

5.1. Descripción del Plan de Estudios

0) Objetivo y orientación del título

El objetivo del *Máster Universitario en Química Analítica* por la Universitat Ramon Llull es:

Formar profesionales e investigadores con un perfil aplicado a la investigación y desarrollo de productos, procesos y servicios en los diferentes sectores industriales relacionados con la química analítica. Dichos profesionales e investigadores deben poseer las siguientes características:

- a) conocimientos avanzados de las diferentes disciplinas de la química analítica, con particular incidencia en los ámbitos medioambiental, alimentario, farmacéutico e industrial en general que les permitan identificar y razonar problemas, desarrollar y aplicar ideas originales e integrar nuevos conocimientos durante su vida profesional*
- b) dominio de las herramientas químicas y de gestión para la investigación, desarrollo y producción de productos y servicios químicos*
- c) conocimiento de los sectores industriales y de las nuevas tendencias en el uso de la química analítica*
- d) habilidades en la gestión de conocimiento y capacidad para liderar proyectos*

El programa está orientado a la investigación académica y a la investigación y desarrollo en la industria química.

Los titulados del *Máster Universitario en Química Analítica* por la Universitat Ramon Llull podrán ejercer profesionalmente en diversos sectores industriales, en posiciones de investigación académica o industrial, desarrollo y producción en las industrias química, alimentaria, farmacéutica, diagnóstico, agroindustria, de materiales, biomedicina, medioambiental, etc.

1) Estructura de las enseñanzas

El Máster Universitario en Química Analítica consta de 90 ECTS que se distribuyen en los siguientes tipos de materias:

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Obligatorias	60
Trabajo Fin de Máster	30
Total	90

Un crédito ECTS equivale a 27 h de dedicación del estudiante en todas las actividades presenciales y no presenciales.

Las diferentes materias se estructuran en cuatro módulos que se recogen en la siguiente tabla:

Módulo	ECTS	Semestre		
		1º	2º	3º
M1 Módulo Tecnológico	25			
M2 Módulo de Gestión	10			
M3 Módulo Específico	25			
M4 Trabajo de Fin de Máster	30			
total	90	30	30	30

M1. El Módulo Tecnológico se dedica a la ampliación de los conocimientos de las principales técnicas analíticas, en identificación y caracterización estructural y en la aplicación de la estadística al análisis químico. Este módulo contiene un Laboratorio de Tecnología Analítica que desarrolla a nivel práctico los contenidos que se imparten en las materias teóricas.

	MATERIAS	TIPO MATERIA	ASIGNATURAS	ECTS	
M1 MÓDULO TECNOLÓGICO	Química Analítica Avanzada	Obligatoria	Identificación y Caracterización Estructural	5	
			Cromatografía Avanzada	5	
			Espectrofotometría y Electroanálisis	5	
				Total Materia	15
	Estadística y Experimentación	Obligatoria	Quimiometría	5	
			Laboratorio de Tecnología Analítica	5	
				Total Materia	10
			TOTAL MÓDULO	25	

M2. El Módulo de Gestión tiene como objetivo proporcionar al estudiante conocimientos en las técnicas de gestión de proyectos y de laboratorios en una empresa (desde la definición de la estrategia y de la organización de I+D+i hasta las técnicas para orientar a los equipos hacia los objetivos definidos), y de la gestión y aseguramiento de la calidad.

	MATERIAS	TIPO MATERIA	ASIGNATURAS	ECTS
M2 MÓDULO DE GESTIÓN	Gestión	Obligatoria	Gestión de Proyectos y de Laboratorios	5
			Gestión de la Calidad y de la Información	5
			TOTAL MÓDULO	10

M3. El Módulo Específico tiene como objetivo proporcionar al estudiante conocimientos propios de la especialidad de la química en la que se focaliza el Máster. El módulo se compone de cinco asignaturas que el alumno debe cursar de forma obligatoria para conseguir el título de *Máster Universitario en Química Analítica* por la Universitat Ramon Llull. Se hace énfasis en el conocimiento de las principales matrices a las que aplicar procesos analíticos. Así, se trabaja con matrices de origen alimentario (Análisis Alimentario), con matrices de origen farmacéutico (Análisis de Productos Farmacéuticos), se profundiza en el conocimiento de contribución de la química analítica a la conservación del medio ambiente (Análisis de la Calidad Ambiental) y se describen matrices industriales diversas (Análisis de Productos Industriales). Una de las asignaturas a cursar es el Laboratorio de Integración y Especialización Analítica, que integra la experimentación relativa al resto de asignaturas del módulo y que así permite aplicar de forma práctica los conocimientos adquiridos en este módulo, reforzar los conocimientos en las diversas técnicas analíticas que el alumno conoce por su Grado de procedencia y que ha ampliado en el Módulo Tecnológico de este Máster, y trabajar con matrices analíticas variadas

	MATERIAS	TIPO MATERIA	ASIGNATURAS	ECTS	
M3 MÓDULO ESPECÍFICO	Análisis Ambiental, Alimentario y Farmacéutico	Obligatoria	Análisis de Calidad Ambiental	5	
			Análisis Agroalimentario	5	
			Análisis de Productos Farmacéuticos	5	
				Total Materia	15
	Análisis Industrial y Experimental	Obligatoria	Análisis de Productos Industriales	5	
			Laboratorio de Integración y especialización Analítica	5	
				Total Materia	10
			TOTAL MÓDULO	25	

M4. El Módulo de Trabajo de Fin de Máster consiste en la realización de un proyecto de investigación individual en un grupo de investigación y bajo la tutela de un profesor del Máster. Con las mismas garantías académicas, y siempre bajo la tutoría de un profesor del Máster, el Trabajo de Fin de Máster podrá realizarse en otras instituciones, como otras universidades nacionales o extranjeras, centros de investigación públicos o privados, o industrias o empresas sector químico con las que se haya formalizado el correspondiente convenio. El trabajo dará lugar a una memoria escrita y a la defensa del trabajo ante un tribunal evaluador. El Trabajo de Fin de Máster se realiza en el tercer

semestre del Máster. Su duración ordinaria es de 6 meses con la presentación y defensa del trabajo.

	MATERIAS	ECTS	TIPO MATERIA
M4 TRABAJO DE FIN DE MASTER	Trabajo de Fin de Máster	30	Trabajo fin de Máster

La estructura del Máster en Módulos se basa en la agrupación de materias por sus contenidos transversales o específicos. Así, el Módulo Tecnológico, basado en las principales técnicas analíticas, se cursa al inicio del Máster (primer semestre), mientras que el Módulo Específico, dedicado al estudio de los principales tipos de matrices, se cursa a continuación (segundo semestre). El Módulo de Gestión es de complementos no técnico-científicos y se cursa en el primer y segundo semestres. Por último, el Trabajo de Fin de Máster se realiza durante el tercer semestre para ser presentado en defensa pública.

El tipo de enseñanza del *Máster Universitario en Química Analítica* por la Universitat Ramon Llull es presencial con dedicación completa a los estudios durante un año académico para los 60 ECTS lectivos, seguido de la realización del Trabajo de Fin de Máster de 30 ECTS. En el primer semestre (Octubre-Enero) se imparten íntegramente el Módulo M1 (Módulo Tecnológico) y parcialmente el Módulo M2 (Módulo de Gestión) con una dedicación de 3 horas diarias de clases teóricas y seminarios y 3 horas diarias de prácticas de laboratorio. En el segundo semestre (Febrero-Junio) se cursan parte del Módulos M2 (Módulo de Gestión) y totalmente el módulo M3 (Módulo Específico) con una dedicación de 3 horas diarias de clases teóricas y seminarios y 3 horas diarias de prácticas de laboratorio. Finalmente el Módulo M4 (Trabajo de Fin de Máster) se realiza en el tercer semestre y se desarrolla en un grupo de investigación con dedicación plena.

En el apartado 5.1 parte 3 “*Módulos*” se describen dichos módulos, su carácter, unidad temporal, materias que componen el módulo y sus contenidos, competencias a adquirir, actividades formativas, su metodología de enseñanza, resultados del aprendizaje, y sistemas de evaluación.

2) Distribución de competencias entre los distintos módulos

Los objetivos de cada módulo se diseñan para que el alumno adquiera a lo largo de sus estudios las competencias previstas para el *Máster Universitario en Química Analítica* por la Universitat Ramon Llull. Las competencias básicas y generales (CB6-CB10, CG1-CG2), específicas (E1-E22) y transversales (T1-T3) del Máster son las presentadas en el apartado 3. “*Competencias*”. La adquisición de las competencias y su evaluación se distribuyen entre los distintos módulos para formar un conjunto coherente y factible para el estudiante para conseguir los objetivos del Máster.

	Competencias	M1 Módulo Tecnológico	M2 Módulo de Gestión	M3 Módulo Específico	M4 Trabajo de Fin de Máster
Competencias básicas y generales	CB6				
	CB7				
	CB8				
	CB9				
	CB10				
	CG1				
	CG2				
Competencias específicas	E1				
	E2				
	E3				
	E4				
	E5				
	E6				
	E7				
	E8				
	E9				
	E10				
	E11				
	E12				
	E13				
	E14				
	E15				
	E16				
	E17				
	E18				
	E19				
	E20				
E21					
E22					
E23					
E24					
E25					
E26					
Competencias transversales	T1				
	T2				
	T3				

Competencias 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.

Competencias Generales

- CG1 - Capacidad para liderar, dirigir y gestionar proyectos en entornos académicos o de empresa adaptándose a las estructuras, necesidades y formas de funcionamiento de cada institución
- CG2 - Capacidad para realizar una práctica responsable de la profesión

Competencias Específicas

- E1 – Poseer conocimientos avanzados de RMN, difracción de Rayos-X y análisis térmico para el diseño, desarrollo y aplicación de métodos de análisis.
- E2 – Capacidad para interpretar los resultados obtenidos con RMN, difracción de rayos X y análisis térmico para identificar y determinar la estructura de compuestos químicos
- E3 – Poseer conocimientos avanzados de cromatografía de gases, cromatografía de líquidos, espectrometría de masas y técnicas electroforéticas para el diseño, desarrollo y aplicación de métodos de análisis.
- E4 - Capacidad para interpretar los resultados obtenidos con técnicas cromatográficas, electroforéticas y espectrometría de masas en la identificación y en la determinación cuantitativa de compuestos químicos.
- E5 – Poseer conocimientos avanzados de espectroscopía atómica y molecular, voltamperometrías, voltametrías y otras técnicas electroquímicas avanzadas para el diseño, desarrollo y aplicación de métodos de análisis.
- E6 - Capacidad para interpretar los resultados obtenidos con técnicas avanzadas de espectroscopía atómica y molecular, voltamperometrías, voltametrías y otras técnicas electroquímicas avanzadas en la determinación cuantitativa de compuestos químicos presentes en muestras.
- E7 - Poseer conocimientos avanzados de técnicas estadísticas, diseño de experiencias y optimización de procesos para el diseño y desarrollo de métodos de análisis.
- E8 - Capacidad para interpretar los resultados obtenidos al aplicar técnicas estadísticas, de diseño de experiencias y de optimización de procesos a datos experimentales obtenidos en un laboratorio de química analítica.
- E9 – Poseer conocimientos de gestión de proyectos así como de herramientas para la planificación, ejecución y seguimiento de proyectos
- E10 – Capacidad para definir tareas, asignar recursos, definir costes y realizar el seguimiento de un proyecto
- E11 – Poseer conocimientos sobre los conceptos y herramientas de la Gestión de Calidad para su aplicación en laboratorios de análisis e industria en general.
- E12 - Capacidad para liderar, dirigir y gestionar proyectos en química contemplando los requerimientos de un sistema de calidad

E13 – Poseer conocimientos avanzados de métodos analíticos para determinar la composición de muestras de origen medioambiental (aire, agua, suelo, sedimentos, residuos, ...), identificar y cuantificar contaminantes en dichas muestras, así como de técnicas analíticas específicas para el medio ambiente.

E14 – Capacidad para interpretar los resultados analíticos obtenidos sobre muestras de origen medioambiental (aire, agua, suelo, sedimentos, residuos, ...) y de contaminantes presentes en dichas muestras.

E15 – Poseer conocimientos avanzados de métodos analíticos para caracterizar materias primas, productos formulados, principios activos, excipientes, identificar y cuantificar impurezas, enantiómeros y productos de degradación presentes en muestras del ámbito farmacéutico.

E16 – Capacidad para interpretar los resultados analíticos obtenidos sobre muestras del ámbito farmacéutico (materias primas, productos formulados, principios activos, excipientes) y en la determinación de impurezas, enantiómeros y productos de degradación en dicho tipo de muestras.

E17 - Poseer conocimientos avanzados de métodos analíticos para determinar composición y propiedades funcionales de alimentos, identificar y cuantificar impurezas, sustancias extrañas y residuos en muestras alimentarias y de productos agrícolas.

E18 - Capacidad para interpretar los resultados analíticos obtenidos sobre muestras de alimentos (composición y propiedades funcionales) y de productos agrícolas así como en la identificación y cuantificación de impurezas, sustancias extrañas y residuos en dichas muestras.

E19 - Poseer conocimientos avanzados de métodos analíticos para determinar componentes mayoritarios, minoritarios, impurezas y propiedades funcionales en materias primas, materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y productos formulados, así como técnicas analíticas específicas para este tipo de matrices.

E20 - Capacidad para interpretar los resultados analíticos obtenidos sobre muestras de materias primas, materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y productos formulados obtenidos con técnicas analíticas de aplicación general o específicas para este tipo de matrices.

E21 – Capacidad para planificar, realizar, gestionar y presentar un proyecto de investigación en el área de la Química Analítica.

E22 – Capacidad para desarrollar actividades de investigación fundamental y aplicada, y de innovación en entornos académicos e industriales integrando proyectos y actividades interdisciplinarias.

E23 - Capacidad para aplicar e integrar los conocimientos avanzados de las disciplinas de la Química Analítica en la realización de un proyecto de investigación fundamental o aplicada.

E24 - Capacidad para aplicar las metodologías y herramientas químicas avanzadas para la investigación, desarrollo y producción de productos y servicios en el ámbito de la Química Analítica.

E25 - Capacidad para diseñar, realizar e interpretar experimentos en el ámbito de la Química Analítica.

E26 - Capacidad de obtener resultados originales susceptibles de ser publicados.

Competencias Transversales

T1 - Capacidad de comunicarse en inglés y de utilizar el inglés como idioma de trabajo

T2 - Capacidad para liderar y dirigir equipos de trabajo

T3 - Capacidad para valorar el impacto del uso de la química en el desarrollo sostenible de la sociedad

3) Descripción agregada de los módulos de que consta el plan de estudios

En las siguientes fichas se indica la información agregada por módulos. El despliegue en materias se detalla en el aplicativo dentro de los correspondientes módulos.

M1.- MÓDULO TECNOLÓGICO

25 créditos ECTS, obligatorio

Las materias de este módulo se desarrollan durante el semestre 1 del Máster.

COMPETENCIA QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE EN DICHO MÓDULO

- Competencias básicas y generales: CB6, CB7, CB8, CB9, CG2
- Competencias específicas:
 - E1 Poseer conocimientos avanzados de RMN, difracción de Rayos-X y análisis térmico para el diseño, desarrollo y aplicación de métodos de análisis.
 - E2 Capacidad para interpretar los resultados obtenidos con RMN, difracción de rayos X y análisis térmico para identificar y determinar la estructura de compuestos químicos
 - E3 Poseer conocimientos avanzados de cromatografía de gases, cromatografía de líquidos, espectrometría de masas y técnicas electroforéticas para el diseño, desarrollo y aplicación de métodos de análisis.
 - E4 Capacidad para interpretar los resultados obtenidos con técnicas cromatográficas, electroforéticas y espectrometría de masas en la identificación y en la determinación cuantitativa de compuestos químicos.
 - E5 Poseer conocimientos avanzados de espectroscopía atómica y molecular, voltamperometrías, voltametrías y otras técnicas electroquímicas avanzadas para el diseño, desarrollo y aplicación de métodos de análisis.
 - E6 Capacidad para interpretar los resultados obtenidos con técnicas avanzadas de espectroscopía atómica y molecular, voltamperometrías, voltametrías y otras técnicas electroquímicas avanzadas en la determinación cuantitativa de compuestos químicos presentes en muestras.
 - E7 Poseer conocimientos avanzados de técnicas estadísticas, diseño de experiencias y optimización de procesos para el diseño y desarrollo de métodos de análisis.
 - E8 Capacidad para interpretar los resultados obtenidos al aplicar técnicas estadísticas, de diseño de experiencias y de optimización de procesos a datos experimentales obtenidos en un laboratorio de química analítica.
- Competencias transversales:
 - T3 Capacidad para valorar el impacto del uso de la química en el desarrollo sostenible de la sociedad

REQUISITOS PREVIOS

Los correspondientes al acceso a los estudios de máster.

MATERIAS Y ASIGNATURAS

Materias de las que consta	Créditos	Competencias básicas y generales	Competencias específicas y transversales
Química Analítica Avanzada	15 ECTS, obligatoria	CB6, CB7, CB8, CB9, CG2	E1, E2, E3, E4, E5, E6, T3
Estadística y Experimentación	10 ECTS, obligatoria	CB6, CB7, CB8, CB9, CG2	E2, E4, E6, E7, E8, T3

Materias	Asignaturas	ECTS
Química Analítica Avanzada	Identificación y Caracterización Estructural	5
	Cromatografía Avanzada	5
	Espectrofotometría y Electroanálisis	5
Estadística y Experimentación	Quimiometría	5
	Laboratorio de Tecnología Analítica	5

Actividades formativas en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Por MÓDULO	ECTS	Competencias
AF1. Sesiones de exposición de conceptos	5	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, T3, CB6, CB7, CG2
AF2. Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	0,6	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, T3, CB6, CB7
AF3. Seminarios	0,5	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, T3, CB7, CB8, CB9, CG2
AF4. Trabajo práctico / laboratorio	4,1	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, T3, CB7, CB8, CB9, CG2
AF5. Presentaciones	0,8	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, T3, CB8, CB9
AF6. Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes, que incluyen también la preparación de tareas relacionadas con las otras actividades, y la preparación de exámenes	13,3	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, T3, CB6, CB7, CB8
AF7. Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,7	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, T3, CB9, CG2
TOTAL	25	

Metodologías docentes

- MD1. Exposición de contenidos mediante presentación o explicación (posiblemente incluyendo demostraciones) por parte de un profesor.
- MD2. Resolución de ejercicios, planteamiento/resolución de problemas y exposición/discusión de casos por parte de un profesor con la participación activa de los estudiantes.
- MD3. Instrucción realizado por un profesor con el objetivo de revisar, discutir y resolver dudas sobre los materiales y temas presentados en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos.
- MD4. Realización de actividades de laboratorio o similar (prácticas con ordenador, proyectos, talleres, etc.) por parte del estudiante, bajo la supervisión directa de un profesor.
- MD5. Presentación oral a un profesor y posiblemente a otros estudiantes por parte de un estudiante. Puede ser un trabajo preparado por el estudiante mediante búsquedas en la bibliografía publicada o un resumen de un trabajo práctico o proyecto acometido por dicho estudiante.
- MD6. Trabajo personal del estudiante necesario para adquirir las competencias de cada Materia y asimilar los conocimientos expuestos en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos, utilizando, cuando sea necesario, el material recomendado de consulta.
- MD7. Pruebas orales y/o escritas realizadas durante el periodo lectivo de una asignatura o una vez finalizada la misma.

Sistemas de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Por MÓDULO	%	Competencias
EV1. Exámenes Finales	40	E1,E2,E3,E4,E5,E6,E7,E8, CB6, CB7, CG2
EV2. Actividades de seguimiento del aprendizaje	23	E1,E2,E3,E4,E5,E6,E7,E8, CB6, CB7
EV3. Trabajos y presentaciones	22	E1,E2,E3,E4,E5,E6,E7,E8, T3, CB8, CB9, CG2
EV4. Trabajo experimental o de campo	10	E2, E4 E6, E8, T3, CB6, CB7, CB8, CG2
EV5. Participación	5	T3, CG2
TOTAL	100	

Resultados del aprendizaje

Identificación y Caracterización Estructural

- El estudiante debe demostrar el conocimiento de la aplicación de RMN en la identificación y en la determinación de la estructura de compuestos químicos. (E1, E2)
- El estudiante debe demostrar el conocimiento de la aplicación de la difracción de rayos X en la identificación y en la determinación de la estructura de compuestos químicos. (E1, E2)
- El estudiante debe demostrar el conocimiento de la aplicación del análisis térmico en la determinación de la estructura de compuestos químicos. (E1, E2)
- El estudiante debe saber interpretar los resultados obtenidos con RMN, difracción de rayos X y análisis térmico para identificar y determinar la estructura de compuestos químicos. (E1, E2)
- El estudiante debe demostrar el conocimiento de las principales propiedades químicas de los productos químicos más importantes, así como las repercusiones derivadas de su uso incorrecto (CG2, T3)

Cromatografía Avanzada

- El estudiante debe demostrar su conocimiento en la aplicación de las técnicas cromatográficas en la identificación y en la determinación cuantitativa de compuestos químicos. (E3, E4)
- El estudiante debe demostrar su conocimiento en la aplicación de la espectrometría de masas en la identificación y en la determinación cuantitativa de compuestos químicos. (E3, E4)
- El estudiante debe demostrar su capacidad para aplicar las técnicas analíticas apropiadas en función del nivel de concentración de los compuestos químicos presentes en las muestras. (E3, E4)
- El estudiante debe saber interpretar los resultados obtenidos con las distintas técnicas analíticas para determinar la concentración de los compuestos químicos presentes en las muestras. (E3, E4)
- El estudiante debe demostrar el conocimiento de las principales propiedades químicas de los productos químicos más importantes, así como las repercusiones derivadas de su uso incorrecto (CG2, T3)

Espectrofotometría y Electroanálisis

- El estudiante debe demostrar su conocimiento en la aplicación de las técnicas de absorción y emisión en la determinación cuantitativa de compuestos químicos. (E5, E6)
- El estudiante debe demostrar su conocimiento en la aplicación de las técnicas electroquímicas en la determinación cuantitativa y de propiedades de compuestos químicos. (E5, E6)
- El estudiante debe demostrar su capacidad para aplicar las técnicas analíticas apropiadas en función del nivel de concentración de los compuestos químicos presentes en las muestras. (E5, E6)
- El estudiante debe saber interpretar los resultados obtenidos con las distintas técnicas analíticas para determinar la concentración de los compuestos químicos presentes en las muestras. (E5, E6)
- El estudiante debe demostrar el conocimiento de las principales propiedades químicas de los productos químicos más importantes, así como las repercusiones derivadas de su uso incorrecto (CG2, T3)

Quimiometría

- El estudiante debe demostrar su conocimiento en la aplicación de las técnicas estadísticas en el ámbito de la Química Analítica. (E7, E8)
- El estudiante debe demostrar su conocimiento para diseñar el programa de experiencias que permita extraer la máxima información con el mínimo número de experimentos dependiendo de la problemática concreta. (E7, E8)
- El estudiante debe demostrar suficiente sentido estadístico para analizar e interpretar los resultados obtenidos de una serie de experiencias y diseñar pruebas complementarias en caso de ser necesario. (E7, E8)
- El estudiante debe demostrar conocimientos suficientes y habilidad para optimizar un procedimiento analítico y caracterizarlo mediante la definición de los parámetros adecuados. (E7, E8)
- El estudiante debe demostrar el conocimiento de las repercusiones derivadas del uso incorrecto de las técnicas estadísticas y de los resultados obtenidos. (CG2, T3)

Laboratorio de Tecnología Analítica

- El estudiante debe demostrar su habilidad de diseñar, planificar y realizar experimentos para determinar la estructura de compuestos químicos y su concentración. (E2, E4, E6, E8)
- El estudiante debe demostrar su capacidad para interpretar los resultados obtenidos en los experimentos realizados para determinar la estructura de compuestos químicos y su concentración. (E2, E4, E6, E8, CG2)
- El estudiante debe demostrar su capacidad para comunicarse eficazmente tanto de forma oral como escrita. (CB9).
- El estudiante debe ser capaz de desarrollar habilidades de aprendizaje y de reconocer la necesidad de formación continuada para su adecuado desarrollo profesional. (CB10)

M2.- MÓDULO DE GESTIÓN**10 créditos ECTS, obligatorios**

La materia de este módulo se desarrolla durante los semestres 1 y 2 del Máster.

COMPETENCIA QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE EN DICHO MÓDULO

- Competencias básicas y generales: CB6, CB7, CB8, CB9, CG1
- Competencias específicas:
 - E9 Poseer conocimientos de gestión de proyectos así como de herramientas para la planificación, ejecución y seguimiento de proyectos
 - E10 Capacidad para definir tareas, asignar recursos, definir costes y realizar el seguimiento de un proyecto
 - E11 Poseer conocimientos sobre los conceptos y herramientas de la Gestión de Calidad para su aplicación en laboratorios de análisis e industria en general.
 - E12 Capacidad para liderar, dirigir y gestionar proyectos en química contemplando los requerimientos de un sistema de calidad
- Competencias transversales:
 - T2 Capacidad para liderar y dirigir equipos de trabajo

REQUISITOS PREVIOS

Los correspondientes al acceso a los estudios de máster.

MATERIAS Y ASIGNATURAS

Materias de las que consta	Créditos	Competencias básicas y generales	Competencias específicas y transversales
Gestión	10 ECTS, obligatoria	CB6, CB7, CB8, CB9, CG1	E9, E10, E11, E12, T2

Materias	Asignaturas	ECTS
Gestión	Gestión de Proyectos y de Laboratorios	5
	Gestión de la Calidad y de la Información	5

Actividades formativas en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Por MÓDULO	ECTS	Competencias
AF1. Sesiones de exposición de conceptos	2,3	E9, E10, E11, E12, T2, CB6, CB7, CG1
AF2. Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	0,3	E9, E10, E11, E12, T2, CB6, CB7, CG1
AF3. Seminarios	0,1	E9, E10, E11, E12, CB8, CB9
AF5. Presentaciones	0,3	E9, E10, E11, E12, T2, CB8, CB9, CG1
AF6. Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes, que incluyen también la preparación de tareas relacionadas con las otras actividades, y la preparación de exámenes	6,7	E9, E10, E11, E12, CB6, CB7, CB8
AF7. Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,3	E9, E10, E11, E12, CB9
TOTAL	10	

Metodologías docentes

- MD1. Exposición de contenidos mediante presentación o explicación (posiblemente incluyendo demostraciones) por parte de un profesor.
- MD2. Resolución de ejercicios, planteamiento/resolución de problemas y exposición/discusión de casos por parte de un profesor con la participación activa de los estudiantes.
- MD3. Instrucción realizada por un profesor con el objetivo de revisar, discutir y resolver dudas sobre los materiales y temas presentados en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos.
- MD5. Presentación oral a un profesor y posiblemente a otros estudiantes por parte de un estudiante. Puede ser un trabajo preparado por el estudiante mediante búsquedas en la bibliografía publicada o un resumen de un trabajo práctico o proyecto acometido por dicho estudiante.
- MD6. Trabajo personal del estudiante necesario para adquirir las competencias de cada Materia y asimilar los conocimientos expuestos en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos, utilizando, cuando sea necesario, el material recomendado de consulta.
- MD7. Pruebas orales y/o escritas realizadas durante el periodo lectivo de una asignatura o una vez finalizada la misma.

Sistemas de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Por MÓDULO	%	Competencias
EV1. Exámenes Finales	50	E9, E10, E11, E12, CB6, CB7, CG2
EV2. Actividades de seguimiento del aprendizaje	25	E9, E10, E11, E12, CB6, CB7
EV3. Trabajos y presentaciones	20	E9, E10, E11, E12, T2, CB8, CB9, CG2
EV5. Participación	5	T2, CG2
TOTAL	100	

Resultados del aprendizaje

Gestión de Proyectos y de Laboratorios

- El estudiante debe demostrar el conocimiento de herramientas para la planificación, gestión y seguimiento de proyectos y de las actividades que se realizan en un laboratorio dedicado a la Química Analítica. (E9)
- El estudiante debe demostrar su capacidad para definir las distintas tareas que integran un proyecto o que se desarrollan en un laboratorio, asignar los recursos necesarios para cada una de ellas y definir los costes asociados. (E10)
- El estudiante debe demostrar su capacidad para integrarse en equipos de trabajo y tomar las decisiones que le correspondan. (T3)
- El estudiante debe demostrar que es capaz de utilizar las herramientas de gestión de proyectos y de laboratorios para realizar una práctica responsable de la profesión (CG2)

Gestión de la Calidad y de la Información

- El estudiante debe demostrar el conocimiento de los principales sistemas de calidad. (E11)
- El estudiante debe demostrar el conocimiento de las principales actividades que integran un sistema de calidad. (E11)
- El estudiante debe demostrar su conocimiento de las herramientas de gestión de la información. (E11)
- El estudiante debe demostrar el conocimiento de las principales herramientas para la planificación estratégica de la calidad. (E12)
- El estudiante debe demostrar su capacidad para integrarse en equipos de trabajo y tomar las decisiones que le correspondan. (T3)
- El estudiante debe demostrar que es capaz de utilizar las herramientas de gestión de la calidad y de la información para realizar una práctica responsable de la profesión (CG2)

M3.- MÓDULO ESPECÍFICO

25 créditos ECTS, obligatorio

Las materias de este módulo se desarrollan durante el semestre 2 del Máster.

COMPETENCIA QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE EN DICHO MÓDULO

- Competencias básicas y generales: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG2
- Competencias específicas:
 - E13 Poseer conocimientos avanzados de métodos analíticos para determinar la composición de muestras de origen medioambiental (aire, agua, suelo, sedimentos, residuos, ...), identificar y cuantificar contaminantes en dichas muestras, así como de técnicas analíticas específicas para el medio ambiente.
 - E14 Capacidad para interpretar los resultados analíticos obtenidos sobre muestras de origen medioambiental (aire, agua, suelo, sedimentos, residuos, ...) y de contaminantes presentes en dichas muestras.
 - E15 Poseer conocimientos avanzados de métodos analíticos para caracterizar materias primas, productos formulados, principios activos, excipientes, identificar y cuantificar impurezas, enantiómeros y productos de degradación presentes en muestras del ámbito farmacéutico.
 - E16 Capacidad para interpretar los resultados analíticos obtenidos sobre muestras del ámbito farmacéutico (materias primas, productos formulados, principios activos, excipientes) y en la determinación de impurezas, enantiómeros y productos de degradación en dicho tipo de muestras.
 - E17 Poseer conocimientos avanzados de métodos analíticos para determinar composición y propiedades funcionales de alimentos, identificar y cuantificar impurezas, sustancias extrañas y residuos en muestras alimentarias y de productos agrícolas.
 - E18 Capacidad para interpretar los resultados analíticos obtenidos sobre muestras de alimentos (composición y propiedades funcionales) y de productos agrícolas así como en la identificación y cuantificación de impurezas, sustancias extrañas y residuos en dichas muestras.
 - E19 Poseer conocimientos avanzados de métodos analíticos para determinar componentes mayoritarios, minoritarios, impurezas y propiedades funcionales en materias primas, materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y productos formulados, así como técnicas analíticas específicas para este tipo de matrices.
 - E20 Capacidad para interpretar los resultados analíticos obtenidos sobre muestras de materias primas, materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y productos formulados obtenidos con técnicas analíticas de aplicación general o específicas para este tipo de matrices.
- Competencias transversales:
 - T1 Capacidad de comunicarse en inglés y de utilizar el inglés como idioma de trabajo
 - T3 Capacidad para valorar el impacto del uso de la química en el desarrollo sostenible de la sociedad

REQUISITOS PREVIOS

Los correspondientes al acceso a los estudios de máster.

MATERIAS Y ASIGNATURAS

Materias de las que consta	Créditos	Competencias básicas y generales	Competencias específicas y transversales
Análisis Ambiental, Alimentario y Farmacéutico	15 ECTS, obligatoria	CB6, CB8, CB9, CB10, CG1	E13, E14, E15, E16, E17, E18, T1, T3
Análisis Industrial y Experimental	10 ECTS, obligatoria	CB6, CB7, CB8, CB9, CG1	E14, E16, E18, E19, E20, T1, T3

Materias	Asignaturas	ECTS
Análisis Ambiental, Alimentario y Farmacéutico	Análisis de Calidad Ambiental	5
	Análisis Agroalimentario	5
	Análisis de Productos Farmacéuticos	5
Análisis Industrial y Experimental	Análisis de Productos Industriales	5
	Laboratorio de Integración y Especialización Analítica	5

Actividades formativas en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Por MÓDULO	ECTS	Competencias
AF1. Sesiones de exposición de conceptos	5	E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, T3, CB6, CB7, CB10, CG1
AF2. Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	0,6	E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, T3, CB6, CB7
AF3. Seminarios	0,5	E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, T1, T3, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1
AF4. Trabajo práctico / laboratorio	4,1	E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, T1, T3, CB7, CB8, CB9, CG1

AF5. Presentaciones	0,8	E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, T1, T3, CB8, CB9, CG1
AF6. Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes, que incluyen también la preparación de tareas relacionadas con las otras actividades, y la preparación de exámenes	13,3	E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, CB6, CB7, CB8
AF7. Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,7	E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, T3, CB9
TOTAL	25	

Metodologías docentes

- MD1. Exposición de contenidos mediante presentación o explicación (posiblemente incluyendo demostraciones) por parte de un profesor.
- MD2. Resolución de ejercicios, planteamiento/resolución de problemas y exposición/discusión de casos por parte de un profesor con la participación activa de los estudiantes.
- MD3. Instrucción realizado por un profesor con el objetivo de revisar, discutir y resolver dudas sobre los materiales y temas presentados en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos.
- MD4. Realización de actividades de laboratorio o similar (prácticas con ordenador, proyectos, talleres, etc.) por parte del estudiante, bajo la supervisión directa de un profesor.
- MD5. Presentación oral a un profesor y posiblemente a otros estudiantes por parte de un estudiante. Puede ser un trabajo preparado por el estudiante mediante búsquedas en la bibliografía publicada o un resumen de un trabajo práctico o proyecto acometido por dicho estudiante.
- MD6. Trabajo personal del estudiante necesario para adquirir las competencias de cada Materia y asimilar los conocimientos expuestos en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos, utilizando, cuando sea necesario, el material recomendado de consulta.
- MD7. Pruebas orales y/o escritas realizadas durante el periodo lectivo de una asignatura o una vez finalizada la misma.

Sistemas de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Por MÓDULO	%	Competencias
EV1. Exámenes Finales	40	E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20 / CB6, CB7, CG1
EV2. Actividades de seguimiento del aprendizaje	23	E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20 / CB6, CB7
EV3. Trabajos y presentaciones	22	E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, T1, T3 / CB8, CB9, CB10, CG1
EV4. Trabajo experimental o de campo	10	E14, E16, E18, E20, T1, T3 / CB8, CB9, CB10, CG1
EV5. Participación	5	T1, T3
TOTAL	100	

Resultados del aprendizaje

- El estudiante debe demostrar el conocimiento de los principales métodos de toma de muestra de matrices medioambientales, agroalimentarias, farmacéuticas e industriales. (E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20)
- El estudiante debe demostrar el conocimiento de los principales métodos analíticos para la determinación de compuestos químicos en matrices medioambientales, agroalimentarias, farmacéuticas e industriales. (E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20)
- El estudiante debe demostrar el conocimiento de métodos analíticos específicos para la determinación de compuestos químicos en matrices medioambientales, agroalimentarias, farmacéuticas e industriales. (E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20)
- El estudiante debe demostrar su capacidad para interpretar los resultados obtenidos en la determinación de compuestos químicos en matrices medioambientales, agroalimentarias, farmacéuticas e industriales. (E14, E16, E18, E20, T3)
- El estudiante debe demostrar el conocimiento de las principales normas que se aplican en el análisis medioambiental, agroalimentario, farmacéutico e industrial. (E13, E15, E17, E19)
- El estudiante debe ser capaz de comunicarse de eficazmente tanto de forma oral como escrita, de comunicarse en inglés y de utilizar el inglés como idioma de trabajo, y de trabajar en un entorno multidisciplinario de forma individual o como miembro de un equipo. (T1, CG1)
- El estudiante debe ser capaz de desarrollar habilidades de aprendizaje y de reconocer la necesidad de formación continuada para su adecuado desarrollo profesional. (CB10)

M4.- MÓDULO TRABAJO FIN MÁSTER

**30 créditos ECTS,
Trabajo de Fin de Máster**

Las materias de este módulo se desarrollan durante el semestre 3 del Máster.

COMPETENCIA QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE EN DICHO MÓDULO

- Competencias básicas y generales: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2
- Competencias específicas:
 - E21 Capacidad para planificar, realizar, gestionar y presentar un proyecto de investigación en el área de la Química Analítica
 - E22 Capacidad para desarrollar actividades de investigación fundamental y aplicada, y de innovación en entornos académicos e industriales integrando proyectos y actividades interdisciplinarias
 - E23 Capacidad para aplicar e integrar los conocimientos avanzados de las disciplinas de la Química Analítica en la realización de un proyecto de investigación fundamental o aplicada.
 - E24 Capacidad para aplicar las metodologías y herramientas químicas avanzadas para la investigación, desarrollo y producción de productos y servicios en el ámbito de la Química Analítica.
 - E25 Capacidad para diseñar, realizar e interpretar experimentos en el ámbito de la Química Analítica.
 - E26 Capacidad de obtener resultados originales susceptibles de ser publicados.
- Competencias transversales:
 - T1 Capacidad de comunicarse en inglés y de utilizar el inglés como idioma de trabajo
 - T2 Capacidad para liderar y dirigir equipos de trabajo
 - T3 Capacidad para valorar el impacto del uso de la química en el desarrollo sostenible de la sociedad

REQUISITOS PREVIOS

Para iniciar el Trabajo de Fin de Máster el alumno deberá tener superados 50 ECTS de los 60 ECTS correspondientes a los Módulos M1, M2 y M3.
Para la presentación del Trabajo de Fin de Máster el alumno deberá haber superado los 60 ECTS correspondientes a los Módulos M1, M2 y M3.

Materias de las que consta	Créditos	Competencias básicas y generales	Competencias específicas y transversales
Trabajo de Fin de Máster	30 ECTS, trabajo de Fin de Máster	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2	E21, E22, E23, E24, E25, E26, T1, T2, T3

Proyecto de investigación individual en un grupo de investigación y bajo la dirección de un profesor del Máster

Con las mismas garantías académicas, y siempre bajo la dirección de un profesor del Máster, el Trabajo de Fin de Máster podrá realizarse en otras instituciones, como otras universidades nacionales o extranjeras, centros de investigación públicos o privados, o empresas con las que se haya formalizado el correspondiente convenio.

Actividades formativas en créditos ECTS, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

	ECTS	Competencias
AF4. Trabajo práctico / laboratorio	21,8	E21, E22, E23, E24, E25, E26, T1, T2, T3, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2
AF5. Presentaciones	0,4	E21, E22, E23, E24, E25, E26, T1, T2, T3, CB7, CB8, CB9, CG1, CG2
AF6. Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes, que incluyen también la preparación de tareas relacionadas con las otras actividades, y la preparación de exámenes	7,7	E21, E22, E23, E24, E25, E26, T1, T2, T3, CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2
AF7. Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,1	E21, E22, E23, E24, E25, E26, CB9, CG1, CG2
TOTAL	30	

Metodologías docentes

- MD4. Realización de actividades de laboratorio o similar (prácticas con ordenador, proyectos, talleres, etc.) por parte del estudiante, bajo la supervisión directa de un profesor.
- MD5. Presentación oral a un profesor y posiblemente a otros estudiantes por parte de un estudiante. Puede ser un trabajo preparado por el estudiante mediante búsquedas en la bibliografía publicada o un resumen de un trabajo práctico o proyecto acometido por dicho estudiante.
- MD6. Trabajo personal del estudiante necesario para adquirir las competencias de cada Materia y asimilar los conocimientos expuestos en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos, utilizando, cuando sea necesario, el material recomendado de consulta.
- MD7. Pruebas orales y/o escritas realizadas durante el periodo lectivo de una asignatura o una vez finalizada la misma.

Sistemas de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

	%	Competencias
EV6. Defensa ante Tribunal	30	E21, E22, E23, E24, E25, E26, T3 / CB6, CB7, CG1, CG2
EV3. Trabajos y presentaciones	20	E21, E22, E23, E24, E25, E26, T3 / CB8, CB9, CB10, CG1, CG2
EV4. Trabajo experimental o de campo	50	E21, E22, E23, E24, E25, E26, T1, T2, T3/ CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2
TOTAL	100	

Resultados del aprendizaje

- El estudiante debe demostrar capacidad para liderar un proyecto de investigación. (E21, E22, T1, T2, T3, CG1, CG2)
- El estudiante debe demostrar que sabe plantear y desarrollar un proyecto de investigación, con la aplicación e integración de conocimientos avanzados de Química Analítica, el uso de metodologías y herramientas avanzadas y la obtención de resultados originales. (E21, E22, E23, E24, E25, E26, T1, T2, T3, CG1, CG2)
- El estudiante debe demostrar su capacidad para trabajar en equipo. (E21, E22, T1, T2, T3, CG1, CG2)
- El estudiante debe demostrar habilidades de aprendizaje para la consecución de los objetivos de un proyecto. (E21, E22, E23, E24, E25, E26, T1, T2, T3, CG1, CG2)

4) Mecanismos de coordinación docente

Los mecanismos de coordinación establecidos para el *Máster Universitario en Química Analítica* por la Universitat Ramon Llull se basan en:

1) *Reuniones claustro de profesores*. Con una periodicidad mínima anual, el Coordinador del Máster convoca reuniones de coordinación y planificación:

- Análisis de la coherencia de las competencias asignadas a cada materia con las del título
- Revisión de contenidos, evaluando la carga de trabajo asignada a los alumnos, evitar la duplicidad de contenidos en las diferentes materias, y reasignar contenidos a materias para mejorar su distribución a lo largo del plan de estudios en coherencia con las competencias asignadas a cada materia
- Revisión de actividades: tipo, créditos ECTS, organización temporal
- Revisión de los sistemas de evaluación: tipo, influencia en la calificación y en la evaluación de competencias

2) *Reuniones Comisión Asesora del Máster*. Reuniones convocadas por el Coordinador del Máster cuyas funciones son:

- Admisión de alumnos al Máster en base al estudio de los expedientes académicos, experiencia profesional, y resultados de las entrevistas personales mantenidas con el Coordinador del Máster
- Seguimiento del plan de estudios en base a las conclusiones de las reuniones del Claustro de profesores
- Modificaciones del plan de estudios atendiendo a las diferentes fuentes de información para la mejora de la calidad docente según el sistema de calidad del plan de estudios
- Elaboración del calendario académico de cada curso

3) *Reuniones con el alumnado*. El Coordinador del Máster mantiene reuniones trimestrales individualizadas con los alumnos para:

- Comentar los aspectos relacionados con la actividad docente, sobre todo lo que hace referencia a la distribución de la carga de trabajo durante el curso, duplicidad de contenidos entre materias, y todos aquellos aspectos sobre los que los estudiantes quieran discutir o aportar información
- Elegir grupo de trabajo y tema para la realización del Trabajo de Fin de Máster
- Seguir el rendimiento y dificultades en el aprovechamiento de Máster

4) *Reuniones Coordinador del Máster con cada profesor responsable de materia*. Con periodicidad anual, el Coordinador del Máster mantiene una reunión personal con cada profesor para:

- Analizar los contenidos y la marcha de la materia
- Analizar las opiniones de los estudiantes en relación a la materia y el profesor en base a las entrevistas individualizadas con los estudiantes y las encuestas a los alumnos (según el sistema de garantía de calidad de los estudios).

5) *Informe al Decano*. Con periodicidad anual el Coordinador del Máster informará al Decanato de la *IQS School of Engineering* de las conclusiones de las diferentes reuniones de coordinación y seguimiento (1 a 4, anteriores)

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

El *Máster Universitario en Química Analítica* por la Universitat Ramon Llull es un máster de un año y medio de duración (90 ECTS) por lo que la movilidad de estudiantes propios y de acogida se prevé a dos niveles:

- a) movilidad para realizar el Trabajo de Fin de Máster
- b) movilidad para cursar el segundo semestre correspondiente a las materias del Módulo Específico

Los requisitos que deben cumplir los estudiantes que deseen participar en un programa de movilidad son:

- Los alumnos que cursen materias del Módulo Específico en una universidad extranjera deberán acreditar un conocimiento suficiente del idioma de impartición de las materias en la universidad receptora.
- Los alumnos que realicen el TFM en una universidad, centro de investigación, o empresa extranjera deberán acreditar un conocimiento suficiente del idioma oficial del país del centro receptor o bien un nivel avanzado de inglés (superior a B2 o equivalente*).

* Niveles de Inglés equivalentes a B2:

- Cambridge English: First (FCE);
- Business English Certificates BEC Vantage (British Council)
- Business Language Testing Service (BULATS) 60-74;
- Trinity Grades 7,8,9;
- Trinity ISE II;
- Ascentis Anglia ESOL International Qualifications Advanced Level
- TOEIC Listening and Reading 400 - 485 (listening) y 385 - 450 (reading);
- TOEFL iBT 87-109

a) Movilidad para realizar el Trabajo de Fin de Máster

Dado que los acuerdos de intercambio ERASMUS se firman habitualmente en el mes de Mayo del año anterior a la movilidad, la forma preferente de realizar intercambios en el *Máster Universitario en Química Analítica* por la Universitat Ramon Llull será durante el Trabajo de Fin de Máster. Así, los estudiantes matriculados en el *Máster Universitario en Química Analítica* por la Universitat Ramon Llull y que hayan cursado las materias del primer y segundo semestres del plan de estudios podrán solicitar, siempre que cumplan los requisitos necesarios, poder realizar parcial o totalmente el Trabajo de Fin de Master en otra universidad, centro de investigación o empresa nacional o extranjera, con la que se haya establecido un convenio de colaboración con esta finalidad.

Así mismo, estudiantes de otras universidades que estén cursando un Máster similar al *Máster Universitario en Química Analítica* por la Universitat Ramon Llull podrán solicitar realizar su Trabajo de Fin de Máster en uno de los grupos

de investigación de la *IQS School of Engineering* adscritos al *Máster Universitario en Química Analítica*, siempre y cuando previamente se haya establecido un convenio de colaboración entre ambas instituciones.

En ambos casos, la defensa del Trabajo de Fin de Màster se realizará en la universidad de origen del estudiante con lo que la asignación de créditos corresponde a la universidad propia a la que está matriculado el estudiante. El convenio de colaboración entre ambas instituciones deberá especificar la duración y dedicación del estudiante en la realización del Trabajo de Fin de Máster para satisfacer la asignación de créditos ECTS que contemple cada plan de estudios.

b) Movilidad para cursar el segundo semestre correspondiente a las materias del Módulo Específico

Los estudiantes del *Máster Universitario en Química Analítica* por la Universitat Ramon Llull podrán solicitar, siempre que cumplan los requisitos necesarios, poder estudiar el segundo semestre correspondiente a las materias del Módulo Específico en una universidad a escoger entre las que se hayan establecido acuerdos de intercambio de estudiantes y se restringirá a los casos en los que ambos Másteres sean altamente equivalentes en cuanto a competencias y conocimientos que adquiere el estudiante. Tras la aprobación del presente Máster se iniciarán las negociaciones con aquellas universidades con las que ya se dispone de convenios para el intercambio a nivel del Grado en Química.

Así mismo, estudiantes de otras universidades con las que se hayan establecido acuerdos de intercambio y que estén cursando un máster similar podrán solicitar realizar un semestre del *Máster Universitario en Química Analítica* por la Universitat Ramon Llull.

En ambos casos, el sistema de equivalencia de créditos se basa en los siguientes criterios:

- Tanto los estudiantes de la *IQS School of Engineering* como los estudiantes extranjeros que vienen a nuestra institución deben solicitar cursar las materias que previamente se autorizan por ambas instituciones.
- En aquellos casos en los que la universidad extranjera otorgue los créditos en formato ECTS la equivalencia es inmediata y recíproca.
- En aquellos casos en los que la universidad extranjera no tenga adoptados los criterios de créditos ECTS será la Comisión Permanente de la Junta Académica de la *IQS School of Engineering*, que estudiará las equivalencias que se den en cada caso

Con el fin de impulsar y facilitar la movilidad y acogida de estudiantes, la *IQS School of Engineering* cuenta con un Servicio de Relaciones Internacionales cuya función es:

- Coordinar todas las solicitudes y tramitaciones de los estudiantes de la *IQS School of Engineering* al igual que la de los estudiantes extranjeros a quienes acogemos.
- Facilitar el apoyo a los estudiantes extranjeros en materia de alojamiento y otros aspectos logísticos.

- Coordinar la asignación de los “Mentores” (estudiantes locales que dan apoyo a los estudiantes extranjeros)
- Coordinar y preparar actividades extra académicas dirigidas a los estudiantes extranjeros durante su estancia en Barcelona.
- Ampliar, coordinar y realizar el seguimiento de los acuerdos existentes de intercambio existentes así como de otros potenciales.

Los procedimientos para la movilidad de estudiantes corresponden a los que establece el Marco general de la movilidad académica de la Universitat Ramon Llull que se detalla a continuación.

Marco general de la movilidad académica de la Universitat Ramon Llull

La Universitat Ramon Llull (URL) está convencida que la internacionalización de todas sus actividades es un modo de favorecer la apertura de la universidad hacia el exterior, promoviendo el intercambio de conocimiento y la incorporación de elementos innovadores. La planificación estratégica de la URL señala la internacionalización como una de las acciones a potenciar, de acuerdo al convencimiento de que con ello se contribuye a implementar una oferta docente de calidad, se incrementan las competencias y expectativas laborales de los alumnos y se mejora la calidad global de la institución.

La URL, a través de su Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y de cada uno de los centros y facultades que la integran, tiene como objetivo el de crear las condiciones idóneas para promover y facilitar la movilidad de sus estudiantes, ya que es un factor de gran importancia para nuestra universidad.

La URL respeta y observa todos los principios de los diferentes programas internacionales con relación a la movilidad, garantizando el apoyo a los proyectos transnacionales e informando a la comunidad universitaria de las condiciones y requisitos que se deben tener en cuenta para ofrecer una movilidad de calidad.

La participación de la URL en programas de movilidad pretende reforzar la dimensión internacional de la educación, fomentar una mejora cuantitativa y cualitativa del aprendizaje de lenguas y promover la cooperación y la movilidad en el ámbito de la educación. Cabe destacar que la URL respeta y promueve en todas sus actividades de movilidad las políticas comunitarias transversales, como son la igualdad entre hombres y mujeres, la integración de estudiantes con discapacidades motrices, sensoriales y psíquicas a través de sendos planes estratégicos (en este sentido todos los estudiantes reciben información sobre las ayudas complementarias que se conceden a los estudiantes con alguna discapacidad), el empeño por lograr una total cohesión social y económica a través de un programa equilibrado de becas y la lucha contra la xenofobia y el racismo en la URL.

Es igualmente importante destacar que desde el Rectorado de la URL se hace un seguimiento minucioso de cada estudiante para asegurar que su estancia está completamente cubierta por las correspondientes pólizas de seguro. Así, por ejemplo, para la movilidad Europea, se comprueba que los propios

beneficiarios soliciten a la Seguridad Social la tarjeta sanitaria europea, que les garantiza una asistencia médica completa. Paralelamente, la universidad colabora con la compañía “Europea de Seguros”, notificando las fechas de estancia de cada beneficiario así como el país de destino, para dar de alta a los mismos en la póliza que la URL tiene contraída con la compañía aseguradora para cubrir posibles accidentes y daños a terceros durante la propia estancia. En movibilidades fuera de Europa, el compromiso para con el beneficiario se extiende, además, a la cobertura médica.

Se describe a continuación el procedimiento de gestión de los programas de movilidad de estudiantes entre universidades y de estudiantes a empresas. El modelo de gestión desarrollado explícitamente para el programa Erasmus, que abarca todos los niveles de estudio en la universidad desde grado hasta máster y doctorado, se aplica de forma similar a la movilidad nacional del programa Sicue/Séneca – con la simplificación que supone el tema de conocimiento lingüístico y de conocimiento del país de destino – y a la movilidad con países de fuera de la Unión Europea, especialmente con los de Asia, América y Oceanía que tienen acuerdos de movilidad con la URL.

a) Movilidad académica internacional

Organización de la movilidad

La URL promueve la movilidad con sesiones informativas y divulgativas desde todas las facultades para que los estudiantes conozcan los diferentes programas de movilidad existentes, así como las universidades ofertadas, el número de plazas disponibles y el procedimiento a seguir para optar a una estancia de movilidad; también se difunden las experiencias de estudiantes que han participado en convocatorias pasadas.

Asimismo, se realizan entrevistas personales a todos los candidatos interesados en alguna movilidad, informándoles sobre las características y los requisitos del programa.

Las diversas actividades de preparación y seguimiento de la movilidad (iniciativa de los intercambios, preparación de trámites administrativos, coordinación de flujos, seguimiento académico, presentación de informes, etc.) se realizan tanto a nivel del Vicerrectorado de la Universidad como a nivel de las distintas facultades o escuelas. Es importante indicar que esta actividad se realiza a través de una comisión en la que participan el Vicerrector de Relaciones Internacionales, el Jefe de la misma área y un representante de cada centro, normalmente el responsable de dicha actividad en dicho centro.

Cabe destacar que la URL, en materia de lenguas extranjeras, quiere que cada estudiante tenga un dominio de la lengua inglesa a nivel general y también a nivel especializado en función de su carrera. Para ello, se imparten cursos obligatorios de lengua inglesa o de libre elección según cada caso, integrados en el currículum del estudiante. En la mayor parte de los centros existen aulas

de autoaprendizaje, donde de una forma libre o guiada, el estudiante puede perfeccionar su nivel de idiomas.

La selección de los estudiantes para movilidad la realiza el Decanato de la *IQS School of Engineering* – que actúa como **Coordinador Departamental ECTS** – auxiliado por el responsable del Servicio de Relaciones Internacionales y, en su caso los directores de departamento. La movilidad es autorizada por el Vicerrector o Vicerrectora de Relaciones internacionales de la URL, que actúa como **Coordinador Institucional ECTS**. En la selección se tiene en cuenta:

- Promover la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.
- Considerar los intereses y motivaciones de los estudiantes así como sus capacidades lingüísticas y su expediente académico.
- Adecuar los perfiles requeridos por las instituciones de acogida con los perfiles de los candidatos.
- Favorecer, en lo posible, a estudiantes con discapacidades que dificulten el seguimiento normal de sus estudios.

Por lo que respecta a los estudiantes de acogida, desde el IQS se les facilita todo el apoyo necesario en relación a la búsqueda de alojamiento a través del Barcelona Centre Universitari y su hoja electrónica de búsqueda (www.bcu.cesca.es/vermell/bau/index.html) así como al idioma, de tal forma que las diferentes facultades ofrecen cursos de español y de catalán. También disponen de laboratorios de idiomas para que los estudiantes puedan aprender, mejorar y profundizar en el conocimiento de estos dos idiomas. Además, los estudiantes pueden utilizar diferentes materiales y medios tecnológicos para su aprendizaje (audio, video, ordenadores y recursos multimedia).

Las actividades realizadas respecto a la organización de la movilidad procuran que el estudiante, tanto el que se desplaza como el que recibimos, tenga la mayor información posible sobre todos los aspectos del programa en el que participa y de su estancia. En el caso de los estudiantes acogidos se procura, además, una fácil integración en nuestra vida universitaria y social. En el caso de estos últimos, la URL tiene publicada en su página web el *information package*, que aglutina toda la información que necesita tener un estudiante de movilidad que se desplaza a nuestra universidad.

Las actividades respecto a la organización de la movilidad que se realizan en la *IQS School of Engineering* incluyen sesiones informativas y de bienvenida a los estudiantes extranjeros, programa social, preparación lingüística, producción, impresión, distribución y traducción de diversos materiales e informaciones generales relativas a la movilidad.

Sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS

Fruto del trabajo realizado en la Universidad para asegurar la adecuación de sus estudios y la calidad de su movilidad, el 1 de agosto de 2006 la Comisión Europea comunicó a la Universitat Ramon Llull, la concesión de la mención *ECTS label*, como reconocimiento a la correcta implementación del sistema europeo de transferencia de créditos en todas sus carreras universitarias.

Dicha mención supone un reconocimiento y una garantía que la movilidad internacional se realiza según los procedimientos que marca la Comisión Europea.

La consecución de la *ECTS label* supuso para la universidad superar un proceso de evaluación *in situ* por expertos de la Unión Europea para conocer y observar tanto la actividad del Vicerrectorado como de las facultades y escuelas de la URL. En este proceso de debió demostrar que se disponía del *information package* y de los documentos y procedimientos adecuados para la correcta gestión de la movilidad.

El ***information package*** de la Universitat Ramon Llull existe en los tres idiomas inglés, castellano y catalán para los estudiantes internacionales que quieren venir a nuestra universidad y se encuentra en la web de la misma. El contenido de este documento se divide en tres capítulos:

1.- Información sobre la institución

(www.url.edu/es/cont/informacion/informacioninstitucion.php)

- Nombre y dirección
- Calendario académico
- Órganos de gobierno
- Descripción general de la institución
- Listado de estudios
- Proceso de admisión
- Principales puntos del reglamento universitario
- Coordinador institucional ECTS

2.- Información de todas las titulaciones de la universidad

(www.url.edu/es/cont/informacion/informaciontitulaciones.php)

Todas las titulaciones deben comunicar al futuro estudiante el mismo contenido expuesto de manera idéntica para todas ellas. Para conseguirlo se diseñó un modelo de ficha que contenía los siguientes apartados:

- Descripción general
- Título que se expide
- Requisitos de admisión
- Objetivos educativos y profesionales
- Acceso a estudios posteriores
- Diagrama de la estructura de los cursos en créditos ECTS (60 al año)
- Examen final
- Normas sobre exámenes y evaluaciones
- Coordinador departamental ECTS

Además, todas las asignaturas de todas las titulaciones que se imparten en la universidad también debían contener el mismo tipo de información, expuesta de forma idéntica para todas ellas. Se diseñó un modelo de ficha con los siguientes apartados:

- Nombre de la asignatura
- Código de la asignatura
- Tipo de asignatura
- Nivel de la asignatura
- Curso en el que se imparte

- Semestre/trimestre
- Número de créditos asignados (basados en la carga de trabajo del estudiante necesaria para lograr los objetivos y el aprendizaje esperados)
- Nombre del profesor
- Objetivos de la asignatura (preferiblemente expresados en términos de resultados de aprendizaje esperados y competencias que se han de adquirir)
- Requisitos previos
- Contenidos del programa
- Bibliografía recomendada
- Métodos docentes
- Métodos de evaluación
- Idioma en el que se imparte

3.- Información general para el estudiante

(www.url.edu/es/cont/informacion/informaciongeneral.php)

- Coste de la vida
- Alojamiento
- Comidas
- Servicios médicos
- Servicios para estudiantes discapacitados
- Seguro
- Ayudas económicas para los estudiantes
- Servicios de información y orientación al estudiante
- Otros servicios para el estudio
- Programas internacionales
- Información práctica para estudiantes internacionales
- Servicios de idiomas
- Prácticas
- Servicio de actividades deportivas
- Otro tipo de actividades
- Consejo de estudiantes

Cualquier estudiante que se inscribe en un programa de movilidad tiene un expediente que consta de unos documentos diseñados de acuerdo a los estándares que marca la Unión Europea. Estos expedientes también fueron evaluados antes de recibir el *ECTS label*. Los documentos, firmados y certificados de una movilidad de un estudiante de la URL hacia otro país son:

- Formulario de solicitud – *Student Application form*.
- Acuerdo bilateral entre las dos universidades que hacen la movilidad – *Bilateral Agreement*.
- Carta Erasmus de los derechos y deberes del estudiante.
- Contrato de subvención de movilidad de estudiantes con fines de estudios firmado entre el estudiante y la universidad que incluye:
- Acuerdo de aprendizaje - *Learning Agreement*.
- Certificado de estancia firmado por la universidad de acogida.
- Informe de la estancia elaborado por el estudiante.

- Transcripción de créditos cursados y aprobados - *Transcript of Records* - antes de la movilidad.
- Transcripción de créditos cursados y aprobados - *Transcript of Records* – después de la movilidad.
- Certificado académico de reconocimiento de los estudios cursados fuera - *Proof of academic recognition*.

Los documentos, firmados y certificados de una movilidad hacia la Universidad son:

- Acuerdo bilateral entre las dos universidades que hacen la movilidad – *Bilateral Agreement*.
- Transcripción de créditos cursados y aprobados -*Transcript of Records* - antes de la movilidad.
- Acuerdo de aprendizaje -*Learning Agreement*.
- Transcripción de créditos cursados y aprobados -*Transcript of Records* – después de la movilidad.
- Los demás documentos, convenio, certificado de estancia e informe de la estancia elaborado por el estudiante, se guardan en la universidad que ha movilizado a su estudiante.

A partir del RD 1393/2007 de 29 de octubre de 2007 (BOE 260 de 30 de octubre de 2007) y la aprobación por el Consejo de Universidades de las titulaciones adaptadas al EEES, la URL va actualizando dichas fichas para adecuarlas a los contenidos y descripciones de las nuevas titulaciones de grado y postgrado.

Existe una comunicación constante y fluida entre los representantes institucionales, los vicerrectorados y los responsables académicos, así como entre los estudiantes y sus tutores, para asegurar que tanto el estudiante que viaja como el que se incorpora a la Universitat Ramon Llull cumple de forma provechosa con los objetivos marcados al planificar la movilidad. Existe un procedimiento de gestión de la movilidad de los estudiantes enviados en el que se especifican las tareas a desarrollar por el Rectorado de la URL y por el centro con la programación temporal de cada una de ellas y un protocolo para los recibidos.

b) Movilidad de prácticas en empresas

Organización de la movilidad

La Universitat Ramon Llull tiene una larga experiencia en la realización de prácticas en empresas tanto nacionales como europeas por parte de sus estudiantes a través de programas propios y del programa Leonardo da Vinci de movilidad anterior al 7º Programa Marco. De hecho, ha sido durante los últimos años el promotor coordinador de las becas Leonardo da Vinci de movilidad para la mayoría de universidades de la *Xarxa Vives d'Universitats* que reúne a las universidades de las CC AA de Cataluña, Valencia e Islas Baleares.

Como en el caso de movilidad interuniversitaria, la descripción que sigue se basa en el modelo establecido para la movilidad Erasmus prácticas por ser el más completo y ser la base de las demás movilidades. Este programa consigue reforzar la dimensión europea de la formación, mejorar sus competencias lingüísticas y contribuir a la consolidación de la cooperación transnacional entre empresas y universidades.

La URL, de acuerdo con el modelo de aprendizaje establecido por el acuerdo de Bolonia, proporciona a los estudiantes la información y orientación necesarias para el desarrollo de su carrera profesional en la sociedad de hoy pensando en las necesidades de reciclaje y formación profesional posterior para conseguir su capacitación plena para la sociedad del mañana. También contribuye al fortalecimiento de la cooperación europea y mundial en materia de orientación profesional teniendo presente la evolución económica y social de los estados miembros de la Unión Europea y de otros continentes.

Los estudiantes tienen la oportunidad de mejorar sus competencias siempre desde un ámbito transnacional y por lo tanto con mayores posibilidades de inserción laboral futura. Antes de iniciar el período de prácticas en una empresa, los estudiantes pactan con ella el tipo de actividades que desarrollarán a lo largo de la práctica, de acuerdo a la planificación trazada con su tutor. Dicho contenido se plasma en la solicitud y en el contrato.

En la selección se tiene en cuenta:

- Promover la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.
- Considerar los intereses y motivaciones de los estudiantes así como sus capacidades lingüísticas y su expediente académico.
- Adecuar los perfiles requeridos por las empresas de acogida con los perfiles de los candidatos.
- Atender a aquellos estudiantes cuya formación les otorga un índice menor de probabilidad de encontrar un trabajo relacionado con su profesión.
- Favorecer, en lo posible, a alumnos con discapacidades que dificulten su inserción laboral.

Asimismo, se realizan entrevistas personales a todos los candidatos interesados en alguna movilidad de prácticas, informándoles sobre las características y los requisitos del programa.

La validación y acreditación de las competencias adquiridas mediante el trabajo realizado quedan explícitamente recogidas en el Documento de Movilidad *Europass* que certifica que esa práctica se ha llevado a cabo correctamente.

Se han establecido vías sólidas de comunicación entre la Universitat Ramon Llull y las empresas colaboradoras, tanto del sector industrial como de servicios, repartidas por toda la geografía europea. Este hecho garantiza la estabilidad del flujo de estudiantes, facilita la ejecución de las prácticas en empresa de todas las carreras de la universidad, a la vez que ofrece una

máxima calidad de la experiencia profesional en el ámbito deseado durante el intercambio de los interesados.

La URL recomienda la participación de todos sus estudiantes en este programa de movilidad ya que les permite desarrollar contactos en la profesión, convivir con un modelo profesional diferente al propio, identificar la estructura del organigrama empresarial, interrelacionarse con clientes y compañeros de trabajo de diferentes jerarquías, aumentar las habilidades en lenguas extranjeras y ampliar su conocimiento intercultural, analizar y detectar necesidades, adquirir capacidad de organización, priorización y gestión del trabajo, establecer criterios metodológicos, aprender a ser flexible y adaptable, tener una actitud positiva respecto al cambio, optimizar los recursos materiales y económicos disponibles, entender la cultura y la diversidad, desarrollar la habilidad de trabajar eficazmente en equipos humanos pluridisciplinarios y descubrir nuevas e innovadoras maneras de resolver problemas.

La URL garantiza que todo estudiante que participa en cualquier programa de movilidad en prácticas tenga un nivel adecuado del idioma usual en el entorno de trabajo en el que va a realizar su estancia. En este sentido, las aulas de autoaprendizaje y los recursos del propio programa de becas son un medio que está a disposición del alumno antes de iniciar su movilidad.

Los jóvenes participantes en el programa de movilidad reciben durante su formación universitaria, y especialmente en los últimos cursos, una preparación pedagógica y metodológica enfocada a la adquisición de competencias para su futura integración al mundo laboral y profesional. El objetivo de dicha formación es la proyección, el análisis, la adquisición de contenidos teóricos y prácticos, la iniciación a la investigación, el conocimiento del mundo laboral, así como también aprender a relacionar el “saber” con el “saber hacer” y el “saber ser”. Se trata de llegar a vivir la complejidad y los problemas de la realidad de los diferentes campos profesionales, desarrollar habilidades sociales y actitudes profesionales. Esta preparación pedagógica incluye sesiones prácticas y teóricas, sesiones de laboratorio, visitas, trabajos de campo y talleres.

Los profesores responsables de dicha formación orientan y realizan un seguimiento minucioso y personal de todo el proceso de aprendizaje de los estudiantes; ayudándoles en el proceso de análisis y de observación, fomentando una actitud crítica en la elaboración de propuestas y alternativas, en los diseños de intervención, juegos de rol y simulaciones que les da una visión muy competitiva a la hora de resolver casos prácticos.

Debe tenerse en cuenta que algunos de los jóvenes universitarios participantes en los programas de movilidad internacional en prácticas ya han realizado, a la largo de sus estudios, períodos de prácticas fuera de la facultad, seguidas y evaluadas por un profesor, en colaboración con un tutor del centro o empresa donde el universitario realiza sus prácticas.

De esta manera, la universidad se acerca a la realidad profesional, articulando teoría y práctica y ayuda a desarrollar la capacidad crítica necesaria para la formulación de interrogantes científicos, que acercan a los jóvenes hacia el

modelo profesional reflexivo, ya que el universitario aprende a conocer la diversidad y pluralidad de los modelos de interpretación en los diferentes ámbitos profesionales.

La universidad, de acuerdo con el modelo de aprendizaje a lo largo de toda la vida (*lifelong learning*), proporciona a los estudiantes de los últimos años la información y orientación necesarias para el desarrollo de su carrera profesional en la sociedad del conocimiento, así como las necesidades de reciclaje y formación profesional posterior. También contribuye al fortalecimiento de la cooperación europea y mundial en materia 66 de orientación profesional teniendo presente la evolución económica y social de los estados miembros de la Unión Europea y de otros continentes.

Se proporciona información y asesoramiento sobre los aspectos culturales de los países de destino para que la estancia de los beneficiarios en dicho país fuera un intercambio cultural real más allá del aspecto puramente laboral para la consecución de sus prácticas.

Sistema de reconocimiento y acumulación de créditos

Para asegurar el aprovechamiento máximo de la estancia del estudiante, está previsto, por un lado, que la URL adapte o complete, cuando sea necesario, sus planes de formación, tanto a nivel de contenido (conocimientos) como a nivel de habilidades. Por el otro, que las empresas, tomen consciencia de la necesidad de saber incorporar nuevos conocimientos y adaptarse a entornos globales. Asimismo, se proporciona un marco pedagógico y un seguimiento de los beneficiarios durante su período de prácticas para la Actividades de seguimiento del aprendizaje de los resultados mediante:

- Supervisión continuada de la práctica por parte del tutor de acogida.
- Supervisión a distancia mediante correos electrónicos por parte del tutor de la organización.
- En un porcentaje suficiente y razonable el tutor de los beneficiarios se desplaza físicamente a los centros de acogida para recibir información directa y personal de la marcha de la estancia.

Cualquier estudiante que se inscribe en un programa de movilidad de prácticas en empresa tiene un expediente que consta de unos documentos cuya información está de acuerdo a los estándares que marca la Unión Europea. Estos expedientes se han elaborado gracias a la experiencia de la URL de promotor de programas Leonardo – para estudiantes y graduados en el programa de movilidad anterior al 7º Programa Marco y graduados en la actualidad- y están de acuerdo a los requisitos que marca el programa Erasmus prácticas.

Los documentos, firmados y certificados de una movilidad de un estudiante de la URL hacia una empresa de otro país son:

- Formulario de solicitud.

- Carta Erasmus de los derechos y deberes del estudiante.
- Contrato de subvención de movilidad de estudiantes para prácticas en empresa, firmado entre el estudiante y la Universidad – *Placement Agreement for an Erasmus Student Placement*. Incluye los anexos:
 - Acuerdo de formación y compromiso de calidad para las prácticas de estudiantes Erasmus, que firma el estudiante, la Universidad y la organización de acogida - *Training Agreement and Quality Commitment*..
 - Informe de la estancia elaborado por el estudiante.
 - Certificado de estancia firmado por la organización de acogida indicando las tareas realizadas por el estudiante - *Certificate of Attendance*.
- Documento Europass-Formación individual de cada estudiante para:
 - a) Precisar la formación seguida durante la realización del itinerario europeo.
 - b) Especificar que dicho itinerario europeo forma parte de la formación seguida en el Estado español, con arreglo a la legislación, procedimiento o prácticas que le son aplicables en dicho Estado.
 - c) Indicar el contenido del itinerario europeo, proporcionando todos los datos pertinentes, sobre la experiencia laboral acumulada o la formación seguida durante dicho itinerario, así como, en su caso, las competencias adquiridas y sus métodos de evaluación.
 - d) Indicar la duración del itinerario europeo organizado por el socio de acogida durante la experiencia de trabajo o formación.
 - e) Indicar el socio de acogida.
 - f) Determinar la función del tutor.
 - g) Ser expedido por el organismo responsable de la formación en el estado español. Contiene un certificado completado por el socio de acogida y firmado por éste y por el beneficiario.
- Transcripción de créditos cursados y aprobados - *Transcript of Records* - antes de la movilidad.
- Transcripción de créditos cursados y aprobados - *Transcript of Records* - después de la movilidad.
- Certificado académico de reconocimiento de los estudios cursados fuera - *Proof of academic recognition*. Si la práctica no forma parte del plan de estudios del estudiante, se presta el reconocimiento a dicho período en el Suplemento Europeo al Título.

Desde el año 1998 nuestra universidad gestiona proyectos del programa Leonardo de prácticas en empresas y entidades internacionales ubicadas fuera de España y dentro de la Unión Europea. Siempre ha podido conceder becas a estudiantes y a recién titulados, aspectos ambos, cubiertos por el mismo programa Leonardo antes de la reforma introducida por el 7º Programa Marco.

Con la implementación de dicho 7º Programa Marco, el Programa de aprendizaje permanente a lo largo de toda la vida (LLP) ha separado los programas por tipo de beneficiario, quedando el programa Erasmus para estudiantes, tanto de intercambio universitario como de movilidad a empresas, y el programa Leonardo de movilidad a empresas para graduados.

Dentro de este nuevo marco, la Universitat Ramon Llull, ha recibido la evaluación positiva de un nuevo proyecto Leonardo para el período 2008-2010 destinado a recién titulados de master y de grado que quieran desarrollar su primera experiencia laboral en el resto de la Unión Europea. Este hecho aumenta la capacidad de empleabilidad de nuestros titulados y complementa la internacionalización de nuestra universidad.

Como conclusión final desde la URL se está convencida que la experiencia generada con la dirección de los proyectos de movilidad de prácticas internacionales es muy positiva y totalmente enriquecedora para todos los sectores involucrados, tanto la universidad de envío como las organizaciones de acogida y sobre todos los estudiantes que realizan la movilidad.

ANEXO: DESCRIPTORES DE LAS ASIGNATURAS

M1. MÓDULO TECNOLÓGICO
Identificación y Caracterización Estructural <p>Parte 1: RMN avanzada: Perspectiva histórica y compendio de experimentos. El núcleo atómico. Magnetismo nuclear. Resonancia. Niveles energéticos y espectros. Aspectos experimentales de la RMN: El espectrómetro. Preparación de muestra. Adquisición del espectro. Procesado de espectros de RMN: Espectros 1D-RMN. Espectros 2D-RMN. Espectros de ¹H-RMN: El experimento. Parámetros espectrales. Ejercicios. Espectros de ¹³C-RMN: Experimentos de ¹³C-RMN. Parámetros espectrales. El experimento APT. El experimento DEPT. Ejercicios. Espectros 1D-RMN de otros núcleos con espín ½: Espectros de ¹⁹F-RMN. Espectros de ³¹P-RMN. Espectros de ¹⁵N-RMN. La segunda dimensión en RMN: Adquisición y tratamiento de datos. Espectros 2D-RMN. Espectros 2D-RMN con correlación escalar homonuclear: Espectros COSY. Espectros TOCSY. Espectros INADEQUATE. Espectros 2D-RMN con correlación escalar heteronuclear: Espectros HSQC y HMQC. Espectros HMBC. Espectros HETCOR. Espectros RMN con correlación a través del espacio: Relajación y NOE. Experimentos de NOE estacionario. Experimentos de NOE transitorio. RMN dinámica: Intercambio químico y espectros de RMN. Movilidad molecular: Espectros DOSY. Aplicaciones. Problemas combinados de espectroscopia: Problemas de espectros 2D-RMN. Problemas combinados de espectroscopia.</p> <p>Parte 2: Difracción de Rayos-X: Preparación de monocristales. Montaje y determinación de la celda. Determinación de la estructura cristalina. Difracción de polvo. Utilidad analítica.</p> <p>Parte 3: Análisis térmico: Termogravimetrías. Análisis térmico diferencial. Calorimetría de barrido diferencial.</p>
Cromatografía Avanzada <p>Avances en técnicas cromatográficas de líquidos, de gases y de fluidos supercríticos. Transferencia de métodos, UHPLC. Métodos automáticos de preparación e inyección de muestra. Derivatización pre y post columna. Modos de separación en cromatografía, incluyendo técnicas multidimensionales. Técnicas electroforéticas. Acoplamientos de cromatografía y electroforesis con espectrometría de masas. MS-MS, QQQ y QTOF. Ejemplos de aplicación de técnicas cromatográficas avanzadas.</p>
Espectrofotometría y Electroanálisis <p>Ampliación de Espectroscopías de absorción atómica: instrumentación, introducción de muestra, métodos de atomización, corrección de fondo, métodos especiales. Espectroscopía de emisión atómica (ICP-OES): fuentes de plasma, introducción de muestra, instrumentación, interferencias y correcciones. Acoplamiento Espectroscopía de emisión atómica espectrometría de masas: instrumentación, introducción de muestra, interferencias. Hifenación de técnicas. Fluorescencia de rayos X: detectores de XRF (WDXRF, EDXRF), análisis cuantitativo, preparación de muestras. Fluorimetría: instrumentación, fluoróforos, efectos del medio de trabajo, Quenching, aplicación en biomoléculas, Surface Plasmon Resonance (SPR). Métodos voltamétricos y electroquímicos: voltametrías cíclicas, voltametrías de redisolución y de adsorción, amperometrías, espectroscopía de impedancia. Espectroelectroanálisis. Microscopías electrónicas: microscopía electrónica de barrido, microanálisis EDS. Miniaturización y automatización de métodos analíticos. Sensores: sensores ópticos, sensores electroquímicos, electrodos selectivos, microelectrodos, biosensores. Preparación de Muestras. Análisis de trazas.</p>
Quimiometría <p>Evolución histórica de la Quimiometría y sus aplicaciones en Química Analítica. Diseño de Experimentos. Regresión polinómica múltiple. Análisis de superficies de respuesta. Optimización. Análisis Multivariante: Tratamiento previo de datos. Análisis de Componentes principales. Regresión sobre componentes principales. Clúster análisis. Calibración multivariante. Mínimos cuadrados parciales. Análisis de datos de origen sensorial.</p>

Laboratorio de Tecnología Analítica

Desarrollar experiencias de laboratorio referentes a temas de las asignaturas Identificación y Caracterización Estructural, Cromatografía Avanzada, Espectrofotometría y Electroanálisis, y Quimiometría. Estas experiencias pueden abarcar a temas individuales de cada materia o temas integrados de varias materias.

M2. MÓDULO DE GESTIÓN

Gestión de Proyectos y de Laboratorios

Introducción. Herramientas informáticas: MSProject. Definición de un proyecto. Análisis estratégico. Creación y vinculación de tareas. Creación y asignación de recursos. Áreas de conocimiento de un proyecto. Costes de un proyecto. Costes en un Laboratorio.

Gestión de la Calidad y de la Información

Definiciones y Evolución del concepto calidad. Sistemas de calidad: UNE-EN-ISO 9001, UNE-EN-ISO 17025, GLP, GMP. Sistema de documentación. Calibración de Equipos, Validación de Procedimientos de Análisis. Recursos. Actividades de Evaluación. Planificación estratégica de la calidad. Gestión de Personal. Normativa REACH. Gestión del conocimiento. Instrumentos para la gestión del conocimiento. Patentes. Marcas. Secreto Industrial.

M3. MÓDULO ESPECÍFICO

Análisis de Calidad Ambiental

Introducción al análisis de calidad ambiental. Toma de muestra en análisis ambiental: muestreo de aire, muestreo de agua, muestro de matrices sólidas. Análisis atmosférico: determinación de contaminantes en fase gas, determinación de partículas y contaminantes en partículas. Análisis de agua: medida de la calidad del agua, análisis de contaminantes a nivel de trazas. Análisis de suelos, sedimentos, sólidos y residuos: procedimientos comunes para el análisis de matrices sólidas, análisis de suelos, sedimentos y fangos, caracterización de residuos, análisis de muestras biológicas para monitorización medioambiental.

Análisis Agroalimentario

Análisis de alimentos: control de calidad en la industria alimentaria, legislación alimentaria, métodos de preparación de muestra, análisis de impurezas. Análisis de composición de alimentos: humedad, fracción mineral, grasas, proteínas, hidratos de carbono, vitaminas. Análisis funcional: acidez, caracterización de la fracción grasa, separación y caracterización de proteínas, aplicación de los enzimas, contaminantes y residuos. Propiedades físicas de los alimentos: reología, análisis térmico, color. Análisis de productos agrícolas. Determinación de residuos. Análisis de aguas. Análisis de muestras complejas. Fuentes bibliográficas. Interpretación de resultados.

Análisis de Productos Farmacéuticos

Análisis de materias primas y productos formulados, de principios activos y excipientes, de impurezas, enantiómeros y productos de degradación. Estudios de estabilidad de fármacos. Estudios farmacocinéticos, de biodisponibilidad y bioequivalencia. Procedimientos de toma de muestra, almacenamiento, purificación, concentración, derivatización y cuantificación. Ampliación del estudio de técnicas instrumentales (especialmente sistemas acoplados y automatizados). Estudio de técnicas de análisis específicas para el campo médico/farmacéutico. El análisis en el entorno BPL/GMP y de las Normas ICH y farmacopeas. Interpretación de los resultados. Análisis forense. La Química Analítica en el estudio de los seres vivos

Análisis de Productos Industriales

Análisis de materias primas de la industria química; cumplimiento de especificaciones. Análisis de materiales metálicos, poliméricos y cerámicos. Análisis de formulados. Fuentes bibliográficas. Interpretación de resultados.

Laboratorio de Integración y Especialización Analítica

Laboratorio integrado y combinado de técnicas analíticas y documentales para especializar al alumno en el análisis de muestras que habitualmente se encontrará en la industria, de muestras de origen ambiental, farmacéutico, alimentario, metálico, polimérico, así como para aplicar los principios de la gestión de la calidad.

Búsqueda de información, documentación (especificaciones, métodos analíticos,...).

Determinación de los parámetros característicos de cada una de las diferentes muestras analizadas. Aplicación de las diferentes técnicas experimentales. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

M4. TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

Trabajo Fin de Máster

Proyecto de investigación individual en un grupo de investigación y bajo la tutela dirección de un profesor del Máster

Con las mismas garantías académicas, y siempre bajo la dirección de un profesor del Máster, el Trabajo de Fin de Máster podrá realizarse en otras instituciones, como otras universidades nacionales o extranjeras, centros de investigación públicos o privados, o empresas con las que se haya formalizado el correspondiente convenio.



PERSONA CIÈNCIA EMPRESA
UNIVERSITAT RAMON LLULL

Guía aplicable a los Trabajos Final de Máster de las titulaciones de máster de IQS School of Engineering de la Universitat Ramon Llull

SCHOOL OF ENGINEERING

Este documento ha sido aprobado en la Junta Académica de IQS SE de 12 de marzo de 2015 y revisado el día 13 de marzo de 2015 y 25 de febrero de 2016.

El RD1393/2007 de 29 de octubre, modificado por el RD 861/2010 de 2 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en España, indica que las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Máster concluirán con la elaboración y defensa pública de un Trabajo Final de Máster (TFM), que tendrá entre 6 y 30 créditos, de acuerdo con lo que establezca el plan de estudios correspondiente. En el caso de los Másteres de IQS School of Engineering de la Universitat Ramon Llull se ha escogido el valor de 30 ECTS.

1) Definición del Trabajo Final de Máster:

El Trabajo Final de Máster (en adelante TFM) consiste en la realización de un proyecto de investigación o proyecto de ingeniería individual en un grupo de investigación de IQS.

La temática y la metodología del TFM deberán adecuarse a los objetivos y competencias del Máster. Ver información detallada en las Fichas de TFM de cada titulación, disponibles en la web (pestaña "Plan de Estudios" de cada titulación).

La oferta de los temas para la realización de los TFM se realizará antes del inicio del semestre en el que se desarrolla el TFM. En base a dicha oferta, los alumnos se pondrán en contacto con el correspondiente profesor para acordar la realización del TFM.

Con las mismas garantías académicas, y siempre bajo la dirección de un profesor de IQS, el TFM podrá realizarse en otras instituciones, tales como otras universidades nacionales o extranjeras, centros de investigación públicos o privados, o empresas con las que se haya formalizado el correspondiente convenio.

El TFM dará lugar a una memoria escrita y a la defensa del trabajo ante un tribunal evaluador. El Trabajo Final de Máster se realiza en el último semestre del Máster. Su duración ordinaria es de 6 meses con la presentación y defensa del trabajo.

2) Procedimiento administrativo:

Existen tres posibilidades diferentes para la realización del TFM:

- a) Realización en IQS.
- b) Realización en otra institución (universidad, centro de investigación o empresa) nacional o extranjera.
- c) Realización en movilidad tipo *ERASMUS Study* en universidades con TFM de 30 ECTS o superior.



PERSONA CIÈNCIA EMPRESA
UNIVERSITAT RAMON LLULL

Guía aplicable a los Trabajos Final de Máster de las titulaciones de máster de IQS School of Engineering de la Universitat Ramon Llull

SCHOOL OF ENGINEERING

a) Realización en IQS:

La dirección del TFM será llevada a cabo por un profesor del Máster o por otros profesores de IQS siempre que el objetivo y las competencias a alcanzar en dicho TFM sean las propias del Máster. También podrá ser codirigido, previa autorización del Coordinador del Máster.

Una vez el alumno haya sido aceptado por un profesor que actuará como Director del TFM, ambos rellenarán y firmarán el modelo de Formulario de Inscripción (anexo núm. 1).

El alumno se incorporará a la disciplina del grupo de investigación o departamento de IQS correspondiente y firmará el Compromiso de Confidencialidad (anexo núm. 2).

El alumno entregará en Secretaría General ambos documentos (anexos 1 y 2) para que se incluyan en su expediente. Secretaría procederá a matricular al alumno del TFM e informará al Decanato de IQS School of Engineering. A partir de este momento, el alumno puede iniciar las correspondientes investigaciones (o proyecto de ingeniería).

Para iniciar el TFM el alumno deberá tener superados 50 ECTS de los 60 ECTS correspondientes a los Módulos del primer y segundo semestre para los másteres de 90 ECTS o tener superados 74 ECTS de los 90 ECTS correspondientes para los másteres de 120 ECTS.

b) Realización en otra institución (universidad, centro de investigación o empresa) nacional o extranjera:

Los estudiantes matriculados en el Máster que hayan cursado las materias del primer y segundo semestres del plan de estudios podrán solicitar poder realizar parcial o totalmente el TFM en otra universidad, centro de investigación o empresa nacional o extranjera, con la que se haya establecido un convenio de colaboración con esta finalidad. En cualquier caso, la presentación y defensa del TFM se realizará en IQS.

Para los TFM que se realicen fuera de IQS, una vez la institución (universidad, centro de investigación o empresa) haya aceptado al alumno, se tramitará (caso de no existir previamente un convenio marco) el convenio específico de cooperación educativa (RD 1707/2011, de 18 de noviembre) entre IQS y dicha institución, que será firmado por las tres partes implicadas: la institución, IQS y el alumno.

Para que dicho TFM tenga la correspondiente validez académica deberá cumplirse:



PERSONA CIÈNCIA EMPRESA
UNIVERSITAT RAMON LLULL

Guía aplicable a los Trabajos Final de Máster de las titulaciones de máster de IQS School of Engineering de la Universitat Ramon Llull

SCHOOL OF ENGINEERING

- Será precisa la autorización previa del Coordinador del Máster quién deberá asegurarse de que el objetivo de dicho TFM se puede englobar en las competencias del Máster.
- Un profesor del Máster tiene que actuar como director o como codirector (cuando haya otro director del trabajo en la universidad, centro de investigación o empresa). En el caso que no haya un codirector en el centro externo donde se realice parte o la totalidad del TFM, es necesario que dicho centro externo nombre un tutor que actúe como responsable del alumno.
- En todas las publicaciones que se deriven del trabajo del alumno figuraran como coautores el alumno y/o el profesor del Máster que actúa como director/codirector indicándose la filiación IQS y Universitat Ramon Llull.
- El profesor del Máster, director o codirector del trabajo, tiene que garantizar la calidad e interés del trabajo a realizar y el cumplimiento de todos los aspectos formales en su realización y presentación.
- Dado el carácter académico de estos trabajos de investigación o proyectos de ingeniería, su defensa será pública.

Una vez establecido dicho convenio, el Director del TFM y el alumno rellenarán y firmarán el Formulario de Inscripción (anexo núm. 1) que deberá validar el Coordinador del Máster, el cual actuará como tutor de dichos alumnos. El alumno también firmará el Compromiso de Confidencialidad (anexo núm. 2). Ambos documentos deberá entregarlos en Secretaría General para incluirlos en su expediente. Secretaría General informará al Decanato de IQS School of Engineering de su recepción. A partir de este momento, el alumno podrá incorporarse a la disciplina de la institución (universidad, centro de investigación o empresa).

Para iniciar el TFM en otra universidad, centro de investigación o empresa nacional o extranjera el alumno deberá tener superados 50 ECTS de los 60 ECTS correspondientes a los Módulos del primer y segundo semestre para los másteres de 90 ECTS o tener superados 74 ECTS de los 90 ECTS correspondientes para los másteres de 120 ECTS.

En el caso de que el TFM se realice en una universidad, centro de investigación o empresa extranjera el alumno deberá demostrar poseer un dominio del idioma oficial del país del centro receptor o bien un nivel adecuado de inglés.

Una vez el estudiante haya cumplido con los requisitos y trámites de la institución receptora, procederá a la presentación y defensa de su TFM en IQS según el procedimiento habitual. Para su calificación se tendrá en cuenta el informe preceptivo del codirector o tutor de la institución receptora.



PERSONA CIÈNCIA EMPRESA
UNIVERSITAT RAMON LLULL

Guía aplicable a los Trabajos Final de Máster de las titulaciones de máster de IQS School of Engineering de la Universitat Ramon Llull

SCHOOL OF ENGINEERING

c) *Realización en movilidad tipo ERASMUS Study en universidades con TFM de 30 ECTS o superior:*

Para la realización del TFM en una universidad europea con TFM de 30 ECTS o superior será preciso que el acuerdo de equivalencia entre ambas universidades contemple dicha posibilidad.

Para proceder a dicha movilidad ERASMUS, después de la formalización del correspondiente *ERASMUS Learning Agreement* y previa autorización del Coordinador del Máster que deberá asegurarse de que el objetivo de dicho TFM se pueda englobar en las competencias del Máster, el alumno se matriculará del TFM en IQS y rellenará el modelo de Formulario de Inscripción (anexo núm. 1) que, una vez validado por el Coordinador del Máster, se entregará en Secretaría General, que informará al Decanato de IQS School of Engineering. En dicho formulario de inscripción se indicará que el TFM se realiza en un Programa de Intercambio de Movilidad ERASMUS bajo la Dirección de un profesor de la universidad receptora (siendo posible la codirección de un profesor de IQS). El Coordinador del Máster actuará de tutor de dicho estudiante.

Para iniciar el TFM en movilidad ERASMUS, el alumno deberá tener superados 50 ECTS de los 60 ECTS correspondientes a los Módulos del primer y segundo semestre para los másteres de 90 ECTS o tener superados 74 ECTS de los 90 ECTS correspondientes para los másteres de 120 ECTS.

El alumno deberá demostrar poseer el dominio de idiomas que le requiera la universidad receptora.

Una vez el estudiante haya cumplido con los requisitos y trámites de la universidad receptora, el alumno entregará una copia de su memoria de TFM encuadrada según la normativa IQS al coordinador del Máster para su posterior archivo en la Secretaria General de IQS.

Para la calificación del TFM se utilizará el *Transcript of Records* y para la evaluación de competencias los informes de la universidad receptora.

3) Duración del Trabajo Final de Máster:

La duración el Trabajo Final de Máster será la equivalente a 30 ECTS (del orden de un semestre aunque puede ser extensible a dos semestres consecutivos).

En la calificación del TFM se tendrán en cuenta demoras no justificadas en la presentación del mismo.



PERSONA CIÈNCIA EMPRESA
UNIVERSITAT RAMON LLULL

Guía aplicable a los Trabajos Final de Máster de las titulaciones de máster de IQS School of Engineering de la Universitat Ramon Llull

SCHOOL OF ENGINEERING

Durante el periodo de realización del TFM el alumno queda integrado en la disciplina y normativas del grupo de investigación (o departamento) de IQS o del grupo de investigación (o unidad administrativa) externo a IQS (universidad, centro de investigación o empresa) bajo la responsabilidad del Director (o directores del TFM) a los que deberá reportar los resultados obtenidos y consultar las dificultades halladas así como participar en las reuniones de seguimiento del grupo de investigación, seminarios, etc.

Durante el periodo de realización del TFM el alumno podrá solicitar o recibir el asesoramiento del Coordinador del Máster que actúa como tutor de todos los estudiantes del Máster.

4) Preparación de la memoria del Trabajo Final de Máster:

Una vez finalizada la parte experimental del TFM y de acuerdo con el Director (o directores) del mismo, el estudiante iniciará la preparación de la correspondiente memoria requerida para la presentación y defensa del TFM.

La memoria del TFM desarrollado como proyecto de investigación constará, habitualmente, de las siguientes partes:

- Primera hoja, suministrada por la Secretaría General de IQS según formato estandarizado
- Agradecimientos, si el alumno lo considera oportuno
- Sumario o resumen
- Índice
- Introducción que debe incluir los antecedentes del proyecto de investigación (usualmente también contiene la motivación, la metodología y la estructura del trabajo presentado)
- Objetivos
- Parte teórica (si procede)
- Materiales y métodos (opcional)
- Resultados y discusión
- Parte experimental, simulación o equivalente (obligatoria si no se describen materiales y métodos)
- Conclusiones del trabajo que se leerán en la defensa
- Bibliografía debidamente referenciada
- Anexos que se consideren oportunos

La memoria del TFM de ingeniería industrial constará, de las siguientes partes:

- Primera hoja, suministrada por la Secretaría General de IQS según formato estandarizado



PERSONA CIÈNCIA EMPRESA
UNIVERSITAT RAMON LLULL

Guía aplicable a los Trabajos Final de Máster de las titulaciones de máster de IQS School of Engineering de la Universitat Ramon Llull

SCHOOL OF ENGINEERING

- Agradecimientos, si el alumno lo considera oportuno
- Sumario
- Índice, pudiendo incluir índices de tablas, figuras y ecuaciones
- Introducción que debe incluir objetivo, justificación, alcance y antecedentes del proyecto
- Normativa aplicable
- Estudio de viabilidad que incluirá todos los apartados que procedan de entre los siguientes: especificaciones técnicas, análisis de usuarios y funciones, análisis de alternativas, justificación de la solución adoptada, mediciones, presupuesto y cronograma.
- Memoria técnica que incluirá todos los apartados que procedan de entre los siguientes: revisión de especificaciones, estudio del sistema, metodología aplicada, diseño, cálculos justificativos y funcionamiento
- Estudio económico y de impacto ambiental
- Planos
- Conclusiones del trabajo que se leerán en la defensa
- Bibliografía debidamente referenciada
- Anexos que se consideren oportunos y que incluirán todos los apartados que procedan de entre los siguientes: pliego de condiciones, programa de trabajo, plan de seguridad y salud, catálogos, actas de reuniones, manual de uso

La memoria del TFM se presentará en tres copias, impreso en hojas DIN A4 y encuadernado con tapas duras color azul marino sin inscripciones (PANTONE® 540U, 2757U, 218U o similar). La extensión de la memoria será de un mínimo de 70 páginas.

Las tres copias se depositarán en la Secretaría General de IQS como mínimo 7 días laborables antes de la fecha prevista de la defensa. Asimismo se entregará una copia del trabajo en soporte informático, colocado en una bolsa integrada o adherida a la capa interior de la tapa posterior.

En el momento de la entrega de los tres ejemplares a la Secretaría General de IQS ésta entregará al alumno la hoja de inscripción (anexo núm. 1) para que el Director (o codirectores) del TFM autorice la defensa del mismo. Una vez realizado este trámite, la hoja de inscripción se entregará en la Secretaría General de IQS con la mayor brevedad posible para que se inicien los trámites de designación de tribunal y para su posterior archivo en el expediente del alumno.



PERSONA CIÈNCIA EMPRESA
UNIVERSITAT RAMON LLULL

Guía aplicable a los Trabajos Final de Máster de las titulaciones de máster de IQS School of Engineering de la Universitat Ramon Llull

SCHOOL OF ENGINEERING

5) Designación del Tribunal:

El Tribunal (Presidente, Secretario y Vocal) estará formado por el director del trabajo que actuará como Vocal (caso de haber codirectores solo uno de ellos formará parte del tribunal) y dos profesores (uno del Máster y otro externo al mismo) propuestos por el Coordinador del Máster (formulario anexo núm. 3).

Opcionalmente podrá formar parte del tribunal un profesor universitario (de universidades nacionales o extranjeras) o un profesional de empresa con reconocido prestigio en el tema del TFM.

El Tribunal será ratificado por el Decano de IQS School of Engineering que enviará dicho formulario a la Secretaría General de IQS, con copia a la Dirección General, la cual publicitará el día y hora de la defensa y hará llegar los correspondientes ejemplares de la memoria del TFM a los miembros del tribunal.

Para la presentación y defensa del TFM el alumno deberá haber superado el total de ECTS correspondientes a los restantes Módulos del Máster.

6) Exposición pública y defensa del Trabajo Final de Máster:

La defensa del TFM tendrá carácter público y se anunciará debidamente. El alumno dispondrá de un tiempo máximo de treinta minutos para realizar la exposición y leer las conclusiones del trabajo. Los miembros del Tribunal realizarán a continuación las preguntas que consideren pertinentes.

7) Evaluación y calificación del Trabajo Final de Máster:

Una vez finalizado el turno de preguntas, el alumno y todo el público asistente abandonarán el aula y los miembros del tribunal procederán a evaluar y asignar la calificación del TFM.

Para dicha evaluación y calificación se utilizarán los métodos de evaluación y porcentajes incluidos en las fichas de los TFM de los diversos Másteres de IQS School of Engineering.

En todos los Másteres de IQS School of Engineering, a criterio del Tribunal y según la normativa legal vigente, se podrá calificar con mención de “Matrícula de Honor” a aquellos alumnos que hayan obtenido la calificación de sobresaliente. Dichos trabajos serán especialmente recomendados para la concesión de los premios extraordinarios correspondientes a cada área de IQS School of Engineering.



PERSONA CIÈNCIA EMPRESA
UNIVERSITAT RAMON LLULL

Guía aplicable a los Trabajos Final de Máster de las titulaciones de máster de IQS School of Engineering de la Universitat Ramon Llull

SCHOOL OF ENGINEERING

Una vez el Tribunal haya decidido la calificación, el Secretario del Tribunal rellenará el acta correspondiente (anexo núm. 4) que será firmada por todos los miembros del Tribunal; comunicará la calificación al alumno y depositará el acta en la Secretaría General de IQS.

Una vez finalizada la defensa y otorgada la calificación, los ejemplares entregados serán distribuidos de la siguiente forma:

- Un ejemplar se entregará por parte del Secretario del Tribunal en la Secretaría General del IQS para su archivo.
- Un ejemplar se entregará en IQS School of Engineering para su conservación en el archivo del área correspondiente.
- Un ejemplar será para el director del trabajo.

8) Expediente académico:

El TFM está definido en el expediente académico como una asignatura con acta de calificación única e individualizada. Por tanto, se calificará y cerrará dicha acta en el momento en que el alumno haya realizado la defensa del TFM. La duración ordinaria del TFM es de un semestre, aunque puede ser extensible a dos semestres consecutivos.

- En los másteres en los que la realización del TFM esté programada en el primer semestre del curso académico, el alumno que no haya defendido el TFM antes del cierre de dicho curso será calificado como “No Presentado” no pudiendo anular la convocatoria sino es bajo petición debidamente justificada a la Comisión Permanente de la Junta Académica. Deberá formalizar la matrícula del TFM para el curso siguiente y abonar el importe de la matriculación extraordinaria correspondiente.
- En los másteres en los que la realización del TFM esté programada en el segundo semestre del curso académico, el alumno que no haya defendido el TFM antes del cierre de dicho curso será matriculado en el curso académico siguiente, sin ser necesaria su intervención. Si una vez concluido este segundo curso académico, el alumno no ha defendido el TFM, será calificado como “No Presentado” no pudiendo anular la convocatoria sino es bajo petición debidamente justificada a la Comisión Permanente de la Junta Académica. Deberá formalizar la matrícula del TFM para el curso siguiente y abonar el importe de la matriculación extraordinaria correspondiente.

En cualquier caso, si la calificación del TFM es de suspenso será necesario que el alumno se matricule de nuevo del TFM para poder ser calificado.



PERSONA CIÈNCIA EMPRESA
UNIVERSITAT RAMON LLULL

Guía aplicable a los
Trabajos Final de Máster
de las titulaciones de máster
de IQS School of Engineering
de la Universitat Ramon Llull

SCHOOL OF ENGINEERING

Disposiciones adicionales y finales

Entrada en vigor

Esta guía será de aplicación para los Trabajos de Fin de Máster correspondientes a la matrícula del curso 2014-2015. Todas las guías sobre el TFM anteriores a ésta quedan automáticamente derogadas.

Julio de 2016

Hoja de Inscripción Trabajo Final de Máster

(Máster en)

Alumno/a

Título provisional del Trabajo.....

Resumen.....

Director/a del Trabajo.....

Departamento/Institución..... Fecha inscripción.....

Asignaturas Suspendidas	Firma del Alumno/a

Conforme
Director/a del Trabajo

Conforme
Coordinador del Máster

Título definitivo del Trabajo.....

Entregada la Memoria en Secretaria con fecha

APTO para la defensa
Conforme del Director/a del Trabajo

COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD

.....,

con D.N.I., como consecuencia de su incorporación al TRABAJO DE FINAL DE MÁSTER (en adelante TFM) de los estudios de Máster en puede recibir o ver cierta información confidencial, tal como este término se define más adelante, por lo que suscribe el presente documento que constituye un compromiso de confidencialidad, con el sentido y alcance siguientes:

1. INFORMACION CONFIDENCIAL

El término "Información Confidencial" se refiere a una serie de datos, estructuras químicas, documentos, planos, diagramas, diseños y/o dibujos de carácter técnico, económico, comercial, informático (incluido el "software") y/o de otra naturaleza, que reciba de IQS directamente o a través del personal de laboratorio o de un tercero que esté o no ligado a IQS por un compromiso de secreto, a los efectos de ser utilizados por el abajo firmante en el ámbito de su específica tarea y gestión, de acuerdo con el objetivo del presente trabajo. No tendrá carácter de información confidencial:

- 1.1. La que el abajo firmante pueda probar que tenía en su poder a la firma de este compromiso de confidencialidad y que no hubiere recibido de IQS.
- 1.2. La que el abajo firmante pueda probar que había recibido de un tercero sin estar ligado al mismo por una obligación de secreto.
- 1.3. La que hubiera pasado al dominio público a la firma de este compromiso. A estos efectos se entenderá el término "pasar a dominio público" el hecho de que la información confidencial figure en manuales académicos, publicaciones de ámbito universitario o revistas técnicas, pero no aquella información que figure en colecciones especializadas que reciba de IQS bajo compromiso de confidencialidad.
- 1.4. Cualquier combinación de varias informaciones confidenciales no se considerará dentro de las excepciones procedentes, en el supuesto de que una de ellas sea de dominio público o esté en posesión del abajo firmante en el momento de suscribir el presente documento; solamente si la combinación de informaciones es de dominio público o esté en posesión del abajo firmante, puede considerarse englobada en las precedentes excepciones.

2. ALCANCE DEL DEBER DE SECRETO

- 2.1. La información confidencial recibida la utilizará el abajo firmante única y exclusivamente en relación con su actuación profesional dentro del ámbito de su gestión, establecida en el presente compromiso y no podrá ser revelada a terceros, ya sean personas físicas o jurídicas, ni divulgada mediante su publicación en cualquier medio de comunicación, o de cualquiera otra forma, sin la previa autorización escrita de IQS.
- 2.2. En virtud del presente compromiso, el abajo firmante cooperará con IQS, en la obligación que aquella sociedad tiene respecto a la información que recibe de otras compañías para mantener en secreto tal información e impedir su reproducción o utilización para fines distintos a los autorizados.
- 2.3. El abajo firmante se compromete a devolver, en cualquier momento que la persona de la cual dependa se lo exija, toda la información confidencial que obre en su poder.
- 2.4. Cuanto antecede no será interpretado en el sentido que constituya para el que suscribe la prohibición de dedicarse en el futuro a cualquier otra actividad profesional o utilizar los conocimientos adquiridos de IQS, excepto en el caso de que su nueva actividad o empleo implique la utilización de la información confidencial.

3. VIGENCIA Y DURACION DEL COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD

El presente compromiso de confidencialidad tendrá una vigencia de cinco años, cualesquiera que sean las actividades a las que se dedique el abajo firmante y en el caso de firma de un contrato de investigación, continuará en vigor con la misma duración una vez finalizado el mismo.

4. RESPONSABILIDADES

El abajo firmante, en el caso de violación parcial o total del presente compromiso de confidencialidad, bien durante la elaboración del estudio o durante la vigencia del posible contrato de investigación, o bien a la extinción de éste, cualesquiera que sean las causas que la motiven, estará sujeto tanto a la acción de responsabilidad civil que contra el mismo pueda ejercer IQS como a las acciones que en el ámbito penal pudieran ejercerse contra él, bien de oficio, o bien a instancia de parte.

En prueba de conformidad con cuanto antecede, suscribe el presente documento en el lugar y fecha arriba indicados a continuación.

Firma:

Fecha: Barcelona, de De 201....



PERSONA CIENCIA EMPRESA
UNIVERSITAT RAMON LLULL

Anexo 3

PROPOSTA DE TRIBUNAL QUALIFICADOR PER A LA DEFENSA DEL TREBALL FINAL DE MÀSTER (Màster en Química Analítica)

Departament: Química Analítica i Aplicada

Alumne:

Títol de la Tesi de Màster:)

Dirigí la Tesi de Màster:

TRIBUNAL QUALIFICADOR:

President:

Secretari:

Vocal:

Dia:

Mes:

Any:

Hora:

Aula:

Barcelona , de de 2017

V-I-P, El Degà d'IQS SE

V-I-P, Coordinador/a del Màster

Formulari Avaluació Competències TFM Màster en Química Analítica

Alumne.....

Títol del TFM.....

Director del TFM

Competències (director del TFM) <i>Capacitat per a:</i>	Nota (De 0 a 10)	Comentaris
Aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi (CB7). Aplicar les metodologies i eines químiques avançades per a la investigació, desenvolupament i producció de productes i serveis en l'àmbit de la Química Analítica (E24). Dissenyar, realitzar i interpretar experiments en l'àmbit de la Química Analítica (E25).		TREBALL EXPERIMENTAL – Acta (50% total qualificació)
Continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigit o autònom (CB10).		
Comunicar-se en anglès i d'utilitzar l'anglès com a idioma de treball (T1).		
Liderar i dirigir equips de Treball (T2).		
Obtenir resultats originals susceptibles de ser publicats i / o patentats (E26).		
Realitzar una pràctica responsable de la professió (CG2). Valorar l'impacte de l'ús de la química en el desenvolupament sostenible de la societat (T3).		

Signatura i data del Director del TFM:

Competències (Tribunal) <i>Capacitat per a:</i>	Nota (De 0 a 10)	Comentaris
Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca (CB6). Aplicar i integrar els coneixements avançats de les disciplines de la Química Analítica en la realització d'un projecte d'investigació fonamental o aplicada (E23).		Qualificat pel tribunal del TFM TREBALL/TEXT – Acta (20% total qualificació)
Integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis (CB8). Comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats (CB9).		Qualificat pel tribunal del TFM DEFENSA – Acta (30% total qualificació)
Liderar, dirigir i gestionar projectes en entorns acadèmics o d'empresa adaptant-se a les estructures, necessitats i formes de funcionament de cada institució (CG1). Planificar, realitzar, gestionar i presentar un projecte d'investigació en l'àrea de la Química Analítica (E21). Desenvolupar activitats d'investigació fonamental i aplicada, i d'innovació en entorns acadèmics i industrials integrant projectes i activitats interdisciplinàries (E22).		Qualificat pel tribunal del TFM QUALIFICACIÓ – Acta (Nota SIGMA)

Signatura i data:

President,

Secretari,

Vocal,

ACTA DE QUALIFICACIÓ DE TESI DE MÀSTER

núm.

(MÀSTER EN)

ALUMNE:

TEMA DE LA TESI:

DIRECTOR DE LA TESI:

TRIBUNAL QUALIFICADOR

PRESIDENT :
SECRETARI :
VOCAL :

QUALIFICACIÓ : (.....).....

Barcelona,

President,

Secretari,

Vocal,