<b>Optativa c</b> <b>F-5</b>  <b>Optativa g</b> <b>Aula Dpto.</b>			
17-18		<b>Optativa d</b> <b>F-5</b>  <b>Optativa h</b> <b>Aula Dpto.</b>			
18-19		<b>Optativa d</b> <b>F-5</b>  <b>Optativa h</b> <b>Aula Dpto.</b>			

**Perfil Profesional:**

**Optativa a = Operaciones unitarias de la industria alimentaria**

**Optativa b = Industrias medioambientales**

**Optativa c = Energías renovables y ahorro energético**

**Optativa d = Procesos biotecnológicos**

**Perfil Investigador:**

**Optativa e = Termodinámica de líquidos complejos**

**Optativa f = Técnicas de tratamiento de residuos sólidos**

**Optativa g = Tratamiento de sistemas multifásicos en efluentes gaseosos**

**Optativa h = Bioingeniería en el tratamiento de aguas**

## CALENDARIO DE EXÁMENES CURSO 2012-2013

### Máster en Ingeniería Química 2011-2013

<b>TERCER SEMESTRE</b>	1ª Convocatoria	2ª Convocatoria
Procesos biotecnológicos	21 enero	30 enero
Energías renovables y ahorro energético	22 enero	31 enero
Operaciones unitarias en la industria alimentaria	23 enero	1 febrero
Industrias medioambientales	25 enero	4 febrero

Fecha límite de entrega de actas:

Primera convocatoria: 29 enero Segunda convocatoria: 5 febrero

Trabajo fin de Máster

Primera convocatoria: 1ª semana de febrero. Segunda convocatoria: 2ª semana de marzo

Fecha límite de entrega de actas del Trabajo fin de Máster

Primera convocatoria: 9 febrero Segunda convocatoria: 9 marzo

### Máster en Ingeniería Química 2012-2014

<b>PRIMER SEMESTRE</b>	1ª Convocatoria	2ª Convocatoria
Fenómenos de transporte	29 enero	19 junio
Tecnología del medio ambiente	30 enero	20 junio
Metodología de la investigación	1 febrero	21 junio
Estrategia e Innovación Tecnológica	4 febrero	24 junio
Aplicación de métodos numéricos en ingeniería química	5 febrero	25 junio
Recursos para la producción en la industria química	7 febrero	26 junio
Simulación e integración de procesos	8 febrero	27 junio

<b>SEGUNDO SEMESTRE</b>	1ª Convocatoria	2ª Convocatoria
Materiales poliméricos para bioaplicaciones	27 mayo	10 junio
Industria petroquímica	27 mayo	10 junio
Diseño y desarrollo del producto	29 mayo	11 junio
Ingeniería de la reacción química	31 mayo	13 junio
Análisis y control de riesgos en la industria química	3 junio	14 junio
Flujos, fuerzas y campos en sistemas biológicos	5 junio	17 junio
Industrias de materiales inorgánicos	5 junio	17 junio

Fecha límite de entrega de actas:

	Primera Convocatoria	Segunda Convocatoria
Primer Semestre	9 febrero	6 julio
Segundo Semestre	7 junio	6 julio

## NORMAS REGULADORAS DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

Estas Normas Reguladora del Trabajo Fin de Máster de la titulación “Máster Universitario en Ingeniería Química” de la Universidad de Salamanca se han elaborado sobre la base del Reglamento de Trabajos Fin de Grado y Fin de Máster de la Universidad de Salamanca, aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad en su sesión de 27 de julio de 2010. Las previsiones que se señalan en dicho reglamento se han adaptado a las características propias del Máster en Ingeniería Química de acuerdo con el contenido de la memoria de verificación del título y la competencia que para el Trabajo Fin de Máster se recoge en el anexo III de la resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades, en la que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química, BOE de 4 de agosto de 2009. La propuesta de estas Normas Reguladoras fue aprobada por la Junta de Facultad, en sesión celebrada el 28 de Junio de 2012.

### **Art. 1. Objeto.**

1. Estas Normas Reguladoras contienen las directrices relacionadas con la definición, elaboración, tutela, presentación, defensa, evaluación y gestión administrativa de los Trabajos Fin de Máster -en adelante TFM- de la titulación “Máster Universitario en Ingeniería Química” de la Universidad de Salamanca.

2. El contenido de estas Normas Reguladoras se completa con las demás reglamentaciones de la Universidad de Salamanca que estén en vigor y que se refieran, entre otras, a las normas de permanencia, al reglamento de evaluación, al reconocimiento y transferencia de créditos, y a la movilidad de estudiantes.

### **Art. 2. Ámbito de aplicación y desarrollo.**

1. Las previsiones contenidas en estas Normas Reguladoras son de aplicación a los TFM correspondientes a la titulación “Máster Universitario en Ingeniería Química” de la Universidad de Salamanca.

2. La Comisión Académica del Máster actuará como Comisión de TFM, y su función será al menos, gestionar todo el proceso relativo a los TFM, asegurar la aplicación de estas Normas Reguladoras, velar por la calidad de los trabajos y garantizar la homogeneidad en cuanto a las exigencias para su elaboración.

Corresponde al Secretario/a de la Comisión de TFM:

- a) Convocar las reuniones de la Comisión, por orden del Presidente/a de la misma.
- b) Dar fe de los acuerdos de la Comisión.
- c) Tramitar, con la conformidad del Presidente/a de la Comisión, las comunicaciones y acuerdos de la Comisión a estudiantes, profesores y Departamentos que corresponda.
- d) Cualesquiera otras funciones que le asigne estas normas reguladoras y la normativa específica del Centro.

### **Art. 3. Características.**

1. El TFM forma parte, como asignatura de 18 créditos, del plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería Química de la Universidad de Salamanca.

2. El TFM corresponde a un trabajo autónomo que cada estudiante realizará bajo la orientación de un tutor/a, quien actuará como dinamizador y facilitador del proceso de aprendizaje. Este trabajo permitirá al estudiante mostrar de forma integrada los contenidos formativos recibidos y las competencias adquiridas asociadas al título de Máster universitario. Las actividades formativas del TFM quedan determinadas por las competencias que deben adquirirse, recogidas en la ficha de esta asignatura que figura en la memoria de verificación del título, y entre las que se incluye la competencia específica que para esta materia establece el Anexo III de la Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades. Estas actividades formativas también vienen determinadas por el número de créditos que esta materia tiene asignados en el plan de estudios.

3. De acuerdo con estos condicionantes, el contenido de cada TFM podrá corresponder a uno de los siguientes tipos:

1) Un Proyecto Industrial, que incluya aspectos de diseño de equipos y/o instalaciones, de seguridad e impacto ambiental, así como de economía o rentabilidad.

2) Un Proyecto de Investigación, que incluya aspectos de diseño de equipos y/o instalaciones, de seguridad e impacto ambiental, así como de economía o rentabilidad.

4. Los TFM podrán adaptarse a dos modalidades:

1) Generales, si son propuestos para que a la vez puedan ser realizados autónomamente por un número no determinado de estudiantes.

2) Específicos, cuando se ofertan para que los realice un único estudiante.

#### **Art. 4. Autor/a.**

1. El TFM tiene que ser elaborado de forma autónoma por cada estudiante.

2. La titularidad de los derechos de propiedad intelectual o de propiedad industrial de los TFM corresponde a los estudiantes que los hayan realizado. Esta titularidad puede compartirse con los tutores, los cotutores y las entidades públicas o privadas a las que pertenezcan, en los términos y con las condiciones previstas en la legislación vigente.

#### **Art. 5. Tutor/a académico/a.**

1. El TFM tiene que ser realizado bajo la supervisión de un tutor/a académico/a, que será un docente del título, doctor o con vinculación permanente con la Universidad, o bien un profesor asociado de la Universidad, profesional externo del ámbito de la titulación. Este tutor/a académico/a será responsable de exponer al estudiante las características del TFM, de asistir y orientarlo en su desarrollo, de velar por el cumplimiento de los objetivos fijados y de emitir un informe del trabajo que haya tutelado, previamente a su presentación.

2. La Comisión Académica del Máster, podrá autorizar que un TFM sea supervisado por más de un tutor/a académico o un tutor académico junto con un cotutor externo. En este caso, uno de los cotutores académicos deberá ser un docente del título de Máster universitario, de la Universidad de Salamanca y de similares características a las descritas en el punto 1.

3. Están obligados a ofertar TFM y a actuar como tutores de los mismos, todos los doctores o profesores con vinculación permanente con la Universidad, que impartan docencia en la titulación, los cuales harán sus propuestas a través de los Departamentos a que estén adscritos, según el calendario que se determine. La oferta de los trabajos se hará de acuerdo con las normas que establezca en cada título la Comisión responsable, asegurándose en todo caso, que dicha oferta de TFM sea suficiente para garantizar la asignación a todos los estudiantes matriculados.

4. Cuando el estudiante tenga que desarrollar el TFM en su totalidad, o en una parte significativa, en una institución u organismo distinto de la Universidad de Salamanca, el tutor/a del TFM, con auxilio de la Comisión Académica del Máster, tendrá que contactar con un integrante de dicha institución para que, en calidad de tutor/a de prácticas, le preste colaboración en la definición del contenido del trabajo y su desarrollo. Esta posibilidad de colaboración externa no será autorizada por la Comisión Académica del Máster si no existe previamente firmado un convenio de prácticas entre la Universidad de Salamanca y ese organismo o institución.

5. El cómputo de la tutoría académica de los TFM en el compromiso de dedicación docente de los profesores se realizará de acuerdo con lo que anualmente se apruebe en el “Modelo de plantilla” de la Universidad.

#### **Art. 6. Comisión Evaluadora.**

1. En cada curso académico, en la forma que establezca la Comisión Académica del Máster, se nombrarán una o más Comisiones Evaluadoras de Trabajos Fin de Máster, teniendo en cuenta el número de estudiantes matriculados y el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca.

2. Cada Comisión Evaluadora de Trabajo Fin de Máster estará constituida por seis doctores o profesores con vinculación permanente con la Universidad, docentes de la titulación, o bien profesores asociados de la Universidad, profesionales externos del ámbito de la titulación, tres como titulares y tres como suplentes.

3. La designación de cada Comisión Evaluadora se llevará a cabo de acuerdo con el siguiente procedimiento de elección:

a) Dos profesores elegidos por el Área de conocimiento de Ingeniería Química

b) Un profesor elegido entre los que imparten docencia en la titulación, adscritos a las restantes áreas de conocimiento y atendiendo al contenido del TFM.

4. Los miembros de la Comisión serán nombrados por el Decano/a de la Facultad a propuesta de la Comisión Académica del Máster, una vez que el estudiante haya solicitado la defensa del TFM, especificando en el nombramiento las funciones de Presidente/a, Secretario/a y Vocal que concurrirán en cada uno de los miembros.

5. Se utilizarán los criterios de categoría docente y antigüedad para elegir al Presidente/a y al Secretario/a de la Comisión evaluadora en cada una de las actuaciones.

6. Para la válida constitución de la comisión será necesaria la presencia de todos sus miembros.

7. Antes del inicio del acto de presentación y defensa del TFM, la Comisión dispondrá del informe elaborado por los Tutores/Cotutores.

8. Cada Comisión Evaluadora del Trabajo Fin de Máster, se constituirá formalmente con la debida antelación y publicidad al acto de evaluación elaborando un acta en el que se indiquen al menos los criterios de evaluación, el orden de exposición de los estudiantes y el día, hora y lugar de la celebración de las audiencias de evaluación, que no podrán finalizar fuera del periodo de presentación de actas que figure en el calendario académico de la Universidad aprobado por el Consejo de Gobierno. El acta tendrá que ser expuesta al menos, en el tablón de anuncios de Centro responsable del título y publicado en la página web de la titulación.

9. El tutor/a de un TFM no puede formar parte de la Comisión que lo evalúe.

#### **Art. 7. Asignación del tutor/a y del trabajo fin de Máster.**

1. En el mes de Abril, la Comisión académica del Máster aprobará y hará público un listado con los temas ofertados que los estudiantes pueden elegir para realizar el TFM, los docentes responsables de su tutela, el número de personas que pueden escogerlo, los criterios de asignación, y unas normas básicas de estilo, extensión y estructura del TFM. Los temas serán propuestos por los todos los docentes de la titulación que sean doctores o profesores que tengan vinculación permanente con la Universidad, los cuales harán sus propuestas a la Comisión correspondiente a través de los Departamentos a que estén adscritos, según el calendario que se determine. Las propuestas de TFM podrán realizarlas directamente a la Comisión Académica del Máster, los profesores asociados de la Universidad y otros profesionales externos que impartan docencia en la titulación. La Comisión Académica del Máster garantizará que este listado contenga temas cuyo contenido esté de acuerdo con lo especificado en el artículo 3.3 y en un número igual o superior al de la cifra de estudiantes matriculados más un veinticinco por ciento, o que al menos el sumatorio de las tutelas que se oferten en cada uno de ellos llegue a esa cantidad. Los estudiantes también podrán proponer a la Comisión Académica del Máster temas para los trabajos a lo que necesariamente tendrán que acompañar un informe académico de viabilidad de la iniciativa.

2. Se establecerá un plazo para que los estudiantes puedan optar a los TFM propuestos, mediante solicitud por escrito dirigida a la Comisión Académica, en modelo que se les facilitará en la Secretaría del Centro y en el que podrán incluir hasta un máximo de tres temas, indicando su orden de preferencia y en el plazo fijado al efecto. En este mismo plazo, los estudiantes podrán formular sus propias propuestas. Además, si fuera posible, incluirán una propuesta de Tutor o Tutores y, si procede, Cotutores, con la conformidad de los mismos. Si esto no fuera posible, la Comisión Académica, vista la oportunidad del tema propuesto, realizará las gestiones oportunas para asignar un Tutor; si no se aceptara la tutoría por ningún profesor, se ofrecerá al alumno la oportunidad de elegir alguno de los temas propuestos desde los Departamentos en esa convocatoria.

3. En el mes de Mayo, la Comisión Académica, a la vista de las solicitudes presentadas, adjudicará los temas aprobados en atención al expediente académico de los solicitantes y a otros criterios complementarios que puedan establecerse. En el caso de que la propuesta del tema hubiera sido hecha por un alumno, el tema en cuestión le será adjudicado al alumno que hace la propuesta. La Comisión procurará una asignación adecuada y proporcionada de tutores y temas. En este sentido, y previa audiencia de los interesados, la Comisión podrá designar un tutor/a distinto al propuesto inicialmente.

4. El listado de las adjudicaciones definitivas de tutor/a académico y tema a cada estudiante se exhibirá en el tablón de anuncios de la Facultad responsable del título, y se publicará en la página web del título de Máster. Frente a esta resolución de la Comisión Académica del título se podrá recurrir en un plazo de siete días naturales respectivamente, ante la Comisión de Docencia delegada del Consejo de Gobierno de la Universidad o la Comisión de Doctorado y Posgrado.

5. El estudiante que quiera realizar un cambio de tutor/a o tema deberá solicitarlo a la Comisión Académica por escrito, de manera motivada, en el plazo de quince días a contar desde la fecha de la difusión del listado definitivo, o, en su caso, desde la resolución de los recursos previstos en el número anterior. La Comisión resolverá sobre la petición de cambio en un plazo de quince días procediendo, en su caso, a la asignación de un nuevo tutor/a y TFM, tomando en consideración las opiniones de los interesados. Frente a esta resolución de la Comisión se podrá recurrir en un plazo de siete días naturales respectivamente, ante la Comisión de Docencia delegada del Consejo de Gobierno de la Universidad o la Comisión de Doctorado y Posgrado.

6. El tutor/a que quiera realizar un cambio de los estudiantes asignados, o en los temas ofertados, deberá solicitarlo a la Comisión Académica por escrito, de manera motivada, en el plazo de quince días a contar desde la fecha de la difusión del listado definitivo. La Comisión resolverá sobre la petición de cambio en un plazo de quince días procediendo, en su caso, a la asignación de un nuevo tema al estudiante con el mismo tutor/a, o de un nuevo tutor/a y TFM, tomando en consideración las opiniones de los interesados. Frente a esta resolución de la Comisión se podrá recurrir en un plazo de siete días naturales respectivamente, ante la Comisión de Docencia delegada del Consejo de Gobierno de la Universidad o la Comisión de Doctorado y Posgrado.

7. La asignación de un tutor/a y TFM tendrá sólo validez en el curso académico en el que se encuentra matriculado el estudiante en esta asignatura. No obstante, el tema del TFM y el tutor/a podrán ser tenidos en consideración por la Comisión Académica en adjudicaciones de cursos posteriores en caso de que el estudiante no supere la materia en el curso en que se matriculó.

#### **Art. 8. Matrícula.**

La matrícula del TFM se llevará a cabo en el mismo Centro, en los mismos plazos y de la misma forma que el resto de materias o asignaturas del plan de estudios del título de Máster universitario.

#### **Art. 9. Presentación.**

1. La Comisión Académica del Máster, establecerá anualmente las normas de estilo, extensión y estructura del TFM.

2. La presentación de los TFM requiere que el estudiante haya superado el resto de las asignaturas que conforman el plan de estudios. En la convocatoria pertinente, el estudiante presentará una solicitud de defensa y evaluación del TFM en la Secretaría del Centro, al menos 35 días naturales antes de la fecha fijada para la defensa del mismo. Así mismo, deberá entregar tres ejemplares en versión escrita del trabajo realizado, al menos 21 días naturales antes de la fecha fijada para la evaluación del TFM. La Secretaría receptora será la encargada de su custodia y archivo, contando para ello con las instalaciones del Servicio de Archivos y Bibliotecas.

3. El conjunto de la Memoria más los Anejos del TFM no debe superar las 200 páginas; el tipo de letra ha de ser de 12 puntos y el interlineado deberá situarse, como máximo, en 1,2 a 1,4 espacios (equivalente a 15 -16 puntos, como máximo). La impresión de las hojas, en todos los apartados en que ello sea posible, deberá hacerse a dos caras. En el caso de que se prevea que puede llegar a superarse esa extensión máxima, se deberá solicitar autorización por escrito a la Comisión para poder presentar un TFM algo más extenso; la solicitud habrá de presentarse con antelación suficiente a la fecha prevista para la entrega del TFM.

4. El tutor/a Académico elaborará un informe de cada TFM tutelado, ajustado al modelo que la comisión haya establecido, en el que expresará la opinión general sobre el trabajo realizado, la estructura del proyecto y las posibles incidencias ocurridas durante la tutela del mismo. No consistirá en una evaluación. Este informe se entregará al Presidente/a de la Comisión Evaluadora coincidiendo con la entrega, por parte del estudiante, de los ejemplares del TFM en la Secretaría del Centro.

5. A efectos de los plazos establecidos en este mismo artículo, no se computarán los períodos no lectivos de Navidad y Semana Santa ni el mes de agosto.

#### **Art. 10. Defensa.**

1. La defensa del TFM será realizada por los estudiantes de forma pública y presencial. De manera excepcional la Comisión de Docencia delegada del Consejo de Gobierno de la Universidad o la Comisión de Doctorado y Posgrado podrán aprobar, previa petición formal y motivada de la Comisión Académica del título, y siempre que existan condiciones técnicas, administrativas y económicas que lo permitan, que la defensa se produzca a distancia de forma virtual.

2. El Secretario/a de la Comisión Evaluadora, con la conformidad del Presidente/a, realizará la convocatoria para la exposición y defensa del TFM, con una antelación de, al menos, diez días hábiles antes de la fecha prevista para el acto.

3. Para la convocatoria del acto de defensa del TFM, el Presidente/a de la Comisión Evaluadora consultará previamente a los restantes miembros de la misma, además de hacerlo con el estudiante.

4. En la convocatoria se especificará fecha, hora y lugar para la exposición y defensa, que habrán sido fijados por el Presidente/a de la Comisión, oído el estudiante. La convocatoria será comunicada por escrito al estudiante que ha de defender su TFM y se hará pública. Igualmente se dará cuenta a la Secretaría del Centro para la elaboración de la correspondiente acta de calificación.

5. Si la Comisión Evaluadora estima la existencia de graves errores o deficiencias en el TFM que puedan cuestionar la posible superación del examen, podrá reunirse en privado con el estudiante y sus Tutores/Cotutores para informarles detalladamente, orientando sobre las rectificaciones necesarias y recomendando la retirada del Trabajo para proceder a corregir las deficiencias. Si el estudiante acepta la recomendación, solicitará formalmente la retirada del Trabajo de esa convocatoria, mediante escrito dirigido al Presidente/a de la Comisión Académica.

6. En el supuesto contemplado en el apartado precedente, el estudiante podrá presentar el mismo TFM en otra convocatoria, cuando lo estime conveniente y tras introducir las modificaciones o correcciones que estime necesarias, a la vista de la información que le haya facilitado la Comisión Evaluadora. El estudiante presentará el TFM ante la misma Comisión que estimó la conveniencia de retirarlo.

7. En el acto de exposición y defensa, el estudiante realizará una exposición oral de su TFM, presentando de forma resumida los aspectos del mismo que considere más relevantes en un tiempo que no podrá superar los 30 minutos. Seguidamente, contestará a las preguntas que le formulen los miembros de la Comisión. El tiempo máximo para todo este proceso no podrá superar las dos horas.

#### **Art. 11. Evaluación y calificación.**

1. La Comisión Evaluadora deliberará a puerta cerrada, sobre la calificación de los TFM sometidos a su evaluación, teniendo en cuenta la documentación presentada por los estudiantes, el informe del tutor/a y, en su caso, la exposición pública de los trabajos.

2. Como criterios generales para la calificación global se tendrán en cuenta la calidad de la Memoria y de la documentación presentada, la exposición que realice el estudiante y finalmente, la defensa que haga del TFM. Como baremo general se utilizará el siguiente:

- Valoración de la Memoria y restante documentación presentada, atendiendo a su calidad, a su adecuación al tema del Trabajo asignado, a su ajuste al planteamiento y a los objetivos perseguidos en el Trabajo, a la consecución de los objetivos

propuestos y al resto de aspectos técnicos y formales que estime necesario valorar la comisión: hasta el 50% de la calificación final.

- Valoración de la exposición realizada por el estudiante, en cuanto a lo apropiado de su estructura, planificación, presentación y claridad expositiva y al resto de aspectos técnicos y formales que estime necesario valorar la Comisión: hasta el 20% de la calificación final.

- Valoración de la defensa del Trabajo, en cuanto a calidad, concreción y fluidez en el debate con los miembros de la Comisión y al resto de aspectos técnicos y formales que estime necesario valorar la Comisión: hasta el 30% de la calificación final.

3. La calificación final será la resultante de aplicar la media aritmética entre las notas atribuidas al TFM por cada uno de los miembros de la Comisión Evaluadora. Esta calificación se otorgará en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que tendrá que añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

- 0 – 4,9: Suspenso.
- 5,0 – 6,9: Aprobado.
- 7,0 – 8,9: Notable.
- 9,0 – 10: Sobresaliente.

4. Las actas administrativas de calificación de los TFM serán emitidas en su caso por los Centros a nombre del Presidente/a de la Comisión Evaluadora, quien deberá firmarlas junto al Secretario/a de la Comisión Evaluadora, que será el encargado de elaborarlas y, en tiempo y forma, darle el trámite administrativo oportuno ante los Centros correspondientes.

5. A la finalización de cada convocatoria de defensa de TFM, la Comisión Evaluadora de TFM podrá conceder la mención de “Matrícula de Honor” a uno o varios TFM, siempre que éstos, en la evaluación final, hayan obtenido una calificación cualitativa de “Sobresaliente”. En el caso de que en una titulación de Máster se hubiesen constituido más de una Comisión Evaluadora de TFM, los Presidentes de las mismas se reunirán para adjudicar las “Matrículas de Honor”. El número de estas menciones no podrá ser superior a un cinco por ciento del número de estudiantes matriculados en la materia de TFM; en caso de que este número sea inferior a veinte sólo se podrá conceder una “Matrícula de Honor”. Cuando el número de candidatos a recibir esta mención fuera superior al número de menciones que se pueden otorgar, la Comisión Evaluadora deberá motivar en una resolución específica su decisión, tomando en consideración criterios de evaluación que tengan que ver con la adquisición de competencias asociadas al título.

6. Cuando la calificación cualitativa final sea suspenso, la Comisión Evaluadora hará llegar al estudiante, de forma oral o por escrito, y a su tutor/a, las recomendaciones que se consideren oportunas con la finalidad de que el TFM pueda mejorar y ser presentado en la siguiente convocatoria del mismo curso académico. El estudiante presentará el TFM ante la misma Comisión que lo evaluó en la primera convocatoria.

#### **Art. 12. Revisión de calificaciones.**

1. Los estudiantes podrán recurrir su calificación final del TFM ante la Comisión de Docencia de la Facultad en el plazo de quince días hábiles desde la fecha fijada al efecto para la convocatoria correspondiente en el calendario académico oficial de la Universidad de Salamanca.

2. La Comisión de Docencia solicitará informe sobre el recurso a la Comisión Evaluadora del TFM, al tutor/a y, a la Comisión Académica del Título y lo resolverá en el plazo máximo de un mes desde la presentación del mismo por el o la estudiante.

3. La Comisión de Docencia notificará la resolución del recurso a los estudiantes y dará traslado de la misma a la Secretaría de la Facultad

4. Contra la resolución de la Comisión de Docencia de la Facultad, los estudiantes podrán interponer recurso de alzada ante el Rector/a de la Universidad.



5. La Comisión de Docencia de la Facultad emitirá anualmente un informe sobre las reclamaciones recibidas, que hará llegar a las Comisiones de Calidad de las titulaciones afectadas.

### **RECOMENDACIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS FIN DE MÁSTER**

La redacción del documento de la Memoria debe ser clara y concisa. Así pues, la exposición de la línea fundamental del Trabajo ha de tener total preferencia, debiendo eliminar de la Memoria la relación excesivamente detallada y pormenorizada de aspectos menos relevantes, pues únicamente contribuirá a impedir una clara visión del hilo conductor del Trabajo. Esos pormenores y pequeños detalles podrán contemplarse, si se quiere, en los Planos y en los Anejos.

Los Anejos constituyen el soporte de la Memoria. En ellos deben recogerse las hipótesis y los métodos empleados para resolver el proyecto y deben servir de base para la comprobación de la validez de las soluciones propuestas; por tanto, no debe incluirse en ellos información que no haya sido directamente utilizada en la elaboración del Trabajo.

No debe olvidarse en ningún momento, que el concepto de Proyecto, al que hace referencia el contenido del TFM, encierra la aplicación práctica de una serie de conocimientos y no la explicación de esos conocimientos en sí, como pudiera ocurrir en otro tipo de trabajos (Tesis Doctorales, Trabajos de Grado, etc.). Por ello, no hay que incluir (ni se puede exigir que se incluyan) definiciones de los conceptos que se manejen, ni copias literales de normas (basta la referencia expresa de aquellos preceptos legales que sean de aplicación al caso), ni copias literales de estudios teóricos o de manuales o textos concernientes al tema del trabajo. Realmente, lo que debe constar es la aplicación de todos esos conocimientos al tema objeto del Proyecto.

**PROGRAMACIÓN ACADÉMICA****MÓDULO I: INGENIERÍA DE PROCESOS Y PRODUCTOS  
(OBLIGATORIAS COMUNES)**

<b>ASIGNATURA: APLICACIÓN DE MÉTODOS NUMÉRICOS EN INGENIERÍA QUÍMICA</b> Código: 303230		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 6</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos-Prácticos: 6</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesores:</b> <b>FRANCISCO JAVIER MONTES SÁNCHEZ</b> <b>M<sup>a</sup> ELENA DÍAZ MARTÍN</b> <b>MARÍA ISABEL ASENSIO SEVILLA</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha :</b> Primer Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción</li><li>• Aplicación de métodos numéricos en:</li><li>• Transferencia de calor.</li><li>• Comparación entre transferencia de materia, calor y cantidad de movimiento.</li><li>• Resolución simultánea de difusión y convección.</li><li>• Resolución simultánea de difusión y reacción química.</li><li>• Resolución simultánea de difusión, convección y reacción Química.</li><li>• Análisis dimensional y cambio de escala.</li></ul>		

<b>ASIGNATURA: FENÓMENOS DE TRANSPORTE</b> Código: 303231		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 6</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos- Prácticos: 6</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesor: MIGUEL ÁNGEL GALÁN SERRANO</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha:</b> Primer Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Transporte de cantidad de movimiento, energía y materia.</li><li>• Mecanismos de transporte.</li><li>• Distribución de velocidad.</li><li>• Ecuaciones de variación en régimen laminar y turbulento.</li><li>• Transporte en interfase.</li></ul>		

<b>ASIGNATURA: SIMULACIÓN E INTEGRACIÓN DE PROCESOS</b>		
<b>Código: 303232</b>		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 6</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos-Prácticos: 6</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesores:</b> <b>MARIANO MARTÍN MARTÍN</b> <b>PASTORA I. VEGA CRUZ</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> <b>Facultad de Ciencias Químicas</b>	<b>Fecha:</b> <b>Primer Semestre</b>	<b>Horario:</b> <b>Ver horarios</b>
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelización y simulación en Ingeniería Química: a) Modelado de sistemas físicos; b) Procedimiento de modelado; c) Principios de conservación y ecuaciones constitutivas.</li> <li>• Simulación estacionaria: a) Ingeniería de Procesos; b) Diagramas de flujo en estado estacionario; c) Ejemplos.</li> <li>• Simulación Dinámica. Ejemplos.</li> <li>• Calibración de modelos.</li> <li>• Utilización del ordenador en el control y optimización de procesos químicos.</li> <li>• Casos prácticos de integración de procesos químicos.</li> </ul>		

<b>ASIGNATURA: TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE</b>		
<b>Código: 303233</b>		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 3</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 3</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesor: FRANCISCO JAVIER BRAVO DÍAZ</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> <b>Facultad de Ciencias Químicas</b>	<b>Fecha:</b> <b>Primer Semestre</b>	<b>Horario:</b> <b>Ver horarios</b>
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios generales en el tratamiento de agua contaminada.</li> <li>• Evaluación de la reducción de efluentes gaseosos.</li> <li>• Fundamentos de la transformación y eliminación de residuos sólidos.</li> <li>• Impacto ambiental</li> </ul>		

<b>ASIGNATURA: INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA</b>		
<b>Código: 303234</b>		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 6</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos-Prácticos: 6</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesores:</b> <b>EVA MARÍA MARTÍN DEL VALLE</b> <b>AUDELINO ÁLVARO NAVARRO</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> <b>Facultad de Ciencias Químicas</b>	<b>Fecha:</b> <b>Segundo Semestre</b>	<b>Horario:</b> <b>Ver horarios</b>
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de casos de reacciones químicas reales en procesos industriales y desarrollo detallado de las etapas de diseño del reactor:</li> <li>• Justificación del proceso químico a estudiar.</li> <li>• Búsqueda bibliográfica de la información necesaria.</li> <li>• Termodinámica del proceso.</li> <li>• Cinética intrínseca de la reacción.</li> <li>• Fenómenos de transporte en el proceso.</li> <li>• Consideraciones de seguridad.</li> <li>• Discriminación de tipos de reactores a utilizar.</li> <li>• Diseño del reactor</li> </ul>		

<b>ASIGNATURA: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>		
<b>Código: 303235</b>		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 3</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 3</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesor: JORGE CUELLAR ANTEQUERA</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> <b>Facultad de Ciencias Químicas</b>	<b>Fecha:</b> <b>Primer Semestre</b>	<b>Horario:</b> <b>Ver horarios</b>
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de la metodología del diseño factorial de experimentos a la investigación en ingeniería química:</li> <li>• Necesidad de la existencia de investigación.</li> <li>• Análisis de la utilidad de la información disponible y determinación de la información necesaria no disponible.</li> <li>• Determinación de los tipos de experimentación a realizar.</li> <li>• Diseño factorial de experimentos.</li> <li>• Análisis estadístico de los resultados experimentales.</li> <li>• Modelización empírica. Validación de modelos y predicción de resultados.</li> </ul>		

**MÓDULO I: INGENIERÍA DE PROCESOS Y PRODUCTOS.  
(OBLIGATORIAS DEL BLOQUE DEL PERFIL PROFESIONAL)**

<b>ASIGNATURA: INDUSTRIA PETROQUÍMICA</b>		
<b>Código: 303240</b>		
<b>Tipo : O</b>	<b>Créditos ECTS: 3</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 3</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesor: M<sup>a</sup> ROSA RUBIO GONZÁLEZ</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha:</b> Segundo Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos y bases de la petroquímica. Materias primas de la industria petroquímica: Petróleo y gas natural. Productos petroquímicos.</li> <li>• Olefinas: producción y transformación.</li> <li>• Compuestos aromáticos. Producción y transformación.</li> </ul>		

<b>ASIGNATURA: PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS</b>		
<b>Código: 303241</b>		
<b>Tipo:O</b>	<b>Créditos ECTS: 3</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 3</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesores: LUÍS MANUEL SIMÓN RUBIO                   JOSÉ LUÍS REVUELTA DOVAL</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha:</b> Tercer Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioquímica y microbiología de los bioprocesos utilizados a escala industrial.</li> <li>• Producción de aminoácidos, ácidos orgánicos, alcoholes y cetonas.</li> <li>• Producción de biocombustibles.</li> <li>• Producción de biopolímeros.</li> <li>• Producción de antibióticos.</li> <li>• Producción y aplicación industrial de las enzimas.</li> <li>• Producción de esteroides.</li> <li>• Producción de proteína microbiana.</li> <li>• Producción de bebidas y alimentos</li> </ul>		

<b>ASIGNATURA: OPERACIONES UNITARIAS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA</b> Código: 303242		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 3</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 3</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesor: EDGAR PÉREZ HERRERO</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha:</b> Tercer Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenido:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industria alimentaria. Introducción y generalidades.</li> <li>• Operaciones unitarias usadas para el acondicionamiento y/ o estabilización de los alimentos.</li> <li>• Operaciones que involucran altas temperaturas: esterilización, pasteurización, cocción.</li> <li>• Operaciones que involucran bajas temperaturas: ultracongelación.</li> <li>• Operaciones basadas en la disminución de la actividad de agua: secado, evaporación, liofilización, ultrafiltración, osmosis inversa, destilación osmótica.</li> <li>• Desarrollo de operaciones unitarias para la producción de un alimento.</li> </ul>		

<b>ASIGNATURA: INDUSTRIAS MEDIOAMBIENTALES</b> Código: 303243		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 3</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 3</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesor: CARLOS COSTA PÉREZ</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha:</b> Tercer Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos hidráulicos y su gestión.</li> <li>• Abastecimiento de agua: transporte y almacenamiento.</li> <li>• Proyecto de instalaciones de potabilización del agua.</li> <li>• Recuperación de suelos contaminados.</li> <li>• Modelos ambientales: hidrodinámica, calidad del agua, transporte de contaminantes.</li> </ul>		

<b>ASIGNATURA: INDUSTRIAS DE MATERIALES INORGÁNICOS</b> Código: 303244		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 3</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 3</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesor: CARMEN M<sup>a</sup> DEL HOYO MARTÍNEZ</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha:</b> Segundo Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenidos:</b> Ampliar el conocimiento del alumno en las aplicaciones principales que tienen los materiales inorgánicos en la actualidad. Desde la siderurgia hasta las industrias especializadas en materiales compuestos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siderurgia.</li> <li>• Materiales féreos.</li> <li>• Materiales no féreos.</li> <li>• Cerámicas.</li> <li>• Vidrios.</li> <li>• Materiales compuestos</li> </ul>		

<b>ASIGNATURA: ENERGÍAS RENOVABLES Y AHORRO ENERGÉTICO</b> Código: 303245		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 3</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 3</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesor: ÁNGEL MIGUEL ESTÉVEZ SÁNCHEZ</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha:</b> Tercer Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía hidráulica.</li> <li>• Energía eólica.</li> <li>• Energía solar.</li> <li>• Biomasa.</li> <li>• Energías emergentes.</li> <li>• Energías de las olas, mareas y corrientes.</li> <li>• Energía geotérmica.</li> <li>• Ahorro y eficiencia energética en procesos.</li> </ul>		

<b>ASIGNATURA: PRÁCTICAS EN EMPRESA</b>		
<b>Código: 303254</b>		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 9</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 9</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesor/es:</b>		
<b>Lugar de impartición:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Horario:</b>
	<b>Segundo Semestre</b>	
<b>Contenidos:</b> (Ver ficha de la asignatura en la Guía Académica del Máster)		



**MÓDULO I: INGENIERÍA DE PROCESOS Y PRODUCTOS.  
(OBLIGATORIAS DEL BLOQUE DEL PERFIL INVESTIGADOR)**

<b>ASIGNATURA: BIOINGENIERÍA EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS</b>		
<b>Código: 303246</b>		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 3</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 3</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesor: CARLOS COSTA PÉREZ</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha:</b> Tercer Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinética y balances aplicados al tratamiento biológico.</li> <li>• Características y selección de un proceso biológico.</li> <li>• Diseño de procesos en bioingeniería de aguas.</li> <li>• Modelos dinámicos. Planteamiento y resolución.</li> <li>• Diseño de sistemas de eliminación de nutrientes.</li> </ul>		

<b>ASIGNATURA: TÉCNICAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>		
<b>Código: 303247</b>		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 3</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 3</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesor: M<sup>a</sup> CARMEN MÁRQUEZ MORENO</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha:</b> Tercer Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologías de conversión biológica y química.</li> <li>• Tecnologías de conversión térmica.</li> <li>• Reciclaje.</li> <li>• Evacuación de residuos sólidos y rechazos (vertederos).</li> <li>• Residuos tóxicos y peligrosos.</li> <li>• Control y tratamiento de lixiviados.</li> </ul>		

<b>ASIGNATURA: TRATAMIENTO DE SISTEMAS MULTIFÁSICOS EN EFLUENTES GASEOSOS</b>		
<b>Código: 303248</b>		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 3</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 3</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesor: JESÚS MARÍA RODRÍGUEZ SÁNCHEZ</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha:</b> Tercer Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología de la reducción de emisiones de partículas y aerosoles.</li> <li>• Tecnología de la reducción de emisiones de gases y vapores: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Focos fijos de emisión de gases y vapores.</li> <li>- Focos de combustión móviles.</li> <li>- Aplicaciones al diseño de equipos y procesos.</li> </ul> </li> </ul>		

<b>ASIGNATURA: FLUJOS, FUERZAS Y CAMPOS EN SISTEMAS BIOLÓGICOS</b>		
<b>Código: 303249</b>		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 3</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 3</b>
<b>Nivel (2): AVANZADO</b>		
<b>Profesor: PAULO ALOÍSIO EDMON REIS DE SILVA AUGUSTO</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha:</b> Segundo Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfases: tipos y caracterización.</li> <li>• Difusión de no-electrolitos.</li> <li>• Difusión en medios heterogéneos.</li> <li>• Transporte en sistemas electroquímicos.</li> <li>• Transporte iónico en biomateriales.</li> <li>• Modelo mecano-eléctrico de transporte.</li> <li>• Interacciones electromagnéticas y electroquímicas.</li> </ul>		

<b>ASIGNATURA: TERMODINÁMICA DE LIQUIDOS COMPLEJOS</b>		
<b>Código: 303250</b>		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 3</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 3</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesor: CARMEN TORRENTE HERNÁNDEZ</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha:</b> Tercer Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría de dispersión en estructuras bio-continuas.</li> <li>• Estructura estática de líquidos.</li> <li>• Teoría de líquidos.</li> <li>• Sistemas de esferas rígidas y esferas deformables.</li> <li>• Líquidos tipo coulomb.</li> <li>• Problemas de condensación de iones.</li> </ul>		

<b>ASIGNATURA: MATERIALES POLIMÉRICOS PARA BIOAPLICACIONES</b>		
<b>Código: 303251</b>		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 3</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 3</b>
<b>Nivel (2): AVANZADO</b>		
<b>Profesor: CRISTINA MARTÍN MARTÍN</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha:</b> Segundo Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de materiales.</li> <li>• Campos generales de aplicación. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microesferas y microcápsulas poliméricas.</li> <li>- Síntesis de los materiales poliméricos.</li> <li>- Biocompatibilidad.</li> <li>- Aplicaciones para diagnóstico, terapéuticas, y en bioseparaciones.</li> </ul> </li> <li>• Activación de los materiales básicos.</li> <li>• Materiales sensibles a estímulos.</li> <li>• Soportes de catálisis enzimática.</li> </ul>		

<b>ASIGNATURA: PRÁCTICAS EN LABORATORIO DE INVESTIGACION</b>		
<b>Código: 303255</b>		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 9</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 9</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesor/es:</b>		
<b>Lugar de impartición:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Horario:</b>
	<b>Segundo Semestre</b>	
<b>Contenidos:</b> (Ver ficha de la asignatura en la Guía Académica del Máster)		

**MÓDULO 2: GESTIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y SOSTENIBILIDAD.**

<b>ASIGNATURA: ESTRATEGIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA</b> Código: 303236		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 3</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 3</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesor: ROBERTO SÁNCHEZ GÓMEZ</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha:</b> Primer Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dimensión estratégica de la innovación tecnológica.<ul style="list-style-type: none"><li>- Gestión de proyectos de I+D.</li><li>- Alianzas estratégicas de carácter tecnológico.</li><li>- Transferencias de tecnología y gestión del conocimiento.</li><li>- El cambio en las organizaciones: gestión de la innovación.</li></ul></li></ul>		

<b>ASIGNATURA: RECURSOS PARA LA PRODUCCIÓN EN LA INDUSTRIA QUÍMICA</b> Código: 303237		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 3</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 3</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesor: GUSTAVO LANNELONGUE NIETO</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha:</b> Primer Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Parte I. Dirección de la producción.<ul style="list-style-type: none"><li>- El interior de la empresa. Recursos, capacidades y competencias.</li><li>- Concepto, objetivos e importancia de la dirección de producción en una industria.</li><li>- Procesos productivos.</li><li>- Aprovisionamientos e inventarios.</li><li>- Gestión de la calidad total.</li></ul></li><li>• Parte II. Dirección de recursos humanos.<ul style="list-style-type: none"><li>- Introducción y definiciones.</li><li>- El capital humano: Actitudes, motivación y liderazgo.</li><li>- Planificación de recursos humanos.</li></ul></li></ul>		

<b>ASIGNATURA: DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO</b> Código: 303238		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 3</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 3</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesores: MIGUEL ÁNGEL PRADO PRIETO</b> <b>LUÍS MANUEL SIMÓN RUBIO</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha:</b> Segundo Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de producto químico.</li> <li>• Proceso de lanzamiento de un nuevo producto químico y análisis de oportunidades del mercado.</li> <li>• Arquitectura y ciclo de diseño de un producto químico nuevo y su proceso de fabricación.</li> <li>• Optimización, simulación y construcción de prototipos para la validación de un producto químico.</li> <li>• Industrialización de un producto químico.</li> <li>• Aplicación a casos prácticos en la Industria Química.</li> <li>• Concepto de producto químico.</li> <li>• Proceso de lanzamiento de un nuevo producto químico y análisis de oportunidades del mercado.</li> <li>• Arquitectura y ciclo de diseño de un producto químico nuevo y su proceso de fabricación.</li> <li>• Optimización, simulación y construcción de prototipos para la validación de un producto químico.</li> <li>• Industrialización de un producto químico.</li> <li>• Aplicación a casos prácticos en la Industria Química.</li> </ul>		

<b>ASIGNATURA: ANÁLISIS Y CONTROL DE RIESGOS EN LA INDUSTRIA QUÍMICA</b> Código: 303239		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 6</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 6</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesores: JACINTO CATALÁN CANCHO</b> <b>ENRIQUE CABERO MORÁN</b>		
<b>Lugar de impartición:</b> Facultad de Ciencias Químicas	<b>Fecha:</b> Segundo Semestre	<b>Horario:</b> Ver horarios
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión y organización de la prevención de riesgos en la empresa.</li> <li>• Marco normativo de la prevención de riesgos.</li> <li>• Técnicas de identificación de riesgos.</li> <li>• Análisis de consecuencias de accidentes. Modelos de cuantificación de efectos.</li> <li>• Vulnerabilidad de personas e instalaciones.</li> <li>• Planificación de emergencias. Investigación de accidentes</li> </ul>		

**MÓDULO 3: TRABAJO FIN DE MÁSTER.**

<b>ASIGNATURA: TRABAJO FIN DE MÁSTER</b> <b>Código: 303253</b>		
<b>Tipo: O</b>	<b>Créditos ECTS: 18</b>	<b>Créditos de aprendizaje</b>
		<b>Teóricos - Prácticos: 18</b>
<b>Nivel: AVANZADO</b>		
<b>Profesor/es:</b>		
<b>Lugar de impartición:</b>	<b>Fecha:</b> <b>Tercer Semestre</b>	<b>Horario:</b>
<b>Contenidos:</b> (Ver ficha de la asignatura en la Guía Académica del Máster)		