

FORMULARIO DE SOLICITUD PARA LA VERIFICACIÓN
DE
TÍTULOS OFICIALES DE MÁSTER UNIVERSITARIO

Denominación del Título:

Máster Universitario en Recursos Hídricos y Medio Ambiente por la Universidad de Málaga

Rama de Conocimiento:

Ciencias

Centro responsable:

Facultad de Ciencias

1.- DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.0.- RESPONSABLE DEL TÍTULO (Decano / Director de Centro)

Apellidos:	Quirante Sánchez		
Nombre	José Joaquín	NIF:	24.856.485 V
Centro responsable del título:	Facultad de Ciencias		
1.0.1- COORDINADOR/A ACADÉMICO RESPONSABLE DEL TÍTULO			
Apellidos y Nombre:	Andreo Navarro, Bartolomé	NIF:	23.232.809 A

1.1.- DENOMINACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TÍTULO

Denominación del título:	Máster Universitario en Recursos Hídricos y Medio Ambiente por la Universidad de Málaga
--------------------------	---

1.2.- CENTRO RESPONSABLE DE ORGANIZAR LAS ENSEÑANZAS

Centro/s donde se impartirá el título:	Facultad de Ciencias
Universidades participantes (únicamente si se trata de un título conjunto, adjuntando el correspondiente convenio):	

1.3.- TIPO DE ENSEÑANZA

Tipo de enseñanza (presencial, semipresencial o a distancia):	Presencial
---	------------

1.4.- NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 1º año de implantación:	20
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 2º año de implantación:	20
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 3º año de implantación:	20
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 4º año de implantación:	20

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

Número de créditos ECTS del título:	60
Número mínimo de créditos ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo (En todo caso, permitir estudios a tiempo parcial):	30

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

Orientación (Profesional, investigadora o académica):	Profesional e Investigadora
Profesión regulada para la que capacita el título:	
Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo:	CASTELLANO

2.- JUSTIFICACIÓN

2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO, ARGUMENTANDO EL INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO O PROFESIONAL DEL MISMO

Con este Máster se pretende formar investigadores doctores y técnicos especialistas (profesionales) en materia de Recursos Hídricos y Medio Ambiente (Máster RHYMA), capaces de desarrollar proyectos en empresas privadas y organismos dependientes de la Administración Pública. La propuesta de Máster trata de dar respuesta a las exigencias europeas del Convenio de Bolonia en el sentido de crear de títulos de postgrado, que permitan adquirir una formación básica en técnicas de investigación, como paso previo a la obtención del doctorado, en el caso de estudiantes que opten por la carrera investigadora.

El Máster RHYMA se cursa después de haber adquirido un título de Grado (con 240 ECTS) en universidades españolas o del Espacio Europeo de Educación Superior, o haber cursado estudios equivalentes en otro país, que acrediten para acceso a enseñanzas de postgrado en el mismo.

Se pretende ampliar y diversificar la limitada oferta existente, particularmente en Andalucía, de formación técnica y científica en materia de Recursos Hídricos y Medio Ambiente, para la gran demanda social que hay en esta temática de I+D+i. El agua es necesaria para la vida y, en el siglo XXI, se ha convertido en un recurso preciado en regiones como Andalucía y en todo el ámbito del Mediterráneo, por encima incluso de otros recursos naturales, que es preciso conocer y proteger. El conocimiento de los recursos hídricos es, pues, un aspecto fundamental para llevar a cabo una adecuada planificación y ordenación del territorio compatible con el Medio Ambiente. La necesidad de investigadores y técnicos en la materia es, por tanto, una realidad a la que la sociedad actual está obligada a hacer frente.

El Máster RHYMA ha sido impartido satisfactoriamente durante el curso académico 2008/2009 y cuenta con el apoyo de profesores todas las Universidades de Andalucía, así como de otras del territorio nacional, incluso del ámbito europeo y de Marruecos. También tiene el apoyo de Organismos Públicos de Investigación (Instituto Geológico y Minero de España, Consejo Superior de Investigaciones Científicas), de las principales Administraciones Públicas en materia de aguas (Ministerio de Medio Ambiente, Agencia Andaluza del Agua, Cuenca Mediterránea Andaluza) y de importantes empresas privadas del país, algunas de ellas incluso multinacionales, relacionadas con proyectos de consultoría y gestión del agua y el medio ambiente. En estos organismos y empresas, los alumnos hacen las prácticas del Máster abriendo así la posibilidad de que los titulados pudieran encontrar un empleo.

Todo ello corrobora la relevancia del Máster en el entorno social y productivo autonómico, nacional e incluso internacional, y acredita el interés académico, científico y profesional, del mismo.

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

La Universidad Politécnica de Cataluña imparte, anualmente, un curso internacional para postgraduados sobre Hidrología Subterránea, que va ya por la 43 edición. No tiene reconocida la condición de máster oficial de postgrado pero tiene gran prestigio después de tantas ediciones. Los contenidos que se proponen para el Máster RHYMA tienen cierta afinidad, aunque menos centrado en cálculos y modelos matemáticos, y más dedicado al comportamiento hidrogeológico de varios tipos de medios geológicos y a temas de aguas superficiales o de medio ambiente (humedales, parques naturales).

Las Universidades de Alcalá de Henares y Rey Juan Carlos imparten un máster de 60 ECTS sobre Hidrología y Gestión de los Recursos Hídricos. El programa consta de módulos sobre las siguientes temáticas: aspectos básicos, hidrología superficial, hidrogeología, calidad de las aguas, tecnología del agua, conservación de los recursos hídricos, gestión de recursos hídricos. En dicho programa no se trata, de manera detallada, la temática de las aguas subterráneas en distintos tipos de medios, ni las implicaciones ambientales del agua, como se consideran en el Máster RHYMA. En éste también se abordan aspectos novedosos como el almacenamiento de sustancias y el potencial geotérmico de los acuíferos.

La Universidad de Cantabria y la Fundación Carolina imparten otro máster oficial relacionado con el agua, concretamente sobre Gestión Ambiental de Sistemas Hídricos. Consta de 90 créditos que se imparten en 18 meses. Los contenidos son bastante diferentes, en general, del Máster RHYMA y, además, está dirigido exclusivamente a países de la Comunidad Iberoamericana de Naciones, excepto España.

En la EOI Escuela de Negocios (Madrid) se imparte un máster en Ingeniería Medioambiental y Gestión del Agua muy centrado en aspectos de aguas residuales, saneamientos urbanos, evaluación de impacto y auditoría ambiental.

En el ámbito europeo existen referencias a algunos másteres relacionados con el agua, aunque generalmente presentan temáticas más transversales, con contenidos de otros ámbitos del conocimiento. Como ejemplo se puede citar el *Master Study Course "Environmental Science –Soil, Water and Biodiversity"* que se imparte entre varias universidades europeas de Suecia, Dinamarca, Alemania y Austria. No obstante, hay bastantes universidades de países europeos, que carecen de títulos de máster como el RHYMA y, en este sentido, supone un avance significativo.

En el sistema universitario de Andalucía hay un máster relacionado con el agua, sobre Gestión Integral del Agua impartido en la Universidad de Cádiz. Se trata de un máster que aborda la gestión del agua, desde una perspectiva tecnológica: contaminación; tratamiento, depuración y potabilización; incluso aspectos relacionados con el almacenamiento y las redes de distribución. De forma un poco más concreta, el máster de la Universidad de Cádiz consta de un módulo común en el que se imparten conocimientos básicos de hidrogeología, hidrología y limnología para la gestión del agua en cuencas hidrográficas; cuestiones de calidad y contaminación del agua y técnicas de tratamiento y depuración de agua. El segundo módulo consta de materias optativas, según el perfil que cada alumno vaya a seguir después del máster. Los alumnos que pretendan seguir un perfil profesional estudian materias relacionadas con modelos de gestión del agua, almacenamiento y redes de distribución, y tratamiento de aguas. Los alumnos que prefieran un perfil investigador, entonces eligen entre materias como manejo de equipos avanzados para análisis de aguas, modelización ambiental o teledetección. El último módulo del máster de la Universidad de Cádiz consiste en unas prácticas de empresa o en un centro de investigación.

Las Universidades de Almería y Granada imparten un Programa de Doctorado sobre las Aguas Subterráneas y el Medio Ambiente que se centra, principalmente, en los recursos hídricos subterráneos.

El Instituto de Investigaciones Ecológicas (Málaga) imparte un título propio de Máster en Tratamiento de Agua, muy centrado en los aspectos de tratamiento, depuración y reutilización del agua, así como de potabilización y desalinización.

El Máster RHYMA trata, principalmente, sobre la evaluación de recursos hídricos en materiales de distinta naturaleza, en la interacción de las aguas (subterráneas y superficiales) con los diferentes tipos de rocas y con la actividad humana, lo cual determina procesos de contaminación, e incluso en la prevención de esta última. Se aborda el papel de los recursos hídricos en el medio ambiente (humedales, parques naturales). También se trata la gestión y la planificación hidrológica, desde la perspectiva del uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas, y el aprovechamiento de los acuíferos para captación de agua subterránea, e incluso para climatización y potencial almacenamiento de sustancias contaminantes.

Finalmente, se estudian temas de legislación y economía del agua que son fundamentales para la implementación de las normativas europeas en materia de agua.

En definitiva, el Máster RHYMA se centra en el conocimiento de los recursos hídricos, tanto en los aspectos de cantidad y funcionamiento de los acuíferos, como de calidad y contaminación, y en la importancia ambiental del agua. Todo ello como base para una adecuada gestión y aprovechamiento en el marco de legal y socioeconómico existente. Por tanto, la propuesta de Máster que se presenta en materia de Recursos Hídricos y Medio Ambiente favorece y potencia el Sistema Universitario Andaluz, tanto desde el punto de vista profesional como científico-investigador. La propuesta se adecua a las propuestas nacionales e internacionales sobre esta temática y es coherente con la demanda de los colegios profesionales de los técnicos y con los organismos nacionales e internacionales relacionados con los Recursos Hídricos y Medio Ambiente.

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

2.3.1.- Procedimientos de consulta INTERNOS

Dentro de la Universidad de Málaga se ha tenido en cuenta la demanda que ha tenido el Máster RHYMA durante el curso académico 2008/2009: 13 de los 17 estudiantes que lo han cursado son titulados en Ciencias Ambientales de la propia Universidad de Málaga.

También se han tenido en cuenta las encuestas realizadas a los estudiantes del Máster durante el curso académico 2008/2009, con objeto de completar y mejorar los contenidos de los temas/cursos que constituyen el Plan de Estudios.

Se ha consultado con profesores de la Universidad de Málaga, particularmente de la Facultad de Ciencias, pero también de la Facultad de Filosofía y Letras (Departamento de Geografía) que investigan en materia de Recursos Hídricos y Medio Ambiente. Todos ellos forman parte del profesorado del Máster y tienen adscrita la correspondiente docencia en la programación académica de sus respectivos departamentos.

La propuesta ha sido aprobada por el Consejo del Departamento de Ecología y Geología y por la Junta de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga

2.3.2.- Procedimientos de consulta EXTERNOS

Se han consultado con los profesores-investigadores de las universidades y centros de investigación y con profesionales libres y técnicos de la administración pública relacionados con la temática del Máster RHYMA. Se han atendido las sugerencias planteadas con respecto a la edición del curso 2008/2009. Se cuenta con los acuerdos, autorizaciones, convenios, etc. para la participación de todos ellos como profesorado del Máster.

A través del Vicerrectorado de Relaciones Universidad-Empresa se han firmado convenios de colaboración con 20 empresas e instituciones que, en la mayoría de los casos, permiten:

- que sus técnicos e investigadores impartan docencia en el Máster
- que los estudiantes hagan las prácticas y el proyecto Fin de Máster en dichas empresas
- aportan ayuda económica al presupuesto del Máster.

Hay instituciones sin ánimo de lucro que apoyan la iniciativa del Máster: UNESCO, Asociación Internacional de Hidrogeólogos, Club del Agua Subterránea, Colegio Oficial de Geólogos, Academia Malagueña de Ciencias, Fundación Cueva de Nerja.

La forma en que se han llevado a cabo las consultas han sido las siguientes: contactos telefónicos, correo electrónico, entrevistas y reuniones. Estas últimas han sido más necesarias para involucrar a las empresas participantes.

3.- OBJETIVOS

3.1.- OBJETIVOS Y COMPETENCIAS GENERALES DEL TÍTULO

3.1.1.- OBJETIVOS QUE REFLEJAN LA ORIENTACIÓN GENERAL DEL TÍTULO

Un objetivo general del Máster es preparar a los estudiantes que pudieran estar interesados en seguir la carrera investigadora posteriormente, para que puedan iniciarse en la investigación científica. Se trata de un Programa de Doctorado en el que se dan a conocer los métodos y tendencias en investigación sobre Recursos Hídricos y Medio Ambiente.

Otro objetivo general es formar profesionales especializados en técnicas avanzadas y multidisciplinarias sobre recursos hídricos, con capacidad para conocer el funcionamiento de los acuíferos y para evaluar, proteger y gestionar el agua de manera sostenible y compatible con la preservación del medio ambiente. Los estudiantes que obtengan el grado de Máster estarán capacitados para trabajar en las administraciones públicas o en empresas privadas relacionadas con el agua y el medio ambiente, muchas de ellas implicadas en este postgrado. Serán profesionales competentes para elaborar una propuesta o llevar a cabo cualquier proyecto técnico sobre Recursos Hídricos y Medio Ambiente en un organismo de la administración o en una empresa privada.

En estos objetivos generales se han tenido en cuenta, entre otras, las opiniones recabadas de las consultas externas mantenidas para la elaboración del Plan de Estudios con el Colegio profesional de Geólogos, la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (especialmente el Grupo Español de ésta) y la UNESCO. Las dos últimas instituciones internacionales están particularmente comprometidas con la igualdad de género y con la paz, lo cual demuestra que la propuesta de Máster es coherente con estos mismos planteamientos. En caso contrario no se gozaría del apoyo de dichas instituciones.

Además de los dos grandes objetivos generales antes señalados, al terminar el Máster, los estudiantes deberán ser capaces de:

- aplicar los conocimientos adquiridos (conceptos, métodos, principios, teorías, modelos) para resolver problemas relacionados con el agua y el medio ambiente en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinarios)
- integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios e interpretaciones a partir de una información que, siendo completa o limitada, incluya reflexiones sobre responsabilidades sociales y éticas inherentes a los recursos hídricos
- saber comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) en diferentes contextos: investigación, trabajo profesional, divulgación
- poseer habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser, en gran medida, autodirigido o autónomo.

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

Competencia número 1: (General)

Desarrollar tareas básicas de investigación científica en el marco de proyectos de I+D+i

Competencia número 2: (General)	Elaborar o llevar a cabo proyectos técnicos sobre recursos hídricos y medio ambiente en administraciones públicas o en empresas privadas, conjuntamente con especialistas de otros ámbitos del conocimiento.
Competencia número 3: (Específica)	Conocer las componentes del ciclo hidrológico, así como los impactos derivados de la actividad humana y su mitigación
Competencia número 4: (Específica)	Conocer los métodos de investigación para evaluar recursos hídricos y conocer el funcionamiento hidrológico e hidrogeológico en distintos tipos de terrenos
Competencia número 5: (Específica)	Caracterizar la calidad natural del agua y los procesos de contaminación, y desarrollar estrategias de protección
Competencia número 6: (Específica)	Conocer criterios científicos para determinar la importancia del agua en áreas de especial interés ambiental y aprender a realizar la evaluación de impacto ambiental
Competencia número 7: (Específica)	Llevar a cabo una planificación hidrológica y un aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos, mediante una gestión adecuada y compatible con el medio ambiente, basada en la investigación hidrológica-hidrogeológica
Competencia número 8: (Específica)	Conocer aspectos básicos de legislación y economía del agua que emanan de las directivas europeas y son referencia de la convergencia europea en materia de aguas
Estas competencias se deben alcanzar conforme a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, con los principios de igualdad de oportunidades y de accesibilidad universal de las personas con discapacidad y con los valores propios de una cultura de paz y de los valores democráticos. El Agua y el Medio Ambiente es cosa de todos y así se ha tenido en cuenta para la elaboración de esta memoria.	

4.- ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

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

4.1.1. Vías y requisitos de acceso al título

El R.D. 1393/2007 de 29 Octubre (BOE 30 de octubre) recoge en su artículo 14 que el acceso a las enseñanzas oficiales de postgrado requerirá estar en posesión de un título universitario. Podrán acceder al Máster Universitario en Recursos Hídricos y Medio Ambiente quienes acrediten estar en posesión de alguno de los siguientes títulos: Licenciado en Ciencias Ambientales, Ldo. en Geología, Ldo. en Geografía, Ldo. en Biología, Ldo. en Química, Ingeniero de Minas, Ing. de Caminos, Canales y Puertos, Ing. Agrónomo, Ing. Geólogo, Ing. Químico o Ing. Industrial. También podrán acceder otros titulados superiores (Graduados/Licenciados/Ingenieros) si acreditan un nivel de formación suficiente en materias afines al Máster.

Toda esta información regulada se le facilita a los alumnos a través de la página Web de la universidad de Málaga, donde en la dirección <http://www.uma.es> el alumno puede adquirir una información general sobre requisitos y vías de acceso.

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

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

1. PROGRAMA DE ORIENTACIÓN Y APOYO AL COLECTIVO DE ESTUDIANTES

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

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

1.1. JORNADAS DE PUERTAS ABIERTAS

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

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

1.2 PARTICIPACIÓN EN FERIAS NACIONALES E INTERNACIONALES

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

2. PORTAL WEB

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

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

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

3. REVISTA Y FOLLETOS DE ORIENTACIÓN DIRIGIDOS A ESTUDIANTES POTENCIALES

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

4. PUNTOS DE INFORMACIÓN UNIVERSITARIOS

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

4.1.3. Sistemas accesibles de información previa a la matriculación (procedimiento de información académica sobre la planificación del proceso de aprendizaje).

La Universidad de Málaga ha puesto a disposición de los alumnos y, en general, de todos los ciudadanos un portal que suministra información relativa a la programación docente de las distintas titulaciones ofertadas por los Centros universitarios y para distintos cursos académicos, denominado sistema PROA. De esta manera se facilita el conocimiento inmediato y actualizado de la información. Dicho portal se ubica en la dirección web <http://www.uma.es/ordenac/>. El sistema PROA para la programación académica proporciona los procesos necesarios para llevar a cabo las tareas de planificación docente de la UMA así como la gestión de planes de estudios. Es un sistema abierto e integrado con los sistemas de información de la Universidad. En concreto, los sistemas de información HOMINIS (gestión de recursos humanos) que proporciona información acerca de los datos administrativos de los profesores, según departamentos y especialidad de los mismos, MINERVA (gestión de expedientes de alumnos) que proporciona información relativa a titulaciones ofertadas por la Universidad, planes de estudio, asignaturas, tipos de asignaturas, número de alumnos matriculados, etc.

PROA es un sistema de información centralizado en cuanto a su información, pero distribuido respecto a su funcionalidad. La información es actualizada en Centros, Departamentos y Vicerrectorado de Ordenación Académica, según competencias.

Puesto que los contenidos publicados en PROA son de especial interés para los alumnos que van a formalizar su matrícula para el próximo curso académico, se ha priorizado el hecho de

que dicha información esté disponible antes de que se inicie el período de matriculación.

Con relación a los planes de estudio y a la oferta académica para cada Centro de la Universidad, se tiene la posibilidad de consultar las titulaciones que se ofertan y su correspondiente distribución de créditos. A su vez, se detallan las asignaturas que se imparten en cada curso de la titulación.

La información de la programación docente contiene para cada asignatura de una titulación, además de los datos básicos de la misma, los grupos de actividades formativas, la planificación del proceso de aprendizaje de cada asignatura y su proceso de evaluación, los horarios de dichas actividades, los espacios asignados a las mismas y los profesores que imparten la docencia.

También se puede consultar el programa completo de cualquier asignatura (objetivos, metodología docente, sistema de evaluación, contenido detallado y bibliografía), así como el horario de tutorías de los profesores que imparten la docencia y los horarios de exámenes.

Cada una de las asignaturas puede ser localizada de manera directa a través de múltiples criterios de búsqueda que se pueden especificar. Esta información se puede obtener para una titulación completa o para un ciclo o curso de la misma.

PROA incluirá la oferta académica de másteres universitarios y doctorados en el curso 2009-2010.

4.2.-CRITERIOS DE ACCESO -CONDICIONES O PRUEBAS DE ACCESO ESPECIALES- Y ADMISIÓN

De acuerdo con las previsiones del art. 75 de la Ley 15/2003, Andaluza de Universidades, a los únicos efectos del ingreso en los centros universitarios, todas las Universidades públicas andaluzas se constituyen en un distrito único. En consecuencia los procesos de admisión de alumnos se realizan de acuerdo con los criterios que establezca la Comisión de Distrito Único Andaluz, considerándose en los mismos la existencia de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad.

Podrán acceder al Máster Universitario en Recursos Hídricos y Medio Ambiente quienes acrediten estar en posesión de alguno de los siguientes títulos: Licenciado en Ciencias Ambientales, Ldo. en Geología, Ldo. en Geografía, Ldo. en Biología, Ldo. en Química, Ingeniero de Minas, Ing. de Caminos, Canales y Puertos, Ing. Agrónomo, Ing. Geólogo, Ing. Químico o Ing. Industrial. También podrán acceder otros titulados superiores (Graduados/Licenciados/Ingenieros) si acreditan un nivel de formación suficiente en materias afines al Máster.

Los titulados conforme a sistemas educativos extranjeros (con títulos afines a los anteriores) podrán acceder a este Máster sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa acreditación de que tienen un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos españoles de Grado y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a estudios de Posgrado.

Para la admisión se consideran el *expediente académico* y el *curriculum vitae*. Los criterios de selección son: el expediente académico (60%) y el resto del *curriculum vitae* (40%). No existen condiciones ni pruebas de acceso o admisión específicas.

En la Universidad de Málaga, la aplicación de los requisitos específicos de admisión de cada Máster corresponde al *Consejo Académico* del mismo. Este *Consejo Académico de Máster* estará compuesto por cinco profesores, cada uno de los cuales será propuesto por un departamento con docencia igual o superior al veinte por ciento de los créditos totales del plan de estudios, manteniéndose en todo caso el principio de proporcionalidad.

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

4.3.1. Sistema de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados específico del Centro

Durante el desarrollo del Máster RHYMA se crea un aula virtual en la que estará todo el material relacionado con la enseñanza-aprendizaje (clases teóricas, prácticas, figuras, fotos, bibliografía, etc). En esta aula virtual está abierta la posibilidad de interaccionar con los estudiantes, mediante foros de debate. Por tanto, es un sistema básico de apoyo continuado a los estudiantes matriculados. Además, existen tutorías y reuniones de orientación y apoyo al aprendizaje.

Al finalizar cada tema/curso del Máster se realiza una encuesta en la que los alumnos pueden evaluar los medios disponibles, las asignaturas y los contenidos y estructura del programa. Esta encuesta también constituye la principal fuente de información para evaluar la actividad docente del profesorado y para la obtención de sugerencias de mejora. De hecho, han servido de apoyo para rediseñar algunos contenidos y sustituir algunos profesores de la edición 2009/2010.

Se recaban y analizan las opiniones procedentes de las personas responsables de aquellas empresas e instituciones que colaboran con el Máster.

Todos estos sistemas de apoyo han existido ya en la edición del año 2008/2009.

4.3.2. Sistema de apoyo y orientación a los estudiantes para estudiantes extranjeros.

A los alumnos de intercambio recibidos en la UMA procedentes de universidades socias se les asigna un coordinador académico.

A algunos alumnos recibidos, según convenio con su universidad de origen, se les facilita y en ocasiones se les subvenciona alojamiento y manutención con cargo al presupuesto de Cooperación Internacional al Desarrollo.

4.3.3. Sistema de apoyo específico a los estudiantes con discapacidad

La Universidad de Málaga considera que la atención a las necesidades educativas de los estudiantes con discapacidad es un reconocimiento de los valores de la persona y de su derecho a la educación y formación superiores. Por esta razón y con los objetivos de: a) garantizar la igualdad de oportunidades y la plena integración de los estudiantes universitarios con discapacidad en la vida académica y b) promover la sensibilidad y la concienciación del resto de miembros de la comunidad universitaria, la Universidad de Málaga, a través de su Vicerrectorado de Bienestar Social e Igualdad, cuenta con una oficina dirigida a la atención de sus estudiantes con discapacidad: el Servicio de Apoyo al Alumnado con Discapacidad (SAAD).

Este servicio se dirige a orientar y atender a las personas con un porcentaje de minusvalía similar o superior al 33%, que deseen ingresar o estén matriculados en la Universidad de Málaga, tratando de responder a las necesidades derivadas de la situación de discapacidad del estudiante, que dificulten el desarrollo de sus estudios universitarios y le puedan situar en una situación de desventaja. Estas necesidades varían dependiendo de la persona, el tipo de discapacidad, los estudios realizados, y su situación socio-económica, por lo que será preciso llevar a cabo una valoración y atención individualizada de cada alumno.

A continuación se citan ejemplos de recursos. Éstos son orientativos, ya que, dependiendo del estudiante con discapacidad, pueden surgir nuevas medidas o variar la naturaleza de las actualmente existentes:

- Orientación y Asesoramiento académico y vocacional a alumnos y padres.
- Adaptaciones curriculares en coordinación y colaboración con el profesorado competente.

- Ayudas técnicas de acceso curricular: grabadoras, cuadernos autocopiativos, emisoras FM.
- Reserva de asiento en aulas y aforos de la Universidad.
- Intérprete de Lengua de Signos.
- Adaptación del material de las aulas: bancos, mesas, sillas.
- Adaptación del material de clase: apuntes, práctica.
- Ayuda económica para transporte.
- Alumno/a colaborador/a de apoyo al estudio.

4.4.- SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

A continuación se incorpora el texto de las Normas reguladoras del sistema de reconocimiento y transferencia de créditos en los estudios de Máster Universitario, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga, en reunión celebrada el día 30 de marzo de 2009:

CAPÍTULO I.

RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Artículo 1. Ámbito de aplicación.

A los efectos de la presente normativa, se entiende por reconocimiento de créditos el cómputo por la Universidad de Málaga a efectos de la obtención de un título oficial de Máster universitario por dicha Universidad, de:

- Créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales en la misma u otra universidad española, en estudios conducentes a títulos universitarios oficiales de Máster universitario.
- Créditos/asignaturas obtenidos, en una universidad española, en estudios correspondientes al segundo ciclo de títulos universitarios de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto.
- Créditos obtenidos, en una universidad extranjera, en estudios conducentes a títulos universitarios oficiales de nivel equivalente al de Máster universitario.
- Créditos obtenidos, en la Universidad de Málaga, en el Programa de Doctorado que ha originado la creación del título de Máster universitario al que se pretende aplicar el reconocimiento.
- Créditos obtenidos, en la Universidad de Málaga, en estudios conducentes al título propio de dicha Universidad que ha originado la creación del título de Máster universitario al que se pretende aplicar el reconocimiento.
- Actividades cuyo reconocimiento se encuentra regulado por normas de rango superior, y realizadas de acuerdo con las previsiones de dichas normas.

Artículo 2. Órgano competente para la resolución.

Las solicitudes de reconocimiento de créditos serán resueltas por la Comisión de Máster universitario de la Universidad de Málaga, previo informe del Consejo Académico del respectivo Máster.

Artículo 3.- Procedimiento.

1. El procedimiento administrativo para el reconocimiento de créditos se iniciará de oficio por acuerdo del Rector/a de la Universidad de Málaga, que se adoptará al inicio de cada curso académico y se publicará en el Boletín Oficial de dicha Universidad.
2. El acuerdo de inicio de cada procedimiento establecerá los plazos de presentación de las solicitudes de participación, de emisión de informes, y de resolución; así como la documentación a presentar en función del reconocimiento solicitado. No obstante, cuando se trate de los reconocimientos a que se refiere el punto 1 del artículo 5 de las presentes normas, los interesados deberán aportar la documentación justificativa de la adecuación entre competencias y conocimientos a que se refiere dicho precepto.
3. El Consejo Académico de cada Máster universitario emitirá un informe sobre el reconocimiento solicitado. Dicho informe, que tendrá carácter preceptivo y

determinante, se fundamentará en las competencias y conocimientos adquiridos por el solicitante, correspondientes a los créditos/asignaturas/actividades alegados, en relación a las competencias y conocimientos exigidos por el respectivo plan de estudios.

4. Dicho informe no será necesario en aquellos casos en los que la Comisión de Máster universitario, de la Universidad de Málaga, haya elaborado y aprobado "tablas de reconocimiento de créditos", aplicables a los títulos de Máster universitario por dicha Universidad que en cada tabla se indiquen, y que surtirán los mismos efectos que el mencionado informe:
 - a. Para quienes aleguen poseer una determinada titulación de Máster universitario.
 - b. Para quienes aleguen haber superado determinados créditos correspondientes a una titulación de Máster universitario.
 - c. Para quienes aleguen poseer una determinada titulación de Licenciado, Ingeniero, o Arquitecto.
5. El mencionado informe del Consejo Académico del Máster universitario, o en su caso la respectiva "tabla", deberá de indicar expresamente si, además de las correspondientes a los créditos que al interesado le restan por superar tras el reconocimiento propuesto, debe adquirir alguna otra competencia indicando los módulos, materias o asignaturas que debería superar para adquirirla.
6. La resolución del procedimiento indicará el número de créditos reconocidos indicando, en su caso, las denominaciones de los módulos, materias, asignaturas u otras referencias o actividades formativas expresamente contempladas en el respectivo plan de estudios, que conforman los créditos reconocidos; o en su defecto, las competencias y conocimientos a que equivalen los citados créditos reconocidos, de acuerdo con las previsiones del citado plan de estudios.
7. Las resoluciones podrán ser recurridas ante el/la Rector/a de la Universidad de Málaga, correspondiendo al Área de Asuntos Generales y Alumnos la instrucción del correspondiente expediente administrativo.
8. En los casos de estudios oficiales de carácter interuniversitario, el procedimiento a seguir se ajustará a las previsiones del correspondiente convenio específico suscrito entre las Universidades implicadas, y del respectivo plan de estudios.

Artículo 4. Criterios de reconocimiento de créditos entre enseñanzas oficiales de Máster universitario.

Entre títulos oficiales de Máster universitario, el reconocimiento de créditos se efectuará teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos alegados y los previstos en el plan de estudios, o bien que tengan carácter transversal.

Artículo 5. Criterios de reconocimiento de créditos, entre enseñanzas correspondientes a anteriores sistemas educativos españoles y enseñanzas de Máster universitario.

Se podrán reconocer créditos correspondientes a la carga lectiva de una titulación de Máster universitario, definida en el respectivo plan de estudios, a quienes aleguen la superación de asignaturas correspondientes al segundo ciclo de un título universitario oficial de Licenciado, Ingeniero, Arquitecto, correspondiente a anteriores sistemas educativos españoles, en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados al título alegado, y en su caso las actividades profesionales realizadas, y los previstos en el citado plan de estudios, o de su carácter transversal.

Artículo 6. Constancia en el expediente académico.

1. Cuando el reconocimiento de créditos se corresponda con módulos, materias o asignaturas concretas del respectivo plan de estudios, éstas se harán constar en los respectivos expedientes académicos con la expresión "Módulos/Materias/Asignaturas Reconocidas".
2. Cuando el reconocimiento de créditos no se corresponda con materias o asignaturas concretas del respectivo plan de estudios, éste se hará constar en los respectivos expedientes académicos con la expresión "Créditos Reconocidos".
3. Tanto cada una de los "Módulos/Materias/Asignaturas reconocidas" como el conjunto

de los “créditos reconocidos” se computarán a efectos del cálculo de la nota media del respectivo expediente académico con las calificaciones que para cada caso determine el Consejo Académico del Máster universitario en su respectivo informe, a la vista de las calificaciones obtenidas por el interesado en el conjunto de créditos/asignaturas que originan el reconocimiento. No obstante, en aquellos casos en que resulte de aplicación automática la correspondiente “tabla de reconocimiento”, la determinación de las calificaciones a computar corresponderá al respectivo Presidente de la citada Comisión, a la vista de las calificaciones obtenidas por los interesados y de acuerdo con las previsiones de la citada “tabla”.

CAPÍTULO II

TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

Artículo 7. Ámbito de aplicación.

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

Artículo 8. Procedimiento.

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

Artículo 9. Constancia en el expediente académico.

Todos los créditos transferidos serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003 de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las Universidades del Suplemento Europeo al Título.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Disposición Adicional Primera.

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

Disposición Adicional Segunda.

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

DISPOSICIÓN FINAL

La presente normativa entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Informativo de la Universidad de Málaga, y será incorporada en las memorias para la solicitud de verificación de títulos oficiales de Máster universitario que presente dicha Universidad, como el sistema propuesto para el reconocimiento y la transferencia de créditos al que se refiere el apartado 4.4 del Anexo I al Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1.- ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS

5.1.1.- DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS EN CRÉDITOS ECTS POR TIPO DE MATERIA

Tipo de Materia (Tema/curso)	ECTS
Obligatorias:	30
Optativas (indicar el número de créditos que deberá cursar el alumno):	10
Prácticas Externas (Indicar aquí sólo las consideradas obligatorias.	8
Trabajo Fin de Máster (entre 6 y 30 créditos):	12
CRÉDITOS TOTALES (necesarios para obtener el título):	60

5.1.2.- EXPLICACIÓN GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN y SECUENCIACIÓN TEMPORAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

La planificación docente del Máster RHYMA consta de una oferta de 65 ECTS, de los cuales 45 ECTS (30 ECTS obligatorios y 15 ECTS optativos) están relacionados con las clases teóricas y prácticas –de aula y campo-, 8 ECTS son de prácticas en empresas y organismos colaboradores del Máster y 12 ECTS corresponden al trabajo Fin de Máster. Para obtener el Título de Máster Universitario en Recursos Hídricos y Medio Ambiente sería necesario cursar y superar, al menos, 60 ECTS: 40 ECTS de clases teóricas y prácticas regladas (los 30 ECTS obligatorios y 10 de los ECTS optativos), además de las prácticas en empresas y el Trabajo de Fin de Máster.

La planificación docente se estructura en 10 módulos, equivalentes a materias y asignaturas, 7 de ellos obligatorios y 3 optativos.

El programa de clases regladas consta de 8 módulos con un total de 22 temas/cursos (45 ECTS), 15 obligatorios (30 ECTS) y 7 optativos (15 ECTS). De estos últimos, cada estudiante selecciona temas por importe de 10 ECTS. No se han definido especialidades, como tales, pero los temas o cursos optativos permiten diferenciar perfiles científico-técnicos: uno dedicado a la importancia del agua en el medio ambiente, otro relacionado con la gestión y aprovechamiento sostenible del agua y otro enfocado a la elaboración de proyectos o estudios aplicados sobre Recursos Hídricos y Medio Ambiente. El primero de estos módulos optativos (temas 14 y 15) puede ser más adecuado para los estudiantes que opten por hacer el doctorado, mientras que el segundo y, sobre todo, el tercero (temas 16 a 20) son más apropiados para futuros técnicos de administraciones y empresas. No obstante, todos ellos pueden ser objeto de investigación en un doctorado o de estudio para un perfil de técnico especialista, según se desee. Los 45 ECTS ofertados como clases regladas se distribuyen de la siguiente forma: 31 ECTS corresponden a clases teóricas y 14 ECTS a clases prácticas regladas (11 ECTS a prácticas de laboratorio y 3 a prácticas de campo).

Las prácticas fuera del aula (Módulo IX: 8 ECTS) se hacen en otras Universidades y Organismos Públicos de Investigación (CSIC, IGME), para aquellos que están interesados en el doctorado; y en empresas de consultoría y en organismos de la Administración para aquellos que presentan un perfil más técnico o profesional. El último módulo del Máster corresponde al Trabajo Fin de Máster (12 ECTS).

Cada ECTS equivale, aproximadamente, a 25-30 horas de trabajo del alumno, de las que 7-8 horas (7,5 horas por término medio) de clase son en el aula.

Estructura del Máster

En consonancia con los objetivos y competencias del Máster, los contenidos del Máster se han agrupado en 10 módulos, todos ellos relacionados con los Recursos Hídricos y el Medio Ambiente. En el Anexo I se indican estos contenidos, de forma detallada, y en el esquema adjunto se presentan de forma resumida.

OCTUBRE A MARZO										ABRIL	MAYO-JUNIO																																																																				
MÓDULO I ECTS 2 Tema 1. El agua y el ciclo hidrológico Tema 2. Las aguas superficiales Tema 3. Las aguas subterráneas Tema 4. Composición química, isotópica y microbiológica del agua										MÓDULO II ECTS 2,5 Tema 5. Monitorización y registro de datos Tema 6. Cartografía hidrográfica y ambiental Prácticas de campo										MÓDULO III ECTS 1,5 Tema 7. Recursos hídricos en rocas duras Tema 8. Recursos hídricos en medios detríticos Tema 9. Recursos hídricos en rocas karstificables Tema 10. Acuíferos costeros Prácticas de campo										MÓDULO IV ECTS 1,5 Tema 11. Calidad natural del agua Tema 12. Contaminación de aguas Tema 13. Prevención de la contaminación y protección de las aguas subterráneas										MÓDULO V										MÓDULO VI										MÓDULO VII										MÓDULO VIII ECTS 2 Tema 21. Normativas europeas sobre agua Tema 22. Economía del agua									
MÓDULO IX: PRÁCTICAS EN EMPRESA O CENTRO (8 ECTS)										MÓDULO X: TRABAJO FIN DE MÁSTER (12 ECTS)																																																																					
OBLIGATORIAS										OPTATIVAS																																																																					

Estructura y contenidos del Máster de Recursos Hídricos y Medio Ambiente

Estructura y contenidos del Máster de Recursos Hídricos y Medio Ambiente

El primer módulo consta de 4 temas de carácter general, en los que se imparte una visión general del ciclo del agua y sus componentes, haciendo especial referencia a la escorrentía superficial (aguas superficiales) y a la infiltración (aguas subterráneas), que son las componentes objeto del Máster, principalmente la segunda. También se imparten los conocimientos básicos relativos a la composición química e isotópica del agua, necesarios para abordar otros temas del programa. El segundo módulo pretende mostrar los métodos y técnicas de exploración que, con carácter general, se aplican en materia de recursos hídricos: muestreo, toma de datos, análisis geoestadístico de datos y cartografías temáticas. El número de ECTS de este segundo tema refleja la importancia de los métodos/técnicas de toma de datos y exploración hidrológica y ambiental, desde la perspectiva de una investigación científica.

Una vez conocidos los aspectos generales y las técnicas básicas de exploración se trata, de manera detallada, en el módulo tercero, la aplicación de diferentes métodos de investigación en los distintos tipos de terrenos por los que el agua fluye, superficial y subterráneamente. El cuarto módulo se dedica a la calidad natural del agua y a las alteraciones que puede sufrir como consecuencia de la contaminación, y a la prevención de ésta como mejor herramienta para su protección. Todos los contenidos del Máster están relacionados con el Medio Ambiente, dado que el agua forma parte del mismo, pero es el módulo quinto el que trata, especialmente, la importancia del agua y los métodos de investigación en las zonas húmedas o en los parques naturales

Una vez que los estudiantes del Máster conocen los fundamentos conceptuales y metodológicos, en particular, saben evaluar los recursos hídricos en diferentes tipos de medios, cómo preservar la calidad del agua y la importancia que ésta tiene en el medio ambiente, es el momento de abordar el aprovechamiento sostenible de la misma. Por ello, el sexto módulo se dedica a aspectos tan importantes como la investigación para la gestión del agua y para la captación de aguas subterráneas.

El módulo séptimo trata de mostrar a los estudiantes cómo hacer proyectos o estudios sobre agua y medio ambiente en una empresa o en un organismo de la Administración. Además, se imparten los conocimientos para realizar estudios/proyectos de evaluación de impacto ambiental en aguas y de aprovechamiento geotérmico y almacenamiento en los acuíferos.

El octavo módulo del programa trata de los aspectos legales y económicos del agua, que son cruciales en la actualidad, dada la progresiva implantación de todas las normativas europeas en materia de aguas (Directiva Marco del Agua, Directiva de Aguas Subterráneas) y la consideración del agua como un activo social de gran importancia económica. Ambos temas, pero sobre todo el primero, necesita de cierta dosis de investigación, para llevar a cabo la implementación de las directivas europeas.

Al final del periodo docente, todos los alumnos hacen unas prácticas en las empresas y centros colaboradores (módulo IX). Todos los alumnos realizan y presentan públicamente un Trabajo de Fin de Máster (módulo X), sobre alguno de los temas incluidos en el programa del mismo. Se dispone de convenios con empresas e instituciones que aceptan que los alumnos hagan en ellas las prácticas e incluso, si así lo desea el estudiante, el Trabajo Fin de Máster.

Forma de desarrollo de la enseñanza

Cada uno de los temas del Máster consta de contenidos teóricos y contenidos prácticos (en el aula y en el campo). Para un adecuado desarrollo de la enseñanza, que permita compaginar la participación del profesorado de distintas procedencias e impartir la docencia de manera repartida en el tiempo, y con objeto de facilitar el trabajo y el aprendizaje de los alumnos, se ha considerado oportuno reservar una semana para enseñar los contenidos de cada tema del programa (véase tabla adjunta).

Fecha		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	TEMAS
2008	OCTUBRE	5-7					1
		13-15					2
		19-21					3
		26-29					4
	NOVIEMBRE	2-5					5
		9-12			PRÁCTICA DE CAMPO		6
		16-17					7
		23-25					8
	DICIEMBRE	30/11-2/12			PRÁCTICA DE CAMPO		9
		7-9		PRÁCTICA DE CAMPO			10
		14-15					11
2009	ENERO	11-13					12
		18-19					13
		25-27					14
	FEBRERO	1-3			PRÁCTICA DE CAMPO		15
		8-10			PRÁCTICA DE CAMPO		16
		15-18		PRÁCTICA DE CAMPO			17
		22-24					18
	MARZO	1-2					19
		8-11			PRÁCTICA DE CAMPO		20
		15-17					21
		22-24					22
	ABRIL	PRÁCTICAS DE EMPRESA					
	MAYO	TRABAJO FINAL DE MASTER (Trabajo de campo)					
	JUNIO	TRABAJO FINAL DE MASTER (Elaboración y presentación pública de la Memoria)					

 Clases teóricas en horario de 9:30 a 13:30
 Clases prácticas en horario de 15:30 a 17:30

Esquema de temporalización de las clases para el desarrollo de las enseñanzas

Los temas del Máster tienen entre 1,5 y 2,5 ECTS, de los cuales 0,5 ECTS son de prácticas de aula, en la mayoría de los casos. Por cada crédito ECTS se estiman entre 7-8 horas de clases en el aula. Así, por cada 0,5 ECTS de clases teóricas, se ha estimado que haría falta una mañana de clase, con horario de 9:30 a 13:30, haciendo un descanso de 15-20 minutos, aproximadamente. De este modo, por ejemplo, un tema con 1 ECTS de clases teóricas necesitaría 2 mañanas, uno con 1,5 ECTS 3 mañanas y, así, sucesivamente. Con respecto a las clases prácticas en el aula, por cada 0,5 ECTS se estiman necesarias dos tardes, con horario de 15:30 a 17:30 horas aproximadamente. Por lo que se refiere a las prácticas de campo, cada una de ellas requeriría 1 jornada (equivalente a 0,5 ECTS) y se realizarían siempre en la segunda parte de la semana.

De acuerdo con la forma del desarrollo propuesta más arriba, hay temas cuyas clases presenciales se imparten en dos días y otros que se imparten en tres, e incluso, excepcionalmente, cuatro días. En cualquier caso las prácticas se cursan en dos tardes y terminan a las 17:30 horas. De esta manera, queda bastante tiempo para estudio y trabajo personal que el alumno debe llevar a cabo de forma autónoma, de acuerdo con los criterios del Convenio de Bolonia que rigen el Espacio Europeo de Enseñanza Superior, mediante consulta bibliográfica (manuales y revistas técnicas o científicas) en la biblioteca o en *internet*, consulta de páginas *web* sobre los temas tratados en clase, trabajos bibliográficos o prácticos (individuales o en grupo). En este tiempo los alumnos pueden acudir a las tutorías y preguntar al profesorado. Durante todo el periodo del Máster, existe un aula virtual que permite la interacción entre profesores y alumnos y consultar el material proporcionado por los primeros.

El procedimiento de enseñanza para las clases teóricas es de tipo lección magistral, pero muy activa y participativa, completada con material suplementario presentado en formato digital, adaptado a situaciones reales, del cual se facilita copia –al menos de lo más relevante- a los estudiantes. Las clases teóricas tienen un enfoque aplicado-práctico, se imparten pensando en que los destinatarios son futuros investigadores o profesionales en la materia, mediante las técnicas docentes (expositiva, experimental, histórica) que más se adecuen a cada tema, pero tratando de primar la metodología científica, dado que es un Máster de la Rama de Ciencias.

Las prácticas de laboratorio corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. En este sentido, la diversidad del profesorado, tanto en lo relativo a los temas a tratar como en la procedencia de los datos, aseguran una rica diversidad de ejemplos (de Andalucía, España y de otros países del entorno) que redundan en beneficio de la formación de los estudiantes. Como norma de trabajo, y siempre que es posible, se facilita a cada alumno, previamente a la clase, el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc) y se comentan algunas directrices generales sobre los objetivos de las mismas, con el ánimo de que los alumnos utilicen adecuadamente la información suministrada e inicien los trabajos. Una parte de las prácticas se desarrolla en el aula de informática. Así, las clases son prácticas en el sentido más estricto del término, es decir, los alumnos son los principales protagonistas de la actividad, aunque el profesor interviene brevemente al principio (presentación, objetivos), al final (conclusiones) y durante el desarrollo de las clases cada vez que lo considerara necesario. Mediante esta modalidad de clases se pretende fomentar el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos.

Las prácticas de campo pretenden mostrar una visión integral de los aspectos tratados en la programación del Máster, a partir de ejemplos existentes en el entorno próximo al lugar donde se imparte la docencia).

Las prácticas en los centros u organismos colaboradores del Máster permiten a los estudiantes tomar contacto con el mercado laboral y con las necesidades técnicas-profesionales o de investigación existentes en el ámbito autonómico, nacional e internacional. Se pretende así que el nuevo título propuesto esté en la línea del Espacio Europeo de Enseñanza Superior y sea algo más que un conjunto de contenidos impartidos en una universidad, es decir, que se imparta en colaboración con empresas y centros colaboradores que conocen las necesidades reales y que haya actividades formativas en estos centros, lo cual permite un contacto directo de los alumnos con el mercado laboral y puede contribuir, además, a la motivación de los

estudiantes. Los que desean continuar la carrera investigadora realizan el periodo de prácticas en alguna de las Universidades u Organismos Públicos de Investigación (OPIS) implicados en el Máster, como CSIC e IGME. Los que prefieren un enfoque más técnico-profesional hacen las prácticas en empresas privadas o en organismos de la Administración involucrados en el Máster. La duración de las prácticas del Máster es de 1 mes. Todos los estudiantes tienen asignado un tutor profesor académico del Máster y otro tutor de la empresa u organismo.

El Trabajo de Fin de Máster trata sobre alguno de los temas incluidos en el programa del mismo. Se dispone de convenios y acuerdos con las empresas y organismos públicos para que los alumnos que lo deseen puedan hacer el Trabajo Fin de Máster, junto con las prácticas, en dichas instituciones. Tiene una duración total de 2 meses, en la cual se incluyen las tareas de campo, la toma de datos e interpretación, así como la elaboración y presentación pública del trabajo. Está dirigido por un profesor del Máster, que ayuda al alumno en toda la tarea, desde la búsqueda de bibliografía hasta la defensa pública del trabajo, pasando por la búsqueda de bibliografía, el muestreo y la interpretación y discusión de los resultados. Para evitar solapamientos o reiteraciones y diversificar los contenidos de los trabajos, hay un Coordinador de Trabajos de Fin de Máster, elegido de entre los profesores participantes de la Universidad de Málaga.

De acuerdo con la experiencia de la edición precedente del Máster, se tiene previsto continuar con el aula virtual para que los estudiantes tengan accesible toda la información, contenidos, bibliografía, etc. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación permanente entre profesores y estudiantes.

The screenshot shows the 'campus virtual' interface for the 'Máster Oficial de Posgrado en Recursos Hídricos y Medio Ambiente (2008-09)'. The header includes the university logo and navigation links like 'inicio', 'perfil', 'contacta', 'admón', 'language', 'mis doc.', and 'salir'. The left sidebar has sections for 'Personas' (Participantes), 'Actividades' (Foros, Recursos), 'Búsqueda en los foros' (with a search bar and 'Búsqueda avanzada'), 'Administración' (Calificaciones, Ayuda, Foro de profesores), and 'Mis asignaturas' (listing the current master's program). The main content area displays a list of eight topics, each with links to 'Contenidos' and 'Foro':

- 1 El agua y el ciclo hidrológico (Contenidos Tema 1, Foro Tema 1)
- 2 Las aguas superficiales (Contenidos Tema 2, Foro Tema 2)
- 3 Las aguas subterráneas (Contenidos Tema 3, Foro Tema 3)
- 4 Composición química e isotópica del agua (Contenidos Tema 4, Foro Tema 4)
- 5 Monitorización y registro de datos (Contenidos Tema 5, Foro Tema 5)
- 6 Cartografía hidrológica y ambiental (Contenidos Tema 6, Foro Tema 6)
- 7 Recursos hídricos en rocas duras (Contenidos Tema 7, Foro Tema 7)
- 8 Recursos hídricos en sedimentos detríticos (Contenidos Tema 8, Foro Tema 8)

The right sidebar contains a notice about financing, a 'Novedades' section with a link to 'Añadir un nuevo tema...', 'Próximos eventos' (No hay eventos próximos), and 'Usuarios en línea' (últimos 5 minutos) listing 'Andreo Navarro', 'Bartolomé', and 'Pérez Isaac'.

Aula virtual del Máster en Recursos Hídricos y Medio Ambiente (2008/2009)

Evaluación

El hecho de que el número de alumnos no sea especialmente elevado (máx. 20) y de que las clases pretendan fomentar la participación del alumno, permite tener una buena idea de los estudiantes que trabajan las materias. De hecho, un aspecto a evaluar, es la asistencia y participación en clase, pues demuestran interés y ganas de trabajar, lo cual está en consonancia con los objetivos del Convenio de Bolonia.

No obstante, para despejar la evaluación de matices subjetivos, se realiza un examen escrito por cada uno de los siete módulos de clases en el aula que tiene el Máster. Dichos exámenes constan de preguntas de carácter teórico, no excesivamente largas, para evaluar la capacidad de pensar y relacionar ideas, y preguntas de carácter práctico, relacionadas con las prácticas de laboratorio impartidas, basadas en algún ejemplo real, siempre que sea posible. Las prácticas de campo se evalúan a partir de la asistencia y de un informe que deben realizar los alumnos. Con todo ello, se tendrá una calificación, de 1 a 10, en la parte de clases teóricas y prácticas del Máster.

Aparte de los exámenes y de las apreciaciones del día a día en clase, puede ser interesante ofrecer la posibilidad de realizar trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo). Estos trabajos tienen carácter voluntario y los alumnos que los realizaran hacen un informe final de sus actividades. La puntuación sirve para mejorar la nota citada en el párrafo anterior.

Las prácticas en las empresas son evaluadas por los tutores correspondientes, también de 1 a 10, en función de los resultados obtenidos con respecto a los objetivos planteados.

El trabajo de Máster es calificado, con una puntuación de 1 a 10, por una comisión evaluadora que tiene en cuenta la presentación, los contenidos, el método científico aplicado y la capacidad de discusión y razonar del alumno.

La nota final del Título de Máster procede, aproximadamente, en un 65% de la evaluación de los contenidos teóricos y prácticos, en un 10% de las prácticas de empresa y en un 25% del trabajo de fin de Máster.

Consejo Académico del Máster

El Consejo Académico de Máster estará compuesto por cinco profesores, cada uno de los cuales será propuesto por un departamento con docencia igual o superior al veinte por ciento de los créditos totales del plan de estudios, manteniéndose en todo caso el principio de proporcionalidad. Tendrá las funciones de coordinación docente, mantendrá el contacto permanente a través de internet y se reunirá periódicamente para tomar las decisiones que conciernen a la titulación.

5.2.- PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA

5.2.1. Reconocimiento académico de las actividades académicas realizadas por los estudiantes de la Universidad de Málaga enviados a universidades socias.

Corresponde a la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga establecer la equivalencia entre el sistema de valoración de créditos aplicable en dicha universidad y el correspondiente a las universidades asociadas a un determinado programa, o firmantes de un convenio concreto; así como entre los respectivos sistemas de calificaciones.

Corresponde a la Subcomisión de Relaciones Internacionales de cada uno de los centros de la Universidad de Málaga establecer, para cada uno de los títulos de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional impartidos en el respectivo centro, guías o catálogos informativos con la valoración de cada una de las asignaturas que integran los respectivos planes de estudios, expresada en términos de créditos según el régimen de equivalencia establecida al respecto por la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga para el programa o convenio de movilidad de que se trate

La Subcomisión de Relaciones Internacionales de cada uno de los centros de la Universidad de Málaga, a propuesta de los respectivos Coordinadores de Relaciones Internacionales y de Movilidad del Centro, elaborará la "Tabla de Reconocimiento" entre las asignaturas correspondientes a cada una de las titulaciones impartidas en el respectivo centro, y las asignaturas impartidas en la universidad de destino asociada, o con la que se ha suscrito un convenio específico de colaboración. Para ello deberán utilizarse las diferentes Guías o Catálogos informativos o de reconocimiento disponibles.

La “Tabla de Reconocimiento” deberá ser elaborada y aprobada por la Subcomisión de Relaciones Internacionales del centro en el plazo de un mes, a contar desde la firma del Convenio correspondiente. Para su aplicación efectiva, deberá ser aprobada posteriormente por las respectivas Comisiones de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias.

Los reconocimientos por la realización de actividades equivalentes (períodos de prácticas en empresas, trabajos académicos dirigidos, etc...) realizados en el marco de programas o convenios de movilidad, serán resueltos por la Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias del respectivo centro de acuerdo con lo dispuesto en la normativa vigente y en el respectivo plan de estudios, haciéndose constar en el expediente del respectivo estudiante las actividades o materias con, en su caso, sus correspondientes calificaciones, que han originado dicho reconocimiento de créditos.

Reconocimiento posterior de estudios realizados. Procedimiento

Una vez finalizada su estancia en la universidad de destino, el estudiante deberá solicitar del órgano competente en dicha universidad la expedición de una certificación académica, para su constancia personal, acreditativa de los estudios realizados, con indicación de la denominación de las correspondientes asignaturas o actividades, los créditos obtenidos y la calificación alcanzada, todo ello de acuerdo con los términos previstos en el respectivo programa o convenio de movilidad.

Asimismo, el citado órgano competente remitirá un ejemplar de dicha certificación académica al Vicerrectorado competente de la Universidad de Málaga, para su constancia oficial. Dicha certificación será posteriormente remitida al coordinador de relaciones internacionales y movilidad del respectivo centro, para su traslado al respectivo coordinador académico a efectos de la cumplimentación del “Acta de Reconocimiento Académico”, y posteriormente, tras su correspondiente comprobación recabará la preceptiva firma del Presidente de la Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias, y trasladará el acta a la Secretaría de dicho centro a efectos de su correspondiente constancia en el expediente académico del alumno, previa solicitud de éste.

El “Acta de Reconocimiento Académico” establecerá las calificaciones, correspondientes al sistema universitario español, que procede incorporar al expediente académico del respectivo estudiante, en las asignaturas reconocidas, como resultado del proceso de adecuación de las calificaciones obtenidas en la universidad de origen. Las mencionadas calificaciones se imputarán de oficio en dicho expediente en la primera convocatoria ordinaria del respectivo curso académico.

En ningún caso será posible el reconocimiento, mediante el procedimiento de movilidad estudiantil previsto en las presentes normas, de un número de créditos superior al 40% de la carga lectiva global del respectivo título, a excepción de los convenios cuya finalidad sea la obtención de más de una titulación por el estudiante.

5.2.2. Planificación y Gestión de Estudiantes Propios y de Acogida.

1. Convenios

Formalización de los convenios.

Corresponderá a la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga supervisar el contenido de los programas o convenios de movilidad a suscribir por dicha universidad, así como velar por el cumplimiento de todos los requisitos procedimentales exigidos para su elaboración.

La formalización de los correspondientes convenios reguladores de la movilidad estudiantil se ajustará al régimen general vigente en la materia en la Universidad de Málaga.

Relación de convenios

- Acuerdos Bilaterales Erasmus (anexo I, por centros)
- Convenios de movilidad con Iberoamérica (en el anexo II se especifican la oferta docente por titulaciones en cada una de las universidades socias).

A continuación se presenta la relación de Universidades Iberoamericanas con las que tenemos convenios para el intercambio de estudiantes:

UNIVERSIDAD
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), México
Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA) México
Universidad de Colima, México
Universidad Autónoma de Guadalajara, México
Universidad Autónoma de Aguascalientes México
Universidad de Guanajuato, México
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), México
La Salle, Cancún, México
Universidad del Noroeste, México
Universidad Nacional del Litoral (UNL), Argentina
Universidad Mayor, Chile
Universidad de Santo Tomás, Chile
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Perú
Universidad de Puerto Rico Cayey
Universidad del Pacífico, Chile
Universidad de Concepción, Chile
Universidad Autónoma de Yucatán, México
Universidad Autónoma del Estado de México
Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia
Universidad EAFIT, Colombia
Universidad de Casa Grande, Ecuador
Universidades Sete de Setembro, Brasil

Relación de convenios de intercambio con universidades norteamericanas para la movilidad estudiantil:

- **Convenios de movilidad con Norteamérica:**
(pueden participar todas las titulaciones)

Miami State University	EE.UU.
Camosun College	CANADÁ
University of Montreal	CANADÁ
University o Guelph	CANADÁ
Wilfrid Laurier University	CANADÁ
Dalhousie University	CANADÁ
University of Regina	CANADÁ
Convenio marco general	
University of Calgary	CANADÁ
International Student Exchange Program (ISEP)	EE.UU. y resto de mundo (ISEP-E /ISEP-I)
Georgia State University	EE.UU.
Dickinson College Carlisle	EE.UU.

El curso pasado se inició el programa de prácticas internacionales dentro del marco de Erasmus. Cada año negociamos la firma de nuevos convenios para este fin. A continuación presentamos la relación de convenios con instituciones y empresas extranjeras para la realización de prácticas internacionales vigentes al momento actual:

- **Convenios para prácticas internacionales :**

CENTRO/FACULTAD	TITULACION	INSTITUCIÓN SOCIA
Filosofía y Letras	Traducción e interpretación	Lycée Jeanne d'Arc (Francia)
Filosofía y Letras	Traducción e interpretación	Imprimatur (Reino Unido) (Empresa de Traducción)
	Diseño Industrial	GSM (EUROPE) PTY, Ltd (Francia)
Filosofía y Letras	Traducción e interpretación	TWENGA (Francia)
ESITelecomunicación	Telecomunicación	GERMAN AEROSPACE CENTER (DLR). (Alemania)
Ciencias	Biología.	LIMNOLOGISCHE STATION DER TECHNISHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN- (Francia)
Ciencias	Biología	SEA WATCH FOUNDATION (Reino Unido)
E.T.S.I.Telecomunicac.	I.T.S. Telecomunic.	Merlim System (Empresa de Telecomunicaciones)

Procedimientos para la organización de la movilidad basados en la Normas reguladoras de la movilidad

2.A. Alumnos recibidos procedentes de universidades socias

Convocatoria.

El Vicerrectorado competente, a través de la página web de la Universidad de Málaga, procederá, de acuerdo con lo dispuesto en los respectivos programas o convenios de movilidad, a efectuar la convocatoria para la recepción de solicitudes de admisión de estudiantes. En dicha convocatoria se indicarán las asignaturas ofertadas, los plazos de solicitud, los requisitos exigidos en su caso, y el modelo de petición que podrá ser tramitado de forma telemática.

Las solicitudes deberán indicar las asignaturas ofertadas por la Universidad de Málaga que el estudiante desea cursar dentro del correspondiente programa de movilidad, teniendo en cuenta que los estudios a realizar deberán corresponder, al menos en un 60%, al área (o área afin) correspondiente al respectivo programa o convenio de intercambio, a excepción de aquellos en los que no se especifique área alguna o se establezcan varias (por ejemplo: programas bilaterales o ISEP).

En todo caso, será condición necesaria para atender las solicitudes que éstas cuenten con el visto bueno del órgano competente de la universidad de origen, de acuerdo con las previsiones del respectivo programa o convenio de movilidad.

Resolución de solicitudes.

El Vicerrectorado competente, de acuerdo con las previsiones al respecto del correspondiente programa o convenio, y de los criterios establecidos por la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga, resolverá las solicitudes de admisión formuladas dentro de su plazo reglamentario por estudiantes de otras universidades que desean visitar la Universidad de Málaga en régimen de intercambio.

El Vicerrectorado de competente notificará a los solicitantes, y a sus respectivas universidades, la resolución adoptada; y en aquellos casos en que se acceda a lo solicitado, se les remitirá su "carta de aceptación", a efectos de obtención, en su caso, del correspondiente visado de su pasaporte, y se les facilitará toda la información necesaria al respecto: fechas de inicio de los estudios, datos de contacto (personas, direcciones, teléfonos, e-mail, fax, ...), procedimiento a seguir en su incorporación a la Universidad de Málaga, documentación que deberán aportar, información general sobre la Universidad de Málaga,

Inscripción.

La inscripción de los estudiantes que acceden a la Universidad de Málaga en régimen de intercambio se efectuará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- 1º) Recepción en el Vicerrectorado competente, donde se les asignará un coordinador académico y se les entrega el documento acreditativo de su incorporación a la Universidad de Málaga.
- 2º) Reunión con el respectivo coordinador académico para confirmar las asignaturas a cursar en la Universidad de Málaga, de acuerdo con la solicitud de admisión efectuada en su momento por el estudiante.
- 3º) Matriculación en las correspondientes dependencias administrativas del Vicerrectorado competente, en las asignaturas seleccionadas, y obtención de la correspondiente acreditación (documento oficial de matriculación y carné de estudiante).
- 4º) Reunión, en su caso, con el coordinador de relaciones internacionales y movilidad del respectivo centro, o centros, para la asignación de grupos de docencia e información sobre demás aspectos organizativos de régimen interno del respectivo centro.

Derechos.

Los estudiantes no vendrán obligados al pago de precios públicos por la prestación de servicios docentes y administrativos, a excepción de aquellos programas o convenios en que se establezca lo contrario.

Los estudiantes disfrutarán de los mismos derechos y obligaciones que los estudiantes que cursan estudios conducentes a títulos oficiales de la Universidad de Málaga, a excepción de la posibilidad de participar en procesos para la elección de representantes de los estudiantes en los órganos de gobierno de la Universidad de Málaga, y de las prestaciones de seguro escolar, que quedarán sujetas a lo dispuesto en la normativa española vigente en la materia.

Certificación de los estudios realizados.

El Vicerrectorado competente remitirá a los profesores responsables de las asignaturas cursadas por alumnos en régimen de intercambio, a través de sus respectivos Departamentos, actas específicas en las que hacer constar las calificaciones obtenidas por dichos alumnos de acuerdo con el sistema general de calificaciones aplicable en la Universidad de Málaga.

Los citados profesores remitirán al Vicerrectorado competente las mencionadas actas debidamente cumplimentadas, en el plazo más breve posible desde que se produzca la correspondiente evaluación, al objeto de que se proceda, desde dicho Vicerrectorado, a la expedición de las certificaciones académicas específicas, de acuerdo con los requerimientos formales de los respectivos programas o convenios, tras efectuar las conversiones que resulten procedentes.

El Vicerrectorado competente remitirá las citadas certificaciones académicas específicas, debidamente cumplimentadas, tanto a los respectivos estudiantes como a los órganos competentes de sus universidades de origen.

2.B. Alumnos de la UMA

Compromiso previo de reconocimiento de estudios.

Los alumnos que resulten seleccionados para participar en un programa o convenio de movilidad deberán, con carácter previo a dicha participación, y contando con el asesoramiento de su respectivo coordinador académico, formalizar un documento en el que se indicarán las asignaturas que van a cursar en la universidad de destino, así como las asignaturas correspondientes al plan de estudios que vienen cursando en la Universidad de Málaga, cuyo reconocimiento desean obtener como consecuencia de la superación de aquéllas.

La determinación de la mencionada solicitud de reconocimiento se efectuará, en su caso, con arreglo a lo dispuesto en la respectiva “Tabla de Reconocimiento” aprobada por la correspondiente Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias; o, en su defecto, por los criterios de carácter general establecidos al respecto por la citada Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias del centro de la Universidad de Málaga en el que se encuentre inscrito el estudiante.

El coordinador académico remitirá al coordinador de relaciones internacionales y movilidad del respectivo centro, las correspondientes propuestas de reconocimientos previos de estudios, y sus posibles modificaciones, al objeto de supervisar su adecuación a la “Tabla de Reconocimiento” de los estudios correspondientes, y en su caso interesar las modificaciones necesarias.

El coordinador de relaciones internacionales y movilidad del respectivo centro una vez determinada la adecuación de la propuesta previa de reconocimiento de estudios, la remitirá al Vicerrectorado competente para su posterior traslado al órgano responsable de la universidad de destino, para su conocimiento y a efectos de confirmar la aceptación del estudiante para cursar las asignaturas propuestas.

5. El mencionado documento adquirirá carácter definitivo cuando se encuentre firmado por el alumno, el coordinador académico, y el Presidente de la citada Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias (como muestra del citado reconocimiento); quedando, evidentemente, condicionado a la efectiva realización de los estudios tras su aceptación por la universidad de origen. En tal sentido, cualquier modificación que se produzca en el mismo deberá ser objeto de autorización expresa por el respectivo coordinador académico (a efectos de su adecuación al contenido del programa o convenio) y por la Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias (a efectos de su reconocimiento académico).

1. Calidad de las prácticas externas internacionales

El Coordinador de Relaciones Internacionales del Centro: Firma del acuerdo de formación (Análisis previo de la oferta y firma del acuerdo de formación para el reconocimiento de las prácticas)

La Empresa receptora- Firma del convenio bilateral con la UMA y del Acuerdo de formación y compromiso de calidad.

La gestión del programa íntegramente se realizará desde el Vicerrectorado de Relaciones Internacionales, aunque una vez seleccionados y previamente a la incorporación a la empresa, estos deberán obligatoriamente recibir una orientación previa y esta se realizará a través del Servicio de Orientación y Empleo del Vicerrectorado Universidad-Empresa, de la UMA.

El alumno deberá presentar un informe final, utilizando los formularios oficiales, en los 30 días posteriores a la finalización de las prácticas con objeto de valorar en cada uno de los participantes los resultados en el plano personal y profesional de su participación en el programa de prácticas.

El alumno se compromete además a presentar, en el plazo de un mes, una vez finalizado el periodo de prácticas:

- Certificado de empresa. que deberá ser firmado y sellado por el tutor de la organización de acogida, reflejando la fecha exacta de llegada y salida del estudiante. El cumplimiento de este requisito es imprescindible para la justificación del período real de estancia y la percepción de la ayuda.
- Billeto de avión original cancelado del período de prácticas.

Procedimiento para garantizar la calidad de los programas de movilidad

2. Calidad de la movilidad

Tras la finalización de la movilidad el alumno presentará un informe sobre dicha movilidad. En caso de estancia teórica se comprobará el aprovechamiento de la estancia atendiendo a los resultados académicos obtenidos en la Universidad de destino para el reconocimiento posterior de los estudios realizados.

Mecanismos de movilidad, ayudas y número de plazas

Los mecanismos de movilidad del Máster están poco desarrollados, dado que solo tiene un año de trayectoria. Con motivo de la segunda edición (curso 2009/2010) se están preparando documentos para la firma de convenios con universidades iberoamericanas y europeas.

Para los estudiantes iberoamericanos existen programas de becas de la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP).

El número de plazas de movilidad se estima que puede ser del orden del 15% del total.

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

El Plan de Estudios consta de 10 módulos (equivalentes a materias y asignaturas). En cada módulo, los contenidos se reparten en varios temas o cursos. En el anexo I se presenta la información de este apartado, de forma más detallada.

Módulo I: Bases conceptuales

Número de créditos europeos (ECTS): 8

Carácter (obligatorio/optativo): obligatorio

Unidad Temporal: Primer Semestre

Competencias

Las competencias concretas de este módulo, en coherencia con las competencias generales y específicas descritas en el apartado 3, son las siguientes:

Conocer las componentes del ciclo hidrológico, así como los impactos derivados de la actividad humana y su mitigación

Estimar la precipitación media y la evapotranspiración en una región

Evaluar caudales vertientes a ríos y determinar su importancia como recurso pero también como riesgo para la población (inundaciones)

Conocer las características generales de los acuíferos y la importancia de las aguas subterráneas

Conocer el origen de la composición química e isotópica del agua (de lluvia, de las aguas superficiales y subterráneas) y las variaciones de la misma en condiciones naturales

Estas competencias se concretan en resultados de aprendizaje que permiten a los estudiantes evaluar los Recursos Hídricos de una región y su relación con el Medio Ambiente, es decir, estimar cada una de las componentes del ciclo hidrológico (precipitación, evapotranspiración, escorrentía e infiltración) en una región y conocer el origen de la composición química e isotópica del agua. Deben aprender a hacer informes técnicos y explicar los resultados de manera clara a investigadores y a técnicos de organismos públicos y empresas, pero también al público en general.

Requisitos previos (en su caso)

Es conveniente tener conocimientos elementales previos de Meteorología-Climatología, Hidrología e Hidrogeología adquiridos en las titulaciones de Grado recomendables. No obstante, los contenidos y la bibliografía previstos contemplan la posibilidad de que algún estudiante no tenga esos conocimientos elementales previos.

Actividades formativas y su relación con las competencias

Las clases teóricas (aproximadamente 6 ECTS) son de tipo lección magistral, activa y participativa, completada con material del cual se facilita copia a los estudiantes. Estas clases se imparten pensando que los destinatarios son futuros investigadores o técnicos profesionales que deben adquirir las competencias de este módulo. Se utilizan técnicas docentes de diverso tipo (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, más apropiada para alcanzar las competencias. En las clases teóricas de este módulo los alumnos adquieren las bases conceptuales y los conocimientos necesarios para estimar las componentes del ciclo hidrológico (precipitación, evapotranspiración, escorrentía e infiltración) y para conocer el origen de la composición química del agua, de acuerdo con las competencias previstas.

Las prácticas de aula (aproximadamente 2 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. Previamente a la clase, se facilita a cada alumno el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc). En las clases prácticas los alumnos llevan a cabo ejercicios y problemas de cálculo de las componentes del ciclo hidrológico, como complemento a los conocimientos teóricos, para alcanzar así la plenitud de las competencias previstas. Algunas prácticas se realizan en el aula de informática. Mediante las clases prácticas se fomenta el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, de acuerdo con el aprendizaje asociado a las competencias del módulo.

En el aula virtual del Máster se incluye toda la información, contenidos, bibliografía, etc. de forma accesible para todos los estudiantes. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación permanente entre profesores y estudiantes.

Acciones de coordinación (en su caso)

Los métodos de evaluación y las actividades formativas son iguales en la mayor parte de los módulos del Máster.

Sistemas de evaluación y calificación

Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase. Examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con ambos criterios, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo), de carácter voluntario, para mejorar la nota.

Breve descripción de los contenidos (más detalle en el anexo I)

Tema 1: El agua y el ciclo hidrológico

Tema 2: Las aguas superficiales

Tema 3: Las aguas subterráneas

Tema 4: Composición química, isotópica y microbiológica del agua

Módulo II: Técnicas de muestreo, toma de datos y exploración de recursos hídricos

Número de créditos europeos (ECTS): 5

Carácter (obligatorio/optativo): obligatorio

Unidad Temporal: Primer Semestre

Competencias

Las competencias concretas de este módulo, en coherencia con las competencias generales y específicas descritas en el apartado 3, son las siguientes:

Saber los parámetros a controlar, la periodicidad de medida y los procedimientos de muestreo más adecuados para tomar datos rigurosos científica y técnicamente

Diseñar redes de control hidrológico y ambiental

Conocer las técnicas de cartografía y exploración básicas, tanto de campo como de laboratorio-gabinete

Estas competencias conllevan resultados de aprendizaje que permiten a los estudiantes seleccionar los parámetros a controlar o la técnica de exploración para demostrar una

determinada cuestión en un proyecto de investigación o en un informe técnico. En concreto, aprenden a: hacer aforos de caudales de manantiales y ríos, medir de parámetros físico-químicos del agua, generar bases de datos hidrológicos y tratar los datos mediante diferentes procedimientos (en particular geoestadísticos). También aprenden a diseñar redes de control de parámetros hidrológicos y ambientales, y a elaborar mapas hidrológicos e hidrogeológicos. Además, los estudiantes deben ser capaces de transmitir los resultados, de forma hablada y escrita, a investigadores y a técnicos de organismos o empresas, pero también al público en general.

Requisitos previos (en su caso)

Es conveniente haber superado satisfactoriamente los contenidos del Módulo I.

Actividades formativas y su relación con las competencias

Las clases teóricas (aproximadamente 3,5 ECTS) son de tipo lección magistral, activa y participativa, completada con material del cual se facilita copia a los estudiantes. Estas clases se imparten pensando que los destinatarios son futuros investigadores o técnicos profesionales que deben adquirir las competencias de este módulo. Se utilizan técnicas docentes de diverso tipo (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, más apropiada para alcanzar las competencias. Para alcanzar las competencias previstas, en las clases teóricas, se explican los aspectos básicos de la toma de datos hidrológico-ambientales (parámetros a controlar, métodos y periodicidad de medida) y tratamiento geoestadístico de los datos. También se indican los criterios a seguir para diseñar redes de control y se describen los tipos de mapas (geológicos, hidrológicos, hidrogeológicos) más utilizados para representación espacial de la información.

Las prácticas de aula (aproximadamente 1 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. Previamente a la clase, se facilita a cada alumno el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc). En las clases prácticas de laboratorio se hacen cálculos de caudal, tratamiento geoestadístico y representaciones gráficas (evoluciones temporales, mapas) a partir de datos tomados en campo, de acuerdo con las competencias previstas. Algunas prácticas se realizan en el aula de informática. Mediante las clases prácticas se fomenta el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, de acuerdo con el aprendizaje asociado a las competencias del módulo.

Este módulo segundo contempla una práctica de campo (aproximadamente 0,5 ECTS) con objeto de trabajar en campo los aspectos desarrollados en las clases teóricas y prácticas dentro del aula. En concreto, se hacen medidas de: caudal y conductividad eléctrica en ríos/manantiales, nivel piezométrico en sondeos, toma de muestras de agua y cartografía hidrológica-hidrogeológica.

En el aula virtual del Máster se incluye toda la información, contenidos, bibliografía, etc. de forma accesible para todos los estudiantes. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación permanente entre profesores y estudiantes.

Acciones de coordinación (en su caso)

Los métodos de evaluación y las actividades formativas son iguales en la mayor parte de los módulos del Máster.

Sistemas de evaluación y calificación

Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase. Examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con ambos criterios, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo), de carácter voluntario, para mejorar la nota.

Breve descripción de los contenidos (más detalle en el anexo I)

Tema 5: Monitorización y registro de datos

Tema 6: Cartografía hidrológica y ambiental

Módulo III: Investigación sobre recursos hídricos en distintos tipos de medios

Número de créditos europeos (ECTS): 8

Carácter (obligatorio/optativo): obligatorio

Unidad Temporal: Primer Semestre

Competencias

Las competencias concretas de este módulo, en coherencia con las competencias generales y específicas descritas en el apartado 3, son las siguientes:

Conocer las técnicas para caracterizar el funcionamiento hidrológico y sus implicaciones medioambientales en diferentes ambientes geológicos (rocas duras, acuíferos detríticos, acuíferos carbonatados y acuíferos costeros)

Conocer los métodos básicos de investigación científica en diferentes medios, así como sus ventajas e inconvenientes en cada caso

Plantear la modelización hidrológica e hidrogeológica en medios geológicos

Estas competencias se concretan en resultados de aprendizaje que permiten a los estudiantes seleccionar los métodos de investigación para conocer cómo se produce el flujo del agua en distintos medios geológicos en el marco de un proyecto de investigación o de un estudio técnico. De cada uno de los temas (medio geológico) de este módulo los estudiantes adquirirán los siguientes resultados de aprendizaje concretos: características de permeabilidad y porosidad, métodos de investigación más comunes (hidrodinámicos, hidroquímicos e isotópicos), modelización del funcionamiento hidrológico. Además, los estudiantes deben ser capaces de explicar estos resultados a cualquier persona.

Requisitos previos (en su caso)

Es importante haber superado satisfactoriamente los contenidos del Módulo II.

Actividades formativas y su relación con las competencias

Las clases teóricas (aproximadamente 5 ECTS) son de tipo lección magistral, activa y participativa, completada con material del cual se facilita copia a los estudiantes. Estas clases se imparten pensando que los destinatarios son futuros investigadores o técnicos profesionales que deben adquirir las competencias de este módulo. Se utilizan técnicas docentes de diverso tipo (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, más apropiada para alcanzar las competencias. Las clases teóricas de cada uno de los temas, en consonancia con las competencias previstas, pretenden dar a conocer a los alumnos el comportamiento de los diferentes tipos de medios geológicos ante el agua y las implicaciones hidrológicas y ambientales que de ellas se derivan. Asimismo se indican los métodos básicos de estudio y los procedimientos para modelizar cada tipo de medio.

Las prácticas de aula (aproximadamente 2 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. Previamente a la clase, se facilita a cada alumno el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc). En las clases prácticas se hacen ejercicios y problemas, con datos de todo tipo (caudales, niveles piezométricos, datos hidroquímicos) en los diferentes tipos de medios geológicos, para completar las competencias previstas. Algunas prácticas se realizan en el aula de informática. Mediante las clases prácticas se fomenta el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, de acuerdo con el aprendizaje asociado a las competencias del módulo.

Este módulo segundo contempla dos prácticas de campo (aproximadamente 1 ECTS) con objeto de trabajar en campo los aspectos desarrollados en las clases teóricas y prácticas dentro del aula. Concretamente, se plantean dos itinerarios hidrológico-ambientales, para conocer sobre el terreno distinto tipo de medios geológicos y los resultados de proyectos de investigación que se han desarrollado sobre ellos.

En el aula virtual del Máster se incluye toda la información, contenidos, bibliografía, etc. de forma accesible para todos los estudiantes. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación permanente entre profesores y estudiantes.

Acciones de coordinación (en su caso)

Los métodos de evaluación y las actividades formativas son iguales en la mayor parte de los módulos del Máster.

Sistemas de evaluación y calificación

Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase. Examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con ambos criterios, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo), de carácter voluntario, para mejorar la nota.

Breve descripción de los contenidos (más detalle en el anexo I)

Tema 7: Recursos hídricos en rocas duras

Tema 8: Recursos hídricos en medios detríticos

Tema 9: Recursos hídricos en rocas karstificables

Tema 10. Acuíferos costeros

Módulo IV: Calidad, contaminación y protección del agua

Número de créditos europeos (ECTS): 5

Carácter (obligatorio/optativo): obligatorio

Unidad Temporal: Primer Semestre

Competencias

Las competencias concretas de este módulo, en coherencia con las competencias generales y específicas descritas en el apartado 3, son las siguientes:

Conocer los indicadores de calidad del agua

Conocer los principales fuentes y caracterizar procesos de contaminación que afectan la calidad del agua

Desarrollar métodos para prevenir la contaminación y proteger la calidad de las aguas

Estas competencias se concretan en resultados de aprendizaje. Los estudiantes aprenden los criterios que debe reunir el agua para ser aprovechada en abastecimiento urbano, agrícola o industrial, de acuerdo con la normativa vigente estatal y europea. También aprenden los principales grupos de contaminantes que suelen afectar a las aguas y los métodos de cartografía de vulnerabilidad a la contaminación y de elaborar perímetros de protección. Además, la adquisición de las competencias anteriores permite a los estudiantes promover actuaciones compatibles con la preservación de la calidad natural del agua. Todo ello debe quedar reflejado en publicaciones científicas e informes técnicos, incluso en folletos divulgativos si fuera necesario, en un lenguaje apropiado en cada caso.

Requisitos previos (en su caso)

Es conveniente haber superado satisfactoriamente los contenidos del Módulo I, en particular los del último tema, relacionados con la composición química y microbiológica que, de modo natural, puede tener el agua.

Actividades formativas y su relación con las competencias

Las clases teóricas (aproximadamente 3,5 ECTS) son de tipo lección magistral, activa y participativa, completada con material del cual se facilita copia a los estudiantes. Estas clases se imparten pensando que los destinatarios son futuros investigadores o técnicos profesionales que deben adquirir las competencias de este módulo. Se utilizan técnicas docentes de diverso tipo (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, más apropiada para alcanzar las competencias. En las clases teóricas, de acuerdo con las competencias y resultados del aprendizaje previstos, los alumnos conocen los criterios de calidad establecidos en las normativas española y europea, para que el agua pueda ser utilizada en los abastecimientos urbano, agrícola e industrial, y también los principales contaminantes que afectan a la calidad natural del agua. Después se explica a los alumnos que es mejor prevenir la contaminación antes de que aparezca y se describen los

métodos que existen para ello (cartografía de vulnerabilidad a la contaminación y perímetros de protección).

Las prácticas de aula (aproximadamente 1,5 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. Previamente a la clase, se facilita a cada alumno el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc). En las clases prácticas se llevan a cabo ejercicios de determinación de índices de calidad del agua a partir de datos reales de análisis químicos, caracterización del origen la contaminación de algunas muestras de agua, en consonancia con las competencias previstas. En el aula de informática se lleva a cabo una práctica para aplicar un método de cartografía de vulnerabilidad a la contaminación. Mediante las clases prácticas se fomenta el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, de acuerdo con el aprendizaje asociado a las competencias del módulo.

En el aula virtual del Máster se incluye toda la información, contenidos, bibliografía, etc. de forma accesible para todos los estudiantes. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación permanente entre profesores y estudiantes.

Acciones de coordinación (en su caso)

Los métodos de evaluación y las actividades formativas son iguales en la mayor parte de los módulos del Máster.

Sistemas de evaluación y calificación

Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase. Examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con ambos criterios, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo), de carácter voluntario, para mejorar la nota.

Breve descripción de los contenidos (más detalle en el anexo I)

Tema 11: Calidad natural del agua

Tema 12: Contaminación de aguas

Tema 13: Prevención de la contaminación y protección de las aguas subterráneas

Módulo V: Agua y Medio Ambiente

Número de créditos europeos (ECTS): 5

Carácter (obligatorio/optativo): optativo

Unidad Temporal: Primer Semestre

Competencias

Las competencias concretas de este módulo, en coherencia con las competencias generales y específicas descritas en el apartado 3, son las siguientes:

Conocer las técnicas de investigación para caracterizar el contexto hidrológico e hidrogeológico de humedales

Caracterizar, desde un punto de vista científico, la importancia del agua en los espacios naturales protegidos

Estas competencias se traducen en resultados de aprendizaje de los futuros doctores o profesionales, que en sus proyectos de investigación o, en su caso, estudios técnicos, tienen muy en cuenta la relación que existe entre el agua y el medio ambiente. En concreto, aprenden a definir áreas de protección de humedales a partir d información geológica, hidrológica e hidrogeológica. También aprenden a valorar la importancia ambiental del agua en los espacios naturales protegidos, teniendo en cuenta criterios geológicos, hidrológicos, paisajísticos, culturales, etc. Aprenden a reflejar todo ello en publicaciones científicas e informes técnicos, incluso en folletos divulgativos si fuera necesario, en un lenguaje apropiado para cada caso.

Requisitos previos (en su caso)

Es importante haber superado satisfactoriamente los contenidos de todos los módulos anteriores.

Actividades formativas y su relación con las competencias

Las clases teóricas (aproximadamente 3,5 ECTS) son de tipo lección magistral, activa y participativa, completada con material del cual se facilita copia a los estudiantes. Estas clases se imparten pensando que los destinatarios son futuros investigadores o técnicos profesionales que deben adquirir las competencias de este módulo. Se utilizan técnicas docentes de diverso tipo (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, más apropiada para alcanzar las competencias. Para alcanzar las competencias previstas, las clases teóricas muestran al alumno los criterios del medio físico con objeto de investigar los humedales: geología, geomorfología, hidrología, hidrogeología. También se muestra la importancia del agua en los espacios naturales protegidos, para el suelo, la flora, la fauna, el paisaje, en definitiva para el patrimonio natural, pero también para el patrimonio cultural-etnográfico y el contexto socio-económico.

Las prácticas de aula (aproximadamente 1 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. Previamente a la clase, se facilita a cada alumno el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc). En concreto, se realizan ejercicios prácticos a partir de datos hidrológico-ambientales reales tomados en humedales de la provincia de Málaga, en particular de la laguna de Fuente de Piedra, y en Parques Naturales. Algunas prácticas se realizan en el aula de informática. Mediante las clases prácticas se fomenta el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, de acuerdo con el aprendizaje asociado a las competencias del módulo.

En el aula virtual del Máster se incluye toda la información, contenidos, bibliografía, etc. de forma accesible para todos los estudiantes. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación permanente entre profesores y estudiantes.

Este módulo contempla una práctica de campo (aproximadamente 0,5 ECTS) para conocer, sobre el terreno, humedales y espacios naturales protegidos de la provincia de Málaga.

Acciones de coordinación (en su caso)

Los métodos de evaluación y las actividades formativas son iguales en la mayor parte de los módulos del Máster.

Sistemas de evaluación y calificación

Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase. Examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con ambos criterios, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo), de carácter voluntario, para mejorar la nota.

Breve descripción de los contenidos (más detalle en el anexo I)

Tema 14: Investigación hidrológica en zonas húmedas

Tema 15: Investigación del agua en los Espacios Naturales Protegidos

Módulo VI: Recursos hídricos y desarrollo sostenible

Número de créditos europeos (ECTS): 5

Carácter (obligatorio/optativo): optativo

Unidad Temporal: Primer Semestre

Competencias

Las competencias concretas de este módulo, en coherencia con las competencias generales y específicas descritas en el apartado 3, son las siguientes:

Conocer los métodos de investigación para planificar la gestión y el aprovechamiento conjunto de aguas superficiales y subterráneas, evitando la sobreexplotación de acuíferos y, en caso de necesidad, utilizando agua de mar desalinizada

Investigar el emplazamiento más adecuado para ubicar una captación de agua subterránea y llevar el control técnico de la misma

Estas competencias tienen como consecuencia que los estudiantes del Máster aprenden los criterios científicos y técnicos a tener en cuenta para asesorar, de forma rigurosa, a los organismos públicos y empresas dedicadas a la gestión y aprovechamiento de Recursos Hídricos. En concreto, aprenden a trabajar con datos de oferta (recursos disponibles), tanto de aguas superficiales como subterráneas, y demanda de agua, para cubrir dicha demanda y, en caso de que no sea posible, analizar las distintas posibilidades de gestionar el déficit hídrico. Otro resultado concreto de aprendizaje de este módulo se refiere a la captación de aguas: los alumnos aprenden a plantear un estudio para ubicar una captación de agua subterránea y llevar el control técnico de la misma. Estos resultados del aprendizaje deben saber presentarlos a todos los niveles (científico, técnico e incluso divulgativo).

Requisitos previos (en su caso)

Es importante haber superado satisfactoriamente los contenidos de los cuatro primeros módulos.

Actividades formativas y su relación con las competencias

Las clases teóricas (aproximadamente 3 ECTS) son de tipo lección magistral, activa y participativa, completada con material del cual se facilita copia a los estudiantes. Estas clases se imparten pensando que los destinatarios son futuros investigadores o técnicos profesionales que deben adquirir las competencias de este módulo. Se utilizan técnicas docentes de diverso tipo (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, más apropiada para alcanzar las competencias. En las clases teóricas se enseña a los alumnos los aspectos básicos para planificar la gestión sostenible del agua, a partir de datos de recursos disponibles y demanda existente, y evitar acudir en demasía a las aguas subterráneas, para evitar la sobreexplotación de acuíferos. También se enseña a los alumnos los aspectos a tener en cuenta para emplazar un sondeo: tipo de rocas, profundidad del nivel piezométrico, diámetro de la captación, entubación, tipo de bomba, etc. Todo ello permite alcanzar las competencias y los resultados de aprendizaje previstos.

Las prácticas de aula (aproximadamente 1 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. Previamente a la clase, se facilita a cada alumno el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc). En las clases prácticas se hacen ejemplos de cómo aprovechar las distintas fuentes de agua (superficiales, subterráneas, de desalinización residuales depuradas) para el abastecimiento urbano, agrícola e industrial de una región. También se hacen supuestos prácticos para diseñar captaciones de agua subterránea. En el aula de informática se llevan a cabo ejemplos de modelización de uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas. Mediante las clases prácticas se fomenta el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, de acuerdo con el aprendizaje asociado a las competencias del módulo.

En el aula virtual del Máster se incluye toda la información, contenidos, bibliografía, etc. de forma accesible para todos los estudiantes. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación permanente entre profesores y estudiantes.

Este módulo contempla dos prácticas de campo (aproximadamente 1 ECTS), para conocer el trabajo que se hace en empresas gestoras de agua, visitando sondeos de abastecimiento y embalses. También se visita un sondeo en ejecución, para conocer las herramientas de perforación y los procedimientos que se aplican.

Acciones de coordinación (en su caso)

Los métodos de evaluación y la mayor parte de las actividades formativas son iguales en todos los módulos del Máster.

Sistemas de evaluación y calificación

Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase. Examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con ambos criterios, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo), de carácter voluntario, para mejorar la nota.

Breve descripción de los contenidos (más detalle en el anexo I)

Tema 16: Gestión de recursos hídricos

Tema 17: Captación de aguas subterráneas

Módulo VII: Proyectos y estudios aplicados sobre Recursos Hídricos y Medio Ambiente

Número de créditos europeos (ECTS): 5

Carácter (obligatorio/optativo): optativo

Unidad Temporal: Primer Semestre

Competencias

Las competencias concretas de este módulo, en coherencia con las competencias generales y específicas descritas en el apartado 3, son las siguientes:

Elaborar un proyecto sobre recursos hídricos desde distintos planteamientos (empresa privada, administración, investigación)

Valorar el impacto sobre las aguas como consecuencia de la ejecución de un proyecto

Conocer las técnicas de estudio que deben aplicarse en proyectos para el aprovechamiento geotérmico y para el almacenamiento geológico de CO₂

Los estudiantes aprenden a elaborar y gestionar proyectos relacionados con Recursos Hídricos y Medio Ambiente, a sopesar los aspectos positivos y negativos (en términos socio-económicos y ambientales) de cada proyecto sobre el agua y a promover actuaciones compatibles con la preservación de la cantidad y calidad de las aguas. Una de estas actuaciones puede ser, precisamente, el aprovechamiento geotérmico y el almacenamiento profundo en acuíferos, que es otro resultado concreto de aprendizaje. Todo ello, deben aprender a reflejarlo en publicaciones científicas e informes técnicos, incluso en folletos divulgativos si fuera necesario, en un lenguaje apropiado para cada caso.

Requisitos previos (en su caso)

Es importante haber superado satisfactoriamente los contenidos de todos los módulos anteriores.

Actividades formativas y su relación con las competencias

Las clases teóricas (aproximadamente 3,5 ECTS) son de tipo lección magistral, activa y participativa, completada con material del cual se facilita copia a los estudiantes. Estas clases se imparten pensando que los destinatarios son futuros investigadores o técnicos profesionales que deben adquirir las competencias de este módulo. Se utilizan técnicas docentes de diverso tipo (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, más apropiada para alcanzar las competencias. En las clases teóricas se explica a los alumnos cómo plantear y desarrollar un proyecto de Recursos Hídricos y Medio Ambiente, desde distintos enfoques (investigación, administración y empresa), dado que en cualquiera de ellos podrían desarrollar su tarea. También se enseña a los estudiantes cómo hacer una evaluación de impacto ambiental sobre temas de Recursos Hídricos y Medio Ambiente. Y, finalmente, en este módulo se explica a los alumnos las enormes posibilidades que tiene el aprovechamiento de recursos hídricos geotérmicos y la potencialidad de los acuíferos como almacenes de residuos, en particular de CO₂.

Las prácticas de aula (aproximadamente 1,5 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. Previamente a la clase, se facilita a cada alumno el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc). De acuerdo con las competencias previstas, todos los estudiantes hacen un ejercicio relativo a un supuesto proyecto (sobre recursos hídricos, evaluación de impacto ambiental o aprovechamiento geotérmico), desde el punto de vista que más le gusta a cada uno (investigación, administración, empresa), con lo cual empiezan a posicionarse sobre el lugar al que irán a hacer las prácticas de empresa y el tipo de Trabajo de Fin de Máster que desean hacer. Algunas prácticas se realizan en el aula de informática. Mediante las clases prácticas se fomenta el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de

integración de conocimientos, de acuerdo con el aprendizaje asociado a las competencias del módulo.

En el aula virtual del Máster se incluye toda la información, contenidos, bibliografía, etc. de forma accesible para todos los estudiantes. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación permanente entre profesores y estudiantes.

Acciones de coordinación (en su caso)

Los métodos de evaluación y las actividades formativas son iguales en la mayor parte de los módulos del Máster.

Sistemas de evaluación y calificación

Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase. Examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con ambos criterios, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo), de carácter voluntario, para mejorar la nota.

Breve descripción de los contenidos (más detalle en el anexo I)

Tema 18: Elaboración y gestión de proyectos sobre recursos hídricos y medio ambiente

Tema 19: El agua en los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental

Tema 20: Proyectos sobre recursos geotérmicos y almacenamiento geológico en acuíferos

Módulo VIII: Legislación y economía del agua

Número de créditos europeos (ECTS): 4

Carácter (obligatorio/optativo): obligatorio

Unidad Temporal: Primer Semestre

Competencias

Las competencias concretas de este módulo, en coherencia con las competencias generales y específicas descritas en el apartado 3, son las siguientes:

Conocer los métodos de investigación para poder hacer una correcta aplicación de la Directiva Marco del Agua y de la Directiva de Aguas Subterráneas

Plantear análisis económicos del agua, el precio de ésta, de su depuración y de su valor ambiental

Los estudiantes del Máster aprenden que una buena gestión del agua está basada en el conocimiento científico de los recursos hídricos disponibles. No se puede gestionar bien lo que no se conoce, tampoco los recursos hídricos. La implantación de las normativas europeas en materia de aguas no puede hacerse de manera eficiente si no va acompañada de un apoyo técnico adecuado, basado en el conocimiento científico. En este módulo, los estudiantes también aprenden que el agua es un activo social, un bien a preservar, que tiene un precio y, como tal hay que contemplarlo, en los estudios y proyectos de Recursos Hídricos y Medio Ambiente. En concreto, los estudiantes aprenden los aspectos fundamentales de la Directiva Marco del Agua: conceptos básicos, definición y caracterización de masas de agua subterránea, plazos de implementación, figuras de protección de masas de agua). Además, aprenden a hacer análisis de coste-beneficio.

Requisitos previos (en su caso)

Es conveniente haber superado satisfactoriamente los contenidos módulos obligatorios previos.

Actividades formativas y su relación con las competencias

Las clases teóricas (aproximadamente 3 ECTS) son de tipo lección magistral, activa y participativa, completada con material del cual se facilita copia a los estudiantes. Estas clases se imparten pensando que los destinatarios son futuros investigadores o técnicos profesionales que deben adquirir las competencias de este módulo. Se utilizan técnicas

docentes de diverso tipo (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, más apropiada para alcanzar las competencias. Así, en las clases teóricas, se enseñan los conceptos básicos y definiciones de la Directiva Marco del Agua y de las cuestiones relativas a la Economía del Agua que establece la propia Directiva y que hoy día son imprescindibles en la planificación hidrológica.

Las prácticas de aula (aproximadamente 1 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. Previamente a la clase, se facilita a cada alumno el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc). En concreto se hacen ejemplos prácticos para definir masas de agua subterránea y caracterizar su estado, con objeto de establecer si están o no en condiciones de cumplir la Directiva Marco en los plazos previstos o, por el contrario, se trata de masas en riesgo. En el aula de informática, se hacen ejercicios para definir zonas de salvaguarda de la calidad del agua y se llevan a cabo análisis coste-beneficio del uso y aprovechamiento del agua en una determinada zona. Mediante las clases prácticas se fomenta el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, de acuerdo con el aprendizaje asociado a las competencias del módulo.

En el aula virtual del Máster se incluye toda la información, contenidos, bibliografía, etc. de forma accesible para todos los estudiantes. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación permanente entre profesores y estudiantes.

Acciones de coordinación (en su caso)

Los métodos de evaluación y las actividades formativas son iguales en la mayor parte de los módulos del Máster.

Sistemas de evaluación y calificación

Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase. Examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con ambos criterios, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo), de carácter voluntario, para mejorar la nota.

Breve descripción de los contenidos (más detalle en el anexo I)

Tema 21: Normativas europeas sobre agua

Tema 22: Economía del agua

Además de los módulos de enseñanzas teóricas y prácticas de aula, el Plan de Estudios del Máster incluye prácticas externas en otras universidades o centros de investigación y en empresas u organismos públicos.

Módulo IX: Prácticas en empresas o en centros de investigación

Número de créditos europeos (ECTS): 8

Carácter (obligatorio/optativo): obligatorio

Unidad Temporal: Segundo Semestre

Competencias

Aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas relacionados con el agua y el medio ambiente en el marco de proyectos de investigación o de estudios técnicos.

Relacionarse con investigadores y profesionales

Estas competencias se traducen en unos resultados de aprendizaje: los alumnos aprenden, por una parte, a ser autónomos en el desarrollo de su actividad y, por otra parte, a sumar los resultados de su trabajo al del resto de miembros de un equipo, ya sea desde el punto de vista de la investigación o de la actividad profesional, según las preferencias de cada uno.

Actividades formativas

El Máster cuenta con la colaboración de empresas y centros de investigación. Así, los estudiantes conocen las necesidades reales y participan en las actividades formativas en

estos centros, lo cual permite un contacto directo de los alumnos con el mercado laboral o con la investigación científica y puede contribuir, además, a la motivación de los alumnos. Los que desean continuar la carrera investigadora realizan el periodo de prácticas en alguna de las Universidades u Organismos Públicos de Investigación (OPIS) implicados en el Máster, como CSIC e IGME. Los que prefieren un enfoque más técnico-profesional hacen las prácticas en empresas privadas o en organismos de la Administración involucrados en el Máster. La actividad formativa de los estudiantes, durante el periodo de prácticas externas, está tutelada por un tutor académico (profesor del Máster) y otro tutor de la empresa u organismo. La experiencia de ambos será importante en la formación de cada estudiante. Todas las actividades desarrolladas por los alumnos en relación con el Máster, durante el periodo de prácticas, son actividades formativas en el sentido más estricto del término y permitirán alcanzar las competencias y los resultados de aprendizaje previstos.

Sistemas de evaluación

Las prácticas en las empresas son evaluadas por los tutores correspondientes, de 1 a 10 puntos, en función de los resultados obtenidos con respecto a los objetivos planteados.

Breve descripción de los contenidos

Los contenidos del Módulo relativo a las prácticas externas corresponden a alguno de los que constituyen los módulos previos del Máster. Cada alumno escoge la temática que más le gusta y la Universidad-Centro de Investigación o Empresas-Organismo de la Administración que más alinea con sus preferencias. Dada la diversidad de instituciones colaboradoras en el Máster, es altamente probable que cada estudiante haga las prácticas en las instituciones y sobre los contenidos del Máster que desee.

La disponibilidad de espacio y de proyectos o líneas de trabajo/investigación abiertas en cada institución sobre temáticas afines a la del Máster también influye en los contenidos a tratar.

Como norma general, los alumnos tienen la condición de estudiantes en prácticas (en formación) y pueden ayudar o colaborar en las tareas que se le asignen en el centro colaborador, siempre relacionadas con los Recursos Hídricos y el Medio Ambiente y bajo la supervisión de la dirección del Máster, sin que se le puedan exigir responsabilidades mayores en esta etapa de aprendizaje.

Por último, el Máster incluye un Trabajo Fin de Máster.

Módulo X: Trabajo Fin de Máster

Número de créditos europeos (ECTS): 12

Carácter (obligatorio/optativo): obligatorio

Unidad Temporal: Segundo Semestre

Competencias

Aplicar el método de trabajo científico

Aprender a tomar datos, buscar bibliografía y contrastar información, para realizar un trabajo de investigación o un estudio técnico

Aplicar técnicas y procedimientos de tratamiento de datos

Interpretar científica o técnicamente los resultados obtenidos

Estas competencias tienen como resultados de aprendizaje que los alumnos saben plantear un trabajo de investigación o un informe técnico sobre Recursos Hídricos y Medio Ambiente basado en el método científico, es decir, en la consulta crítica de los antecedentes, y en la toma de datos e interpretación de los mismos, para establecer unas conclusiones que respondan claramente a los objetivos planteados.

Actividades formativas

El Trabajo de Fin de Máster trata sobre alguno de los temas incluidos en el programa del mismo. La actividad formativa la desarrolla el propio estudiante bajo la tutela de un profesor del Máster y de acuerdo con las competencias previstas.

El Trabajo se puede hacer en la Universidad de Málaga o en cualquiera de las Universidades-Centros y Empresas-Organismos que colaboran en el Máster. En aquellos casos en los que los estudiantes hagan el Trabajo Fin de Máster en la misma Empresa o Centro que las prácticas, entonces pueden seguir teniendo dos tutores (uno académico –profesor del Máster- y el otro de la empresa o institución). Se dispone de convenios y acuerdos con las empresas y Organismos Públicos para que los alumnos que lo deseen puedan hacer el Trabajo Fin de Máster, junto con las prácticas, en dichas instituciones. Los tutores guían al alumno en toda la tarea, desde el planteamiento hasta la defensa pública del trabajo, pasando por la búsqueda de bibliografía, el muestreo y la interpretación y discusión de los resultados.

En los 2 meses previstos para el Trabajo se incluyen las tareas de campo, la toma de datos e interpretación, así como la elaboración y presentación pública del trabajo. De esta manera, las actividades formativas tienen cierta continuidad temporal y permiten al alumno alcanzar las competencias y resultados de aprendizaje previstos.

Para evitar solapamientos o reiteraciones y diversificar los contenidos de los trabajos, hay un Coordinador de Trabajos de Fin de Máster, elegido de entre los profesores participantes de la Universidad de Málaga.

Sistemas de evaluación

El Trabajo de Fin de Máster es calificado, con una puntuación de 1 a 10, por una comisión evaluadora que tiene en cuenta la presentación, los contenidos, el método científico aplicado y la capacidad de discusión y razonar del alumno.

Breve descripción de los contenidos

Los contenidos de los Trabajos Fin de Máster de aquellos estudiantes que opten por la vía científica investigadora serán más propios de una memoria de investigación: introducción, objetivos, métodos, resultados, interpretación y discusión, y conclusiones.

En el caso de los Trabajos Fin de Máster de los estudiantes que opten por la vía técnica aplicada, podrán tener un planteamiento científico pero estarán más enfocados a plantear un diagnóstico de la situación, las características del medio o de la zona de trabajo, evaluar la problemática en cuestión y, después, hacer una propuesta de alternativas (con sus ventajas e inconvenientes), para tomar la decisión que más adecuada se considere.

6.- PERSONAL ACADÉMICO

6.1.- PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS Y DISPONIBLES PARA LLEVAR A CABO EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO

6.1.1.- PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

Profesorado disponible

Nº Total Profesores	28
% Total Doctores	100 %
Categoría Académica	
- Catedráticos de Universidad	7
- Catedráticos de Escuela Universitaria	0
- Profesores Titulares de Universidad	12
- Profesores Titulares de Escuela Universitaria	
- Profesores Contratados	9
Tipo de vinculación	19 Profesores con vinculación permanente (67,8 %). 9 Profesores con vinculación temporal (32,1 %).

Experiencia docente

De 2 a 10 años		De 10 a 15 años		De 15 a 20 años		De 20 a 25 años		De 25 a 30 años		De 30 a 40 años	
Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%
8	28,6	4	14,3	3	10,7			3	10,7	10	35,7

Experiencia investigadora

1 sexenio		2 sexenio		3 sexenio		4 sexenio		5 sexenio		6 sexenio	
Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%
4	16	6	24	2	8	4	16	2	7,1		

En el profesorado básico del Máster está formado por 28 miembros doctores. La categoría académica ya se detalló en la tabla del apartado 6.1.1, de la propuesta original. En concreto, hay 7 Catedráticos de Universidad, 12 Profesores Titulares de Universidad y 9 Profesores Contratados. Los profesores contratados son todos Doctores en Ciencias Geológicas y han hecho sus tesis doctorales en temas relacionados con Hidrogeología-Hidrología. De los 9 profesores contratados 4 son Asociados, 4 son Ayudantes/Contratados Doctor y 1 ha pasado a ser Profesor Titular. Hay 1 profesor asociado que tiene 2 años de experiencia docente y 3 que tienen 3-4 años de experiencia; el resto superan ampliamente los 7 años de experiencia. Con respecto a la experiencia profesional, todos tienen más de 5 años (la mayoría, varias décadas).

La mayor parte del profesorado básico pertenece al Área de Conocimiento de Geodinámica Externa. A otras áreas pertenecen el número de profesores que se indica a continuación: Ingeniería del Terreno (1), Física (1), Ecología (1), Microbiología (1), Geografía Física (2), Ciencias de la Tierra-CSIC (1).

Con respecto al número de quinquenios docentes, exceptuando 4 profesores que tienen menos de 5 años de experiencia docente, el resto tienen varios periodos de docencia con esta duración, según se puede ver en la tabla correspondiente del apartado 6.1.1. Cabe destacar que hay 10 profesores con más de 5 quinquenios.

Por lo que se refiere a los sexenios de investigación hay un reparto proporcionado del profesorado en las clases de la tabla correspondiente del apartado 6.1.1, aunque la inmensa mayoría tiene 2 ó más sexenios (6 profesores tienen 4-5 sexenios). Todos los profesores investigan en materia de aguas y medio ambiente y, por tanto, se adecuan perfectamente al Máster.

Hay 3 Investigadores Doctores del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) que son funcionarios de este Organismo Público de Investigación e imparten docencia como profesores en la Universidad pero, hasta ahora, no les está permitido someterse a la evaluación de sexenios. A efectos de porcentajes de esta segunda tabla se consideran 25 profesores.

Publicaciones:

Además de las publicaciones en revistas del SCI que están incluidas en los sexenios, los profesores involucrados en esta propuesta de Programa de Doctorado son autores de numerosas publicaciones científicas, en muchos casos, centenares de ellas.

Algunos profesores han escrito libros que forman parte de la bibliografía recomendada del Máster. También han publicado atlas y guías divulgativas relacionadas con el ámbito de los Recursos Hídricos y el Medio Ambiente.

Todos los profesores del Máster generan material de aprendizaje para los estudiantes que figura en el aula virtual

Otros:

Los profesores del Programa de Doctorado con vinculación permanente en sus respectivos centros de investigación han sido responsables de proyectos de investigación del Ministerio y han dirigido tesis doctorales.

Varios de ellos son responsables de Grupos de Investigación del Plan Andaluz de Investigación.

Todos los profesores han participado en proyectos de investigación (nacionales e internacionales) y contratos de transferencia de resultados de la investigación

Experiencia profesional:

La mayoría de los profesores de Universidad tienen experiencia profesional porque han hecho trabajos para empresas y para la Administración e incluso, en algunos casos, antes de trabajar en la Universidad, han trabajado en empresas. Algunos profesores tienen o han tenido cargos de responsabilidad académica (directores de departamento, vicerrectores).

Además del profesorado básico hay del orden de una veintena de profesores de apoyo, la mayoría con varias décadas de experiencia profesional en materia de Recursos Hídricos y Medio Ambiente, que participan en algunas tareas del Máster: dan apoyo práctico-aplicado en algunos temas, imparten casos prácticos de su propia experiencia diaria, algunas actividades prácticas de campo (toma de datos), etc. Se trata de profesionales con gran experiencia en sus centros de trabajo o empresas que prestan su apoyo para la docencia del Máster, especialmente en aquellos temas optativos, más orientados hacia el perfil técnico-profesional de los egresados, y, sobre todo, en el periodo de prácticas de empresa.

Así queda recogido en los convenios y acuerdos firmados entre la Universidad de Málaga y las correspondientes empresas y Organismos Públicos.

6.1.2.- PERSONAL ACADÉMICO NECESARIO (no disponible)

Para impartir el Máster se cuenta con el profesorado necesario de Universidades y Centros de Investigación, y personal de empresas y Organismos Públicos, además de profesores de la Universidad de Málaga, fundamentalmente del Área de Geodinámica Externa y, en mucha menor medida, de otras Áreas de Conocimiento de la UMA. No obstante, la Universidad de Málaga cuenta con profesorado cualificado necesario para cubrir las necesidades docentes derivadas de la implantación del título de Máster Universitario de Recursos Hídricos y Medio Ambiente, independientemente de que exista apoyo externo (como ocurre actualmente) o no lo haya. Y, en el supuesto de que fuera necesario, reforzaría convenientemente al Área de Geodinámica Externa con el profesorado necesario.

6.1.3.- OTROS RECURSOS HUMANOS DISPONIBLES

Profesionales y técnicos de empresas y administraciones, muchos con decenas de años de experiencia (más de 30 en algunos casos) en varios de los temas del Máster, prestan apoyo práctico-aplicado y participarán activamente durante el periodo de prácticas en empresas.

Se cuenta con el Personal de Administración y Servicios (PAS) de la Universidad de Málaga, especialmente del departamento de Ecología y Geología, para colaborar en la gestión del Máster.

6.1.4.- OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS (no disponibles)

6.2.- MECANISMOS DE QUE SE DISPONE PARA ASEGURAR QUE LA CONTRATACIÓN DEL PROFESORADO Y DEL PERSONAL DE APOYO SE REALIZARÁ ATENDIENDO A LOS CRITERIOS DE IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y DE NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

El artículo 84 de los Estatutos de la UMA establece que las contrataciones del personal docente e investigador se harán mediante concurso público a las que se les dará la necesaria publicidad. La selección del personal se realiza conforme al Reglamento que regula la contratación mediante concurso público del personal docente e investigador, aprobado por el Consejo de Gobierno de la UMA el 19 de julio de 2006. Los procedimientos incluyen la solicitud y dotación de plazas, convocatoria de los concursos, bases de la convocatoria y requisitos de los concursantes, gestión de las solicitudes, resolución de admisión de candidatos, formación de comisiones y de abstención, renuncia y recusación de los miembros que la forman, desarrollo del concurso, valoración de méritos, trámite de alegaciones y adjudicación de la plaza y formalización del contrato laboral.

En el art. 4 del citado Reglamento, conforme al art. 84 de los estatutos de la UMA, se

establece que las bases de la convocatoria de los concursos garantizarán la igualdad de oportunidades de los candidatos en el proceso selectivo y el respeto a los principios constitucionales de igualdad, mérito y capacidad. De esta forma, la valoración de los méritos se realiza según lo establecido en los Baremos, aprobados por el Consejo de Gobierno de la UMA el 5 de abril de 2006, los cuales se basan exclusivamente en los citados derechos de igualdad, mérito y capacidad.

Asimismo, la disposición adicional 8ª del Estatuto Básico del Empleado Público, establece que las Administraciones Públicas están obligadas a respetar la igualdad de trato y de oportunidades en el ámbito laboral y, con esta finalidad, deberán adoptar medidas dirigidas a evitar cualquier tipo de discriminación laboral entre mujeres y hombres, para lo que deberán elaborar y aplicar un plan de igualdad a desarrollar en el convenio colectivo o acuerdo de condiciones de trabajo del personal funcionario que sea aplicable, en los términos previstos en el mismo. En este sentido, se ha creado en la UMA el Vicerrectorado de Bienestar e Igualdad, incluyendo la Unidad y el Observatorio para la Igualdad, cuya función, entre otras, es la de adoptar medidas para garantizar la igualdad de género, plantear actuaciones que faciliten la conciliación de la vida familiar y laboral de los miembros de la comunidad universitaria y promover la plena integración en la comunidad universitaria de personas con discapacidad.

La UMA aprobó en Consejo de Gobierno de 30/04/2008 el procedimiento PE02 (Definición de la política de personal académico), el cual se adjunta en el documento PDF incluido en el apartado nueve de esta Memoria.

7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES

7.1.1. Criterios de accesibilidad.

La LEY 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad se basa y pone de relieve los conceptos de no discriminación, acción positiva y accesibilidad universal. La ley prevé, además, la regulación de los efectos de la lengua de signos, el reforzamiento del diálogo social con las asociaciones representativas de las personas con discapacidad mediante su inclusión en el Real Patronato y la creación del Consejo Nacional de la Discapacidad, y el establecimiento de un calendario de accesibilidad por ley para todos los entornos, productos y servicios nuevos o ya existentes. Establece, la obligación gradual y progresiva de que todos los entornos, productos y servicios deben ser abiertos, accesibles y practicables para todas las personas y dispone plazos y calendarios para realización de las adaptaciones necesarias.

Respecto a los productos y servicios de la Sociedad de la Información, la ley establece en su Disposición final séptima las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

Y favoreciendo la formación en diseño para todos, la disposición final décima se refiere al currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales que el Gobierno debe desarrollar en «diseño para todos», en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

La Universidad de Málaga ha sido siempre sensible a los aspectos relacionados con la igualdad de oportunidades, tomando como un objetivo prioritario convertir los edificios universitarios y su entorno de ingreso en accesibles mediante la eliminación de barreras arquitectónicas.

Por lo tanto, cabe resaltar que las infraestructuras universitarias presentes y futuras tienen entre sus normas de diseño las consideraciones que prescribe la mencionada Ley 5/2003.

Junto con el cumplimiento de la reseñada Ley, se tiene en cuenta el resto de la normativa estatal vigente en materia de accesibilidad. En particular:

- Real Decreto 1612/2007, de 7 de diciembre, por el que se regula un procedimiento de voto accesible que facilita a las personas con discapacidad visual el ejercicio del derecho de sufragio
- Ley 27/2007, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas.
- Real Decreto 366/2007 por el que se establecen las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado.
- Ley 39/2006 de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia
- I Plan Nacional de Accesibilidad, 2004-2012.
- Plan de Acción para las Mujeres con Discapacidad 2007.

- II Plan de Acción para las personas con discapacidad 2003-2007.
- Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia.
- REAL DECRETO 290/2004, de 20 de febrero, por el que se regulan los enclaves laborales como medida de fomento del empleo de las personas con discapacidad.
- Ley 1/1998 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación
- Ley 15/1995 de 30 de mayo sobre límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a la persona con discapacidad
- Ley 5/1994, de 19 de julio, de supresión de barreras arquitectónicas y promoción de la accesibilidad.
- Ley 20/1991, de 25 de noviembre, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
- Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo de medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios.
- Real Decreto 248/1981, de 5 de febrero, sobre medidas de distribución de la reserva de viviendas destinadas a minusválidos, establecidas en el real decreto 355/1980, de 25 de enero
- Real Decreto 355/1980, de 25 de enero. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Viviendas de protección oficial reserva y situación de las destinadas a minusválidos
- Orden de 3 de marzo de 1980, sobre características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos
- Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el reglamento de planeamiento para el desarrollo y aplicación de la ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana. BOE de 15 y 16-09-78

7.1.2. Justificación de la adecuación de los medios materiales disponibles

El Máster RHYMA se imparte en la Facultad de Ciencias, que da cabida a las titulaciones de Grado de Matemáticas, Química, Biología y Ciencias Ambientales y a los Postgrados de Química Avanzada, Fundamentos Celulares y Moleculares de los Seres Vivos, Biotecnología Avanzada, además del de Recursos Hídricos y Medio Ambiente.

La Facultad de Ciencias presenta las siguientes características generales desde el punto de vista de las infraestructuras.

Aulas: 21 con capacidades comprendidas entre 32 y 190 puestos

Laboratorios: 6

Departamentos: 15

Talleres: 1 taller de mantenimiento del edificio.

La Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga cuenta con una Biblioteca propia, cuyas características se detallan a continuación.

Superficie: 1207 m²

Puestos de lectura: 266

Consulta de catálogo: 11

Salas de lectura / espacio destinado al trabajo de los alumnos: aproximadamente 700 m²

Los espacios de la biblioteca y los recursos bibliográficos son suficientes y accesibles para cubrir los programas de los módulos del Máster. También cuenta con una completa colección de libros en la que es posible encontrar manuales clásicos o tratados de Hidrología-Hidrogeología y Medio Ambiente, junto con libros modernos y revistas científico-técnicas actualizadas sobre estas temáticas.

Las clases teóricas del Máster se imparten en aulas que cuentan con los medios tecnológicos y audiovisuales necesarios (ordenador y cañón de video).

Para las clases prácticas de aula se cuenta con laboratorios de análisis de aguas y, para los casos que son necesarios, se dispone también de aulas de informática perfectamente dotadas, de forma que cada alumno pueda hacer sus propias tareas en un ordenador.



Biblioteca de la Facultad de Ciencias



Sala de informática de la Facultad de Ciencias

Para las prácticas de campo se cuenta con itinerarios hidrológicos y ambientales, complementarios al programa de clases teóricas, en un radio de 100-150 km alrededor de la ciudad de Málaga, lo cual facilita el acceso al campo para hacer prácticas de ida y vuelta en un solo día.

Se cuenta, asimismo, con equipos de medida y de trabajo de campo (sondas piezométricas, micromolinetes, conductivímetros, phímetros) para la realización de demostraciones en las clases. Además, se tienen instaladas en campo estaciones de medida de parámetros hidrológicos y ambientales.

Para las prácticas en empresas u Organismos Públicos, se cuenta con el apoyo expreso (mediante los pertinentes convenios) y con los medios materiales de dichas instituciones para que los estudiantes puedan realizar las actividades formativas planificadas. Los convenios se han tramitado a través del Vicerrectorado de Relaciones Universidad-Empresa.

Todas las actividades del Máster se hacen según lo dispuesto en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

7.1.3. Mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios en la universidad y en las instituciones colaboradoras, así como los mecanismos para su actualización

La Universidad de Málaga dispone de un servicio centralizado de mantenimiento cuyo objetivo es mantener en perfecto estado las instalaciones y servicios existentes en cada uno de los Centros.

Este servicio se presta en tres vías fundamentales:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Técnico-Legal

Para garantizar la adecuada atención en cada uno de los centros, se ha creado una estructura por Campus, lo cual permite una respuesta más rápida y personalizada.

El equipo lo forman 60 personas pertenecientes a la plantilla de la Universidad, distribuidos entre los 2 Campus actuales: Campus de Teatinos y de El Ejido, junto con los edificios existentes en El Palo, Martiricos, Convento de la Aurora, Rectorado, Parque Tecnológico y el Centro Experimental Grice-Hutchinson. En cada Campus existe un Jefe de Mantenimiento con una serie de oficiales y técnicos de distintos gremios. Esta estructura se engloba bajo el nombre de la Unidad de Mantenimiento, que cuenta además con el apoyo de un Arquitecto y

está dirigida por un Ingeniero.

Dada la gran cantidad de instalaciones existentes el personal propio de la Universidad está distribuido en horarios de mañana y tarde. Además se cuenta con otras empresas especializadas en distintos tipos de instalaciones con el fin de prestar una atención más específica junto con la exigencia legal correspondiente.

La Universidad de Málaga tiene establecido diversos órganos responsables de la revisión, mantenimiento de instalaciones y servicios y adquisición de materiales. El principal responsable es el Vicerrectorado de Infraestructura y Sostenibilidad que está integrado por dos secretariados relacionados con la gestión de los recursos materiales:

- Secretariado de obra y planeamiento (Servicio de conservación y contratación)
- Secretariado de mantenimiento y sostenibilidad (Servicio de mantenimiento).

Las competencias atribuidas a estos órganos de dirección son:

- Planear y supervisar la ejecución de nuevas infraestructuras o de mejora de las existentes.
- Dirigir la gestión de las infraestructuras comunes.
- Adecuar las infraestructuras a las necesidades de la comunidad universitaria.
- Dirigir la gestión del mantenimiento de las infraestructuras.
- Desarrollar los procesos de contratación administrativa de obras.

Este Vicerrectorado tiene establecido un procedimiento denominado gestor de peticiones para tramitar a través de Internet todo tipo de solicitudes de equipamiento y/o mantenimiento.

Este centro forma parte de la relación de edificios de la Universidad y, por tanto, cuenta con todo el soporte aquí descrito y sus instalaciones están incluidas dentro de las unidades mantenidas por la Universidad de Málaga.

Para concluir, la Universidad de Málaga, y en concreto la Facultad de Ciencias, cuentan con los recursos materiales y servicios necesarios para desarrollar la titulación del Máster Universitario en Recursos Hídricos y Medio Ambiente. Además, se cuenta con el apoyo de 17 instituciones reflejado en los correspondientes convenios de colaboración firmados al efecto, la mayoría de los cuales contemplan la realización de actividades prácticas de los estudiantes.

7.2.- PREVISIÓN DE ADQUISICIÓN DE LOS RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS NECESARIOS

En el ámbito de sus respectivas competencias, el Estado español, las Comunidades Autónomas y las Universidades han de adoptar las medidas necesarias para la plena integración del sistema universitario en el Espacio Europeo de Educación Superior, tal y como establece el art. 87 de la ley Orgánica 6/2001 de 21 de diciembre de Universidades y la Ley 15/2003 de 22 de Diciembre, Andaluza de Universidades, esta última en su exposición de motivos.

Al objeto de poder asumir el citado reto con mayores garantías, la Comunidad Autónoma de Andalucía y la Universidad de Málaga comparten la voluntad de contribuir a la mejora de la oferta académica de la Universidad de Málaga.

Para que la Universidad de Málaga pueda afrontar con garantías de éxito la implantación de las titulaciones, se deben adoptar medidas organizativas e instrumentales que implican un coste adicional, para lo que precisa de apoyo económico para financiar dicha reorganización.

Por ello, estas medidas se han dotado de un contrato programa que tiene por objeto instrumentar la colaboración entre la Junta de Andalucía y la Universidad de Málaga para complementar actuaciones cuyo fin es conseguir la reordenación de la oferta académica de la Universidad y, concretamente, la implantación efectiva o puesta en marcha de todas las enseñanzas que ayudan a configurar la oferta de títulos de la Universidad de Málaga.

Esta actuación, considerada de interés general por la Comunidad Autónoma de Andalucía, está destinada, entre otras, a sufragar los gastos subvencionables y costes complementarios derivados de la implantación efectiva de las nuevas enseñanzas previstas para el período 2007-11.

Por otra parte, recientemente, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, mediante Orden CIN/2941/2008, de 8 de octubre, ha dispuesto recursos para que las Comunidades Autónomas y Universidades puedan llevar a cabo la adaptación a la nueva estructura de enseñanzas de forma más eficaz.

8.- RESULTADOS PREVISTOS

8.1.- VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN

8.1.1.- INDICADORES OBLIGATORIOS	Valor Estimado
Tasa de Graduación:	90 %
Tasa de Abandono:	10 %
Tasa de Eficiencia:	90 %

8.1.2.- OTROS POSIBLES INDICADORES

Denominación	Definición	Valor Estimado

8.1.3.- JUSTIFICACIÓN DE LAS ESTIMACIONES DE TASAS DE GRADUACIÓN, EFICIENCIA Y ABANDONO, ASÍ COMO DEL RESTO DE LOS INDICADORES DEFINIDOS

Los indicadores anteriores se han obtenido a partir de los datos disponibles en la titulación que será objeto de sustitución si, finalmente, es autorizado el Título objeto de la presente Memoria de Solicitud de Verificación.

Durante la primera edición del Máster (curso 2008/2009), aunque todavía no está concluida a fecha de presentación de esta memoria (solo falta una semana de clases en el aula), los resultados obtenidos por los estudiantes (trabajos de prácticas, exámenes) son alentadores en el sentido de que parece que no va a haber suspensos. Ciertamente unos tendrán mejores calificaciones que otros, pero parece que todos van a obtener la titulación de Máster Universitario de Recursos Hídricos y Medio Ambiente por la Universidad de Málaga. De cara a futuras ediciones, no se puede descartar que haya algunos estudiantes que no obtengan la titulación.

Una vez iniciado el Máster y después de haber efectuado la matriculación, no se han producido abandonos. Este hecho está en consonancia con lo que suele ocurrir, una vez hecho el pago de la matrícula, en los másteres sobre esta temática que se imparten en otras universidades. A ello contribuye el hecho de que los alumnos agotan los plazos de matrícula, a veces, cuando el Máster ya está bien iniciado y ello les permite tomar la decisión más en firme. Una vez tomada la decisión de matricularse, parece que los estudiantes se esfuerzan por obtener la titulación, aunque siempre cabe la posibilidad del abandono. Sin embargo, antes de la matriculación sí se han producido tres abandonos con respecto a la preselección de candidatos hecha para cursar el Máster RHYMA.

En consonancia con los dos párrafos anteriores, la tasa de eficiencia es muy elevada, aunque no se puede descartar que descienda en los próximos años.

8.2.- PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

La regulación del procedimiento a seguir en la Universidad de Málaga para la valoración del progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes, con carácter general, se contempla en el artículo 134 de los Estatutos de dicha Universidad, aprobados por Decreto de la Junta de Andalucía nº 145/2003, de 3 de junio (BOJA del 9 de junio).

De acuerdo con lo establecido en el mencionado artículo, para cada curso académico, y con antelación suficiente al inicio del correspondiente período lectivo, las Juntas de Centro, a partir de la información facilitada por los correspondientes Departamentos, aprobarán el programa académico de las enseñanzas correspondientes a las titulaciones oficiales que se imparten en el respectivo Centro. Dicho programa deberá incluir, entre otros extremos, la programación docente de cada una de las correspondientes asignaturas, y ésta, a su vez, deberá incorporar el sistema de evaluación del rendimiento académico de los alumnos, fijando el tipo de pruebas, su número, los criterios para su corrección y los componentes que se tendrán en cuenta para la calificación final del estudiante.

El mencionado sistema de evaluación debe, a su vez, tener presente lo preceptuado en el artículo 124 de los citados Estatutos, que establece el derecho de los mencionados estudiantes a presentarse a dos convocatorias ordinarias de examen por curso académico.

Además del citado procedimiento de carácter general, consecuencia del régimen jurídico vigente en la materia, para la valoración del progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes se contempla también el procedimiento PE05 ("Medición, Análisis y Mejora Continua") del Sistema de Garantía Interna de Calidad (AUDIT). A este respecto cabe destacar que la Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga participó en la primera Convocatoria del programa AUDIT de la ANECA y recibió evaluación positiva del diseño de la comunicación del Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC).

De acuerdo con el Informe sobre Innovación de la Docencia en las Universidades Andaluzas (CIDUA), la valoración del progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes, se llevará de acuerdo teniéndose presente que es preciso considerar la evaluación como una ocasión para conocer la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje y una oportunidad para su reformulación y mejora.

Se impone la necesidad de ampliar el concepto de evaluación del rendimiento para que abarque los diferentes componentes de las competencias personales y profesionales que se propone desarrollar la enseñanza universitaria: conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos.

La pretensión central del modelo de evaluación que propone la Universidad de Málaga es que el estudiante en todo momento tenga conciencia de su proceso de aprendizaje, comprenda lo que aprende, sepa aplicarlo y entienda el sentido y la utilidad social y profesional de los aprendizajes que realiza. Los apoyos metodológicos fundamentales del proyecto docente que orientan el modelo marco propuesto descansan en la combinación del trabajo individual, las explicaciones del docente, la experimentación en la práctica, la interacción y el trabajo cooperativo entre iguales y la comunicación con el tutor.

En definitiva, se trata de transformar el modelo convencional de transmisión oral de conocimientos, toma de apuntes y reproducción de lo transmitido en pruebas y exámenes, por un modelo que reafirma la naturaleza tutorial de la función docente universitaria, que atiende a las peculiaridades del aprendizaje profesional y académico de cada estudiante.

9.- SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

9.1.- RESPONSABLES DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS

9.2.- PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA Y EL PROFESORADO

9.3.- PROCEDIMIENTO PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DE LAS PRÁCTICAS EXTERNAS Y LOS PROGRAMAS DE MOVILIDAD

9.4.- PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE LA INSERCIÓN LABORAL DE LOS TITULADOS Y DE LA SATISFACCIÓN CON LA FORMACIÓN RECIBIDA

9.5.- PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE LA SATISFACCIÓN DE LOS DISTINTOS COLECTIVOS IMPLICADOS (ESTUDIANTES, PERSONAL ACADÉMICO Y DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS, ...) Y DE ATENCIÓN A LAS SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES. CRITERIOS ESPECÍFICOS EN EL CASO DE EXTINCIÓN DEL TÍTULO

La Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga participó en la primera Convocatoria del programa AUDIT de la ANECA y recibió evaluación positiva del diseño de la documentación del Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC). Según la información proporcionada desde ANECA, la evaluación positiva del SGIC de un Centro sirve como respuesta al apartado 9º de la Memoria de Verificación de Títulos (para todos los títulos oficiales de Centro).

10.- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1.- CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

10.1.1.- CURSO DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

2009/2010

10.1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

La implantación del plan de estudios propuesto en la presente Memoria se realizará de forma progresiva (curso a curso). Considerando que el nuevo plan de estudios se organiza en 1 curso académico -60 créditos-, y el plan a extinguir, igualmente lo hace en 1 sólo curso académico -60 créditos-; Se propone el siguiente cuadro implantación:

	2008/009	2009/2010
Plan RD 56/2005 (a extinguir)	Implantado	Extinguido
Plan RD 1393/2007 (a implantar)	-----	Implantado

10.2.- PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIOS EXISTENTES AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS, EN SU CASO.

A continuación se incorpora el texto de las Normas reguladoras del sistema de adaptación a las titulaciones de Máster Universitario, de los estudiantes procedentes de enseñanzas que se extinguen por la implantación de dichas titulaciones, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga, en reunión celebrada el día 30 de marzo de 2009:

Artículo 1. Ámbito de aplicación.

Las presentes normas son de aplicación a los estudiantes de la Universidad de Málaga, con expediente académico en vigor, en las titulaciones universitarias de carácter oficial que se extinguen como consecuencia de la implantación en dicha Universidad de una titulación universitaria oficial de Máster universitario.

Artículo 2. Procedimiento de adaptación.

9. Los estudiantes a quienes resultan de aplicación las presentes normas podrán adaptarse a las respectivas titulaciones oficiales de Máster universitario, en cualquier curso académico, sin necesidad de solicitar previamente la correspondiente plaza a través del procedimiento de preinscripción.
10. El procedimiento administrativo para efectuar la adaptación a que se refiere el punto anterior se iniciará a solicitud del interesado, dirigida al órgano responsable de las correspondientes enseñanzas, durante el correspondiente plazo oficial para la matriculación de estudiantes.
11. La mencionada adaptación conllevará el derecho a formalizar matrícula como estudiante de la respectiva titulación oficial de Máster universitario, sin necesidad de solicitar la correspondiente plaza a través del procedimiento de preinscripción, así como a obtener el reconocimiento de créditos de acuerdo con las previsiones de las "Normas reguladoras del reconocimiento y transferencia de créditos en enseñanzas de Máster" aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga en sesión del 30 de marzo de 2009.

Artículo 3. Procedimiento de extinción de planes de estudios.

1. La extinción de los planes de estudios correspondientes a las titulaciones a que se

refiere el artículo 1 de las presentes normas se producirá temporalmente, curso por curso, a partir del año académico en que se implante la respectiva titulación de Máster universitario, sin que en ningún caso se pueda sobrepasar la fecha del 30 de septiembre de 2015.

2. Una vez extinguido cada curso, se efectuarán dos convocatorias de examen de las respectivas asignaturas en el curso académico inmediato siguiente, a las que podrán concurrir los estudiantes a los que resulte de aplicación las presentes normas y que se encuentren matriculados en dichas asignaturas en el curso académico de referencia. Dicha posibilidad de concurrencia también afectará a los alumnos que no hayan cursado anteriormente las respectivas asignaturas, siempre que el respectivo sistema de evaluación así lo permita.
3. Los estudiantes que agoten las convocatorias señaladas en el punto anterior sin haber superado las respectivas asignaturas, podrán adaptarse a las respectivas titulaciones oficiales de Máster universitario en las mismas condiciones indicadas en el artículo 2 de las presentes normas.

Disposición Final.

La presente normativa entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Informativo de la Universidad de Málaga, y será incorporada en las memorias para la solicitud de verificación de títulos oficiales de Máster universitario que presente dicha Universidad, como el procedimiento propuesto para la adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios, al que se refiere el apartado 10.2 del Anexo I al Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

La adaptación de estudios desde el plan vigente (RD 56/2005) al nuevo plan de estudios propuesto en el presente documento (RD 1393/2007) se realizará conforme a la siguiente tabla de adaptación/equivalencias:

CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS/MATERIAS/SIGNATURAS									
PLAN RD 56/2005 - CURSO 2008/2009					PLAN RD 1393/2007 -CURSO 2009/2010				
MÓDULO I	Tema 1	El agua y el ciclo hidrológico			Tema 1	El agua y el ciclo hidrológico	MÓDULO I		
	Tema 2	Las aguas superficiales			Tema 2	Las aguas superficiales			
	Tema 3	Las aguas subterráneas			Tema 3	Las aguas subterráneas			
	Tema 4	Composición química e isotópica del agua			Tema 4	Composición química, isotópica y microbiológica del agua			
MÓDULO II	Tema 5	Monitorización y registro de datos			Tema 5	Monitorización y registro de datos	MÓDULO II		
	Tema 6	Cartografía hidrológica y ambiental			Tema 6	Cartografía hidrológica y ambiental			
		Prácticas de campo				Prácticas de campo			
MÓDULO III	Tema 7	Recursos hídricos en rocas duras			Tema 7	Recursos hídricos en rocas duras	MÓDULO III		
	Tema 8	Recursos hídricos en sedimentos detríticos			Tema 8	Recursos hídricos en medios detríticos			
	Tema 9	Recursos hídricos en rocas karstificables			Tema 9	Recursos hídricos en rocas karstificables			
	Tema 10	Acuíferos costeros			Tema 10	Acuíferos costeros			
		Prácticas de campo				Prácticas de campo			
MÓDULO IV	Tema 11	Calidad natural del agua			Tema 11	Calidad natural del agua	MÓDULO IV		
	Tema 12	Contaminación de aguas			Tema 12	Contaminación de aguas			
	Tema 13	Prevención de la contaminación y protección de las aguas subterráneas			Tema 13	Prevención de la contaminación y protección de las aguas subterráneas			
MÓDULO V	Tema 14	Las zonas húmedas			Tema 14	Investigación hidrológica en zonas húmedas	MÓDULO V		
	Tema 15	El agua en los Espacios Naturales Protegidos			Tema 15	El agua en los Espacios Naturales Protegidos			
						Prácticas de campo			
	Tema 16	El agua en los estudios de Evaluación Impacto Ambiental			Tema 16	Gestión de recursos hídricos	MÓDULO VI		
		Prácticas de campo							
MÓDULO VI	Tema 17	Gestión de recursos hídricos			Tema 17	Captación de aguas subterráneas	MÓDULO VI		
		Prácticas de campo				Prácticas de campo			
	Tema 18	Captación de aguas subterráneas			Tema 18	Elaboración y gestión de proyectos sobre recursos hídricos y medio ambiente	MÓDULO VII		
	Tema 19	Elaboración y gestión de proyectos sobre recursos hídricos y medio ambiente			Tema 19	El agua en los estudios de Evaluación Impacto Ambiental			
	Tema 20	Recursos geotérmicos y almacenamiento geológico en acuíferos			Tema 20	Proyectos sobre recursos geotérmicos y almacenamiento geológico en acuíferos			
MÓDULO VII	Tema 21	Normativas europeas sobre agua			Tema 21	Normativas europeas sobre agua	MÓDULO VIII		
	Tema 22	Economía del agua			Tema 22	Economía del agua			
MÓDULO VIII: PRÁCTICAS EN EMPRESA O CENTRO					MÓDULO IX: PRÁCTICAS EN EMPRESA O CENTRO				
MÓDULO IX: TRABAJO FIN DE MÁSTER					MÓDULO X: TRABAJO FIN DE MÁSTER				

10.3.- ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN POR LA IMPLANTACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO

La implantación del título de MÁSTER UNIVERSITARIO EN RECURSOS HÍDRICOS Y MEDIO AMBIENTE POR LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA –adaptado al RD 1393/2007-, supone la extinción del título con la misma denominación -regulado conforme al RD 56/2005-.

ANEXO I: FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, materia y/o asignatura en que se estructure el plan de estudios)

FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO (MATERIA/ASIGNATURA)

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación del Módulo I:	BASES CONCEPTUALES		
Número de créditos ECTS:			8
Ubicación temporal:	Primer semestre		
Carácter (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	Obligatorio		

REQUISITOS PREVIOS

Es conveniente tener conocimientos elementales previos de Meteorología-Climatología, Hidrología e Hidrogeología adquiridos en las titulaciones de Grado recomendables. No obstante, los contenidos previstos contemplan la posibilidad de que algún estudiante no tenga esos conocimientos elementales previos.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase, en definitiva, el interés y las ganas de trabajar. Adicionalmente, se tiene en cuenta el grado de certidumbre en las respuestas a las cuestiones que hace el profesor en clase.

Para despejar la evaluación de matices subjetivos, se realiza un examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con todo ello, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Aparte de los exámenes y de las apreciaciones del día a día en clase, se ofrece la posibilidad de realizar trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo). Estos trabajos tienen carácter voluntario y los alumnos que los realizan hacen un informe final de sus actividades. La puntuación sirve para mejorar la nota citada en el párrafo anterior.

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

El procedimiento de enseñanza para las clases teóricas (aproximadamente 6 ECTS) es de tipo lección magistral, pero muy activa y participativa, completada con material suplementario presentado en formato digital, generalmente adaptado a situaciones reales, del cual se facilita copia –al menos de lo más relevante- a los estudiantes. Las clases teóricas tienen un enfoque basado en la metodología científica, se imparten pensando en que los destinatarios son futuros investigadores o técnicos profesionales especializados en la materia, mediante técnicas docentes adecuadas (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, dado que es un Máster de la Rama de Ciencias. En este tema se imparten los conocimientos básicos conceptuales para poder alcanzar las competencias previstas: el ciclo hidrológico y sus componentes, principalmente la escorrentía (aguas superficiales) y la infiltración (aguas subterráneas), porque son las manifestaciones de agua

que constituyen los principales Recursos Hídricos, y también las características generales de la composición química e isotópica del agua.

Las prácticas de aula (aproximadamente 2 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. En este sentido, la diversidad del profesorado, tanto en lo relativo a los temas a tratar como en la procedencia de los datos, aseguran una rica variedad de ejemplos (de Andalucía, España y de otros países del entorno) que redundan en beneficio de la formación de los estudiantes. Como norma de trabajo, se suele facilitar a cada alumno, previamente a la clase, el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc) y se comentan algunas directrices generales sobre los objetivos de las mismas, con el ánimo de que los alumnos utilicen adecuadamente la información suministrada e inicien los trabajos. En las clases prácticas los alumnos llevan a cabo ejercicios y problemas de cálculo de las componentes del ciclo hidrológico, como complemento a los conocimientos teóricos, para alcanzar así la plenitud de las competencias previstas. Algunas de las prácticas se realizan en el aula de informática. Así, las clases son prácticas en el sentido más estricto del término, es decir, los alumnos son los principales protagonistas de la actividad, aunque el profesor interviene brevemente al principio (presentación), al final (conclusiones) y durante el desarrollo de las clases cada vez que lo considera necesario. Mediante esta modalidad de clases se fomenta el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos.

De acuerdo con la experiencia de la edición precedente del Máster, se tiene previsto continuar con el aula virtual para que los estudiantes tengan accesible toda la información, contenidos, bibliografía, etc. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación entre profesores y estudiantes, en todo momento, después de las clases presenciales.

CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

Este primer módulo del Máster consta de 4 temas o cursos de carácter general, en el que se imparten las bases conceptuales y metodológicas necesarias para llevar a cabo el Máster. Se imparte una visión científica del ciclo del agua y sus componentes (precipitación, evapotranspiración, escorrentía e infiltración). Se presta especial atención a las componentes de la escorrentía y la infiltración y, por eso, se dedica un tema a las aguas superficiales y otro a las aguas subterráneas. Ambos tipos de agua son los que están directamente relacionados con los Recursos Hídricos y el Medio Ambiente. La última parte del módulo se dedica a la composición química, isotópica y microbiológica (incluida la radioactividad natural) del agua y a los procesos hidrogeoquímicos que puede modificar, de manera natural, dicha composición.

A continuación se describen, de forma más detallada, los contenidos de este módulo.

Tema 1. El agua y el ciclo hidrológico 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

Introducción histórica.

Procesos de condensación y evaporación. Formación y caracterización de la lluvia.

Evaluación de la evaporación y evapotranspiración: desde Penman-Monteith hasta Hargreaves.

La hipótesis de complementariedad.

Generación de exceso de lluvia. Efectos de la cubierta vegetal y el suelo.

Representación simplificada de los procesos hidrológicos. Ecohidrología.

Interpolación en los procesos hidrológicos que influyen en el balance de agua.

Un balance del agua para Andalucía

Influencias ambientales en el balance de agua

Prácticas de laboratorio: balance de agua en una región (ejemplo: campiña cordobesa)

Tema 2. Las aguas superficiales 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

Componentes de la escorrentía.

Determinación de la escurrentía. Métodos de medida y cálculo
 Análisis de hidrogramas de ríos: forma y parámetros característicos. Descomposición de hidrogramas
 Influencia de parámetros ambientales y de actividades humanas en el hidrograma
 Estudios hidrológico-ambientales previos a la construcción de presas
 Tratamiento de series de datos de caudal: determinación de periodicidades y tendencias
 Avenidas y paleoavenidas. Inundaciones. Importancia ambiental
 Mitigación de la peligrosidad y riesgo de inundaciones. Otros riesgos asociados a las aguas superficiales. Mapas de riesgo. Ordenación del territorio

Prácticas de laboratorio: tratamiento de series de datos de caudal reales de ríos de Galicia, y Castilla (análisis de hidrogramas, caudales clasificados, periodicidades y tendencias)

Tema 3. Las aguas subterráneas 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

Conceptos básicos: acuífero, acuífugo, acuitado, acuícludo. Porosidad y Permeabilidad
 Tipos de acuíferos según diferentes criterios (litología, confinamiento, situación)
 Fundamentos de hidráulica: Ley de Darcy, nivel piezométrico, mapas de isopiezas, transmisividad, coeficiente de almacenamiento
 Hidráulica de captaciones: ensayos de bombeo (régimen permanente, transitorio)
 Concepto y tipos de manantiales. Análisis de hidrogramas de manantiales
 Interés de los parámetros hidráulicos en estudios ambientales
 Bases para la modelización hidrogeológica

Prácticas laboratorio: mapas de isopiezas, cálculo de parámetros hidráulicos e interpretación de ensayos de bombeo en acuíferos (Río Vélez, Bajo Guadalquivir)

Tema 4. Composición química, isotópica y microbiológica del agua 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

Facies hidroquímica. Diagramas de representación
 Factores condicionantes de la composición química: litología, tiempos de tránsito y permanencia del agua en el medio
 Isótopos ambientales: estables y radioactivos
 Isótopos y trazadores no ambientales
 Isótopos de la molécula del agua: O-18, Deuterio
 Microbiología del agua
 Radioactividad natural del agua

Prácticas de laboratorio: análisis químicos y tratamiento e interpretación de datos correspondientes a casos reales de acuíferos de España, Francia y zonas áridas de África.

COMPETENCIAS	
Competencia número 1:	Conocer las componentes del ciclo hidrológico, así como los impactos derivados de la actividad humana y su mitigación
Competencia número 2:	Estimar la precipitación media y la evapotranspiración en una región
Competencia número 3:	Evaluar caudales de escurrentía vertientes a ríos y determinar su importancia como recurso pero también como riesgo para la población (inundaciones)
Competencia número 4:	Conocer las características generales de la infiltración, los acuíferos y la importancia de las aguas subterráneas
Competencia número 5:	Conocer el origen de la composición química e isotópica del agua (de lluvia, de las aguas superficiales y subterráneas) y las variaciones de la misma en condiciones naturales

FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO (MATERIA/ASIGNATURA)

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación del Módulo II :	TÉCNICAS BÁSICAS DE MUESTREO, TOMA DE DATOS Y EXPLORACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS		
Número de créditos ECTS:			5
Ubicación temporal:	Primer semestre		
Carácter (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	Obligatorio		

REQUISITOS PREVIOS

Es conveniente haber superado satisfactoriamente los contenidos del Módulo I.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase, en definitiva, el interés y las ganas de trabajar. Adicionalmente, se tendrá en cuenta el grado de certidumbre en las respuestas a las cuestiones que haga el profesor en clase.

Examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con todo ello, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Aparte de los exámenes y de las apreciaciones del día a día en clase, se ofrece la posibilidad de realizar trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo). Estos trabajos tienen carácter voluntario y los alumnos que los realizan hacen un informe final de sus actividades. La puntuación sirve para mejorar la nota citada en el párrafo anterior.

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

El procedimiento de enseñanza para las clases teóricas (aproximadamente 3,5 ECTS) es de tipo lección magistral, activa y participativa, completada con material suplementario presentado en formato digital, adaptado a situaciones reales, del cual se facilita copia –al menos de lo más relevante- a los estudiantes. Las clases teóricas tienen un enfoque aplicado-práctico, basado en la metodología científica, se imparten pensando en que los destinatarios son futuros investigadores o profesionales o técnicos especializados en la materia, mediante técnicas docentes adecuadas (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, dado que es un Máster de la Rama de Ciencias. Para alcanzar las competencias previstas, en las clases teóricas, se explican los aspectos básicos de la toma de datos hidrológico-ambientales (parámetros a controlar, métodos y periodicidad de medida) y tratamiento geoestadístico de los datos. También se indican los criterios a seguir para diseñar redes de control y se describen los tipos de mapas (geológicos, hidrológicos, hidrogeológicos) más utilizados para representación espacial de la información.

Las prácticas de aula (aproximadamente 1 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. En este sentido, la diversidad del profesorado, tanto en

lo relativo a los temas a tratar como en la procedencia de los datos, aseguran una rica variedad de ejemplos (de Andalucía y España) que redundan en beneficio de la formación de los estudiantes. Como norma de trabajo, se suele facilitar a cada alumno, previamente a la clase, el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc.) y se comentan algunas directrices generales sobre los objetivos de las mismas, con el ánimo de que los alumnos utilicen adecuadamente la información suministrada e inicien los trabajos. En las clases prácticas de laboratorio se hacen cálculos de caudal, tratamiento geoestadístico y representaciones gráficas (evoluciones temporales, mapas) a partir de datos tomados en campo, de acuerdo con las competencias previstas. Algunas de las prácticas se realizan en el aula de informática. Así, las clases son prácticas en el sentido más estricto del término, es decir, los alumnos son los principales protagonistas de la actividad, aunque el profesor interviene brevemente al principio (presentación), al final (conclusiones) y durante el desarrollo de las clases cada vez que lo considerara necesario. Mediante esta modalidad de clases se pretende fomentar el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, en consonancia con las competencias previstas para los egresados.

De acuerdo con la experiencia positiva de la edición precedente del Máster, se tiene previsto continuar con el aula virtual para que los estudiantes tengan accesible toda la información, contenidos, bibliografía, etc. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación entre profesores y estudiantes después de las clases presenciales.

Este módulo segundo contempla una práctica de campo (aproximadamente 0,5 ECTS) con objeto de trabajar en campo los aspectos desarrollados en las clases teóricas y prácticas dentro del aula. En concreto, se hacen medidas de: caudal y conductividad eléctrica en ríos/manantiales, nivel piezométrico en sondeos, toma de muestras de agua y cartografía hidrológica-hidrogeológica.

CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

El segundo módulo del Máster consta de 2 temas o cursos dedicados a la toma de datos, muestreo y cartografía, necesarios para la exploración, investigación y estudio de los Recursos Hídricos y el Medio Ambiente. Se explican los procedimientos de muestreo y registro de datos desde la perspectiva de la investigación del método científico, su distribución en el espacio y en el tiempo, en aras de una representatividad de los datos, para que después puedan ser aprovechables en la interpretación científica y técnica. Además, se estudian con cierto detalle aspectos fundamentales para la representación cartográfica y para la exploración de Recursos Hídricos y su relación con el Medio Ambiente.

A continuación se describen, de forma más detallada, los contenidos de este módulo.

Tema 5. Monitorización y registro de datos 2,5 ECTS (2T + 0,5P)

Registros de parámetros hidrológicos y ambientales. Instrumentación para toma de datos

Procedimientos básicos de muestreo y toma de datos

Elaboración y gestión de bases de datos

Inventario de puntos de agua (ríos y arroyos, sondeos y manantiales). Características de los mismos: caudal, profundidad del nivel piezométrico, características físico-químicas

Análisis y tratamiento de datos hidrológicos e hidrogeológicos para la implantación de redes de control ambiental. Redes de control hidrométrico y piezométrico

Geoestadística aplicada al tratamiento de datos hidrológicos y ambientales

Prácticas: tratamiento geoestadístico de datos hidrológicos y ambientales registrados en estaciones de control de varias provincias de Andalucía

Tema 6. Cartografía hidrológica y ambiental 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

Cartografía geológica: estratigrafía, estructura geológica y geomorfología

Mapas hidrológicos e hidrogeológicos

Sistemas de Información Geográfica

Cartografías temáticas ambientales: altitudes, pendientes, suelos

Teledetección aplicada a la exploración de recursos hídricos

Perspectiva general de las técnicas geofísicas aplicadas a la Hidrogeología

Prácticas de laboratorio: aplicaciones de SIG y teledetección, complementariedad de ambas técnicas en áreas como la Alta Cadena (Málaga)

Práctica de campo (0,5 ECTS): jornada de cartografía hidrológica e hidrogeológica en el sector Sierra de Mijas-Bajo Guadalhorce-Montes de Málaga, diferenciación de materiales acuíferos y de baja permeabilidad, inventario de puntos de agua, redes de control, estaciones de aforos

COMPETENCIAS

Competencia número 1:	Saber los parámetros a controlar, la periodicidad de medida y los procedimientos de muestreo más adecuados para tomar datos rigurosos científica y técnicamente
Competencia número 2:	Diseñar redes de control hidrológico y ambiental
Competencia número 3:	Conocer las técnicas de cartografía y exploración básicas, tanto de campo como de laboratorio-gabinete

FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO (MATERIA/ASIGNATURA)

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación del Módulo III:	INVESTIGACIÓN SOBRE RECURSOS HÍDRICOS EN DISTINTOS TIPOS DE MEDIOS		
Número de créditos ECTS:			8
Ubicación temporal:	Primer semestre		
Carácter (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	Obligatorio		

REQUISITOS PREVIOS

Es importante haber superado satisfactoriamente los contenidos del Módulo II. Cuando se conocen los procedimientos de muestreo y de toma de datos, así como las técnicas de exploración y cartografía, es más fácil entender los métodos de investigación que se pueden aplicar en cada uno de los medios geológico-ambientales.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase, en definitiva, el interés y las ganas de trabajar. Adicionalmente, se tendrá en cuenta el grado de certidumbre en las respuestas a las cuestiones que haga el profesor en clase.

Examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con todo ello, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Aparte de los exámenes y de las apreciaciones del día a día en clase, se ofrece la posibilidad de realizar trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo). Estos trabajos tienen carácter voluntario y los alumnos que los realizan hacen un informe final de sus actividades. La puntuación sirve para mejorar la nota citada en el párrafo anterior.

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

El procedimiento de enseñanza para las clases teóricas (aproximadamente 5 ECTS) es de tipo lección magistral, activa y participativa, completada con material suplementario presentado en formato digital, adaptado a situaciones reales, del cual se facilita copia –al menos de lo más relevante- a los estudiantes. Las clases teóricas tienen un enfoque aplicado-práctico, basado en la metodología científica, se imparten pensando en que los destinatarios son futuros investigadores o profesionales o técnicos especializados en la materia, mediante técnicas docentes adecuadas (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, dado que es un Máster de la Rama de Ciencias. Este módulo es fundamental para conocer cómo se investiga, qué técnicas y procedimientos básicos se pueden utilizar, en Materia de Recursos Hídricos y Medio Ambiente en diferentes medios geológicos y ambientales. Las clases teóricas de cada uno de los temas, en consonancia con las competencias previstas, pretenden dar a conocer a los alumnos el comportamiento de los diferentes tipos de medios geológicos ante el agua y las implicaciones hidrológicas y ambientales que de ellas se derivan. Asimismo se indican los métodos básicos de estudio y los procedimientos para modelizar cada tipo de medio.

Las prácticas de aula (aproximadamente 2 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. En este sentido, la diversidad del profesorado, tanto en lo relativo a los temas a tratar como en la procedencia de los datos, aseguran una rica variedad de ejemplos (de Andalucía y España) que redundan en beneficio de la formación de los estudiantes. Como norma de trabajo, se suele facilitar a cada alumno, previamente a la clase, el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc.) y se comentan algunas directrices generales sobre los objetivos de las mismas, con el ánimo de que los alumnos utilicen adecuadamente la información suministrada e inicien los trabajos. En las clases prácticas se hacen ejercicios y problemas, con datos de todo tipo (caudales, niveles piezométricos, datos hidroquímicos) en los diferentes tipos de medios geológicos, para completar las competencias previstas. Algunas de las prácticas se realizan en el aula de informática. Así, las clases son prácticas en el sentido más estricto del término, es decir, los alumnos son los principales protagonistas de la actividad, aunque el profesor interviene brevemente al principio (presentación), al final (conclusiones) y durante el desarrollo de las clases cada vez que lo considerara necesario. Mediante esta modalidad de clases se pretende fomentar el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, en consonancia con las competencias previstas para los egresados.

De acuerdo con la experiencia positiva de la edición precedente del Máster, se tiene previsto continuar con el aula virtual para que los estudiantes tengan accesible toda la información, contenidos, bibliografía, etc. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación entre profesores y estudiantes después de las clases presenciales.

Este módulo contempla dos prácticas de campo (aproximadamente 1 ECTS) con objeto de trabajar en campo los aspectos desarrollados en las clases teóricas y prácticas dentro del aula. Concretamente, se plantean dos itinerarios hidrológico-ambientales, para conocer sobre el terreno distinto tipo de medios geológicos y los resultados de proyectos de investigación que se han desarrollado sobre ellos.

CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

Este módulo del Máster consta de 4 temas o cursos dedicados a cada uno de los medios geológicos y ambientales que tradicionalmente se distinguen desde el punto de vista hidrológico-hidrogeológico: materiales de baja permeabilidad (rocas duras), medios sedimentarios detríticos (incluidos acuíferos multicapa), rocas karstificables (fundamentalmente acuíferos carbonatados) y acuíferos costeros. Estos últimos incluyen tipologías de los anteriores pero, dada la gran extensión de costas que tiene Andalucía, España y Europa en general, y dada la problemática particular de los acuíferos situados en ambientes costeros, se considera oportuno incluir un tema específico.

Los contenidos concretos de este módulo se describen a continuación.

Tema 7. Recursos hídricos en rocas duras 1,5 ECTS (1T + 0,5P)

Rocas duras (hard rocks): rocas plutónicas y metamórficas no carbonáticas

El agua en áreas formadas por rocas volcánicas

Permeabilidad y porosidad

Componentes del ciclo hidrológico en materiales de baja permeabilidad

Métodos de investigación: hidrodinámicos, hidroquímicos, isotópicos

Modelización hidrológica en materiales de baja permeabilidad

Almacenamiento de residuos en materiales de baja permeabilidad

Prácticas de laboratorio: ejercicios prácticos con datos de A Coruña, Canarias y Suecia

Tema 8. Recursos hídricos en medios detríticos 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

Contexto geológico: depósitos aluviales, cuencas sedimentarias

Porosidad y permeabilidad
 Flujo superficial y subterráneo en medios detríticos
 Métodos de investigación en medio detríticos: geológicos, hidrodinámicos, hidroquímicos, isotópicos, trazadores artificiales, geofísicos
 Modelización de acuíferos detríticos

Prácticas de laboratorio: interpretación de datos de acuíferos de las vegas de Granada, Antequera y de Madrid

Tema 9. Recursos hídricos en rocas karstificables 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

El proceso de la karstificación. Factores condicionantes

Porosidad y permeabilidad

Tipos de acuíferos kársticos

Métodos de investigación en acuíferos carbonáticos: hidrodinámicos, hidroquímicos, isotópicos, trazadores artificiales, geofísicos

Modelización de acuíferos kársticos

Prácticas de laboratorio: con datos de acuíferos carbonáticos de Andalucía

Tema 10. Acuíferos costeros 1,5 ECTS (1T +0,5P)

Bases conceptuales del funcionamiento de los acuíferos costeros

Interfase agua dulce-agua salada

Intrusión marina: proceso y consecuencias

Descargas submarinas: técnicas de estudio y cuantificación. Importancia ambiental

Métodos de investigación: hidrodinámicos, hidroquímicos, isotópicos, geofísicos

Captaciones para extraer de agua de mar en acuíferos costeros. Desalinización de agua de mar

Modelización de acuíferos costeros

Prácticas de laboratorio: prácticas con datos acuíferos costeros (Carchuna, Campo de Dalías)

Prácticas de campo (1 ECTS):

Itinerario 1, desde San Pedro de Alcántara-Ronda, visitando el acuífero costero de Marbella-Estepona, las peridotitas de Ronda, acuíferos kársticos de la Sierra de las Nieves y Sierra de Líbar y acuíferos detríticos de Ronda)

Itinerario 2, en Granada, visitando materiales de baja permeabilidad (esquistos) de Sierra Nevada, acuífero de la depresión de Granada, acuífero de Padul y acuífero Motril-Salobreña.

COMPETENCIAS

Competencia número 1:	Conocer las técnicas para caracterizar el funcionamiento hidrológico y sus implicaciones medioambientales en diferentes ambientes geológicos (rocas duras, acuíferos detríticos, acuíferos carbonatados y acuíferos costeros)
Competencia número 2:	Conocer los métodos básicos de investigación científica en diferentes medios, así como sus ventajas e inconvenientes en cada caso
Competencia número 3:	Plantear la modelización hidrológica e hidrogeológica en medios geológico situados en distintos ambientes

FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO (MATERIA/ASIGNATURA)

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación del Módulo IV:	CALIDAD, CONTAMINACIÓN Y PROTECCIÓN DEL AGUA		
Número de créditos ECTS:			5
Ubicación temporal:	Primer semestre		
Carácter (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	Obligatorio		

REQUISITOS PREVIOS

Es conveniente haber superado satisfactoriamente los contenidos del Módulo I, en particular los del último tema, relacionados con la composición química y microbiológica que, de modo natural, puede tener el agua.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase, en definitiva, el interés y las ganas de trabajar. Adicionalmente, se tendrá en cuenta el grado de certidumbre en las respuestas a las cuestiones que haga el profesor en clase.

Examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con todo ello, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Aparte de los exámenes y de las apreciaciones del día a día en clase, se ofrece la posibilidad de realizar trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo). Estos trabajos tienen carácter voluntario y los alumnos que los realizan hacen un informe final de sus actividades. La puntuación sirve para mejorar la nota citada en el párrafo anterior.

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

El procedimiento de enseñanza para las clases teóricas (aproximadamente 3,5 ECTS) es de tipo lección magistral, activa y participativa, completada con material suplementario presentado en formato digital, adaptado a situaciones reales, del cual se facilita copia –al menos de lo más relevante- a los estudiantes. Las clases teóricas tienen un enfoque aplicado-práctico, basado en la metodología científica, se imparten pensando en que los destinatarios son futuros investigadores o profesionales o técnicos especializados en la materia, mediante técnicas docentes adecuadas (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, dado que es un Máster de la Rama de Ciencias. Este módulo es básico para conocer cómo se investiga, qué técnicas y procedimientos básicos se pueden utilizar para caracterizar los criterios de calidad del agua, así como las fuentes y procesos de contaminación que pueden deteriorar la calidad natural. Después de estudiar los procesos de contaminación y, eventualmente, la descontaminación, se llega a la conclusión de que es mejor desarrollar investigaciones preventivas para evitar la contaminación, lo cual constituye el objeto del tercer tema del módulo.

Las prácticas de aula (aproximadamente 1,5 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. En este sentido, la diversidad del profesorado, tanto en lo relativo a los temas a tratar como en la procedencia de los datos, aseguran una rica variedad de ejemplos (de Andalucía y España) que redundan en beneficio de la formación de los estudiantes. Como norma de trabajo, se suele facilitar a cada alumno, previamente a la clase, el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc.) y se comentan algunas directrices generales sobre los objetivos de las mismas, con el ánimo de que los alumnos utilicen adecuadamente la información suministrada e inicien los trabajos. En las clases prácticas se llevan a cabo ejercicios de determinación de índices de calidad del agua a partir de datos reales de análisis químicos, caracterización del origen de la contaminación de algunas muestras de agua, en consonancia con las competencias previstas. En el aula de informática se lleva a cabo una práctica para aplicar un método de cartografía de vulnerabilidad a la contaminación. Así, las clases son prácticas en el sentido más estricto del término, es decir, los alumnos son los principales protagonistas de la actividad, aunque el profesor interviene brevemente al principio (presentación), al final (conclusiones) y durante el desarrollo de las clases cada vez que lo considerara necesario. Mediante esta modalidad de clases se pretende fomentar el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, en consonancia con las competencias previstas para los egresados.

De acuerdo con la experiencia positiva de la edición precedente del Máster, se tiene previsto continuar con el aula virtual para que los estudiantes tengan accesible toda la información, contenidos, bibliografía, etc. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación entre profesores y estudiantes después de las clases presenciales.

CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

Este módulo del Máster consta de 3 temas o cursos. El primero está dedicado a caracterizar la calidad del agua, mediante indicadores de calidad según el uso que se haga del agua, incluso al estudio de las propiedades terapéuticas del agua (balnearios). El segundo trata sobre los métodos de investigación de las fuentes y procesos de contaminación que afectan a la calidad del agua. El último trata sobre los métodos de prevención de la contaminación y sobre la protección de las aguas.

Los contenidos concretos de este módulo se describen a continuación.

Tema 11. Calidad natural del agua 1,5 ECTS (1T + 0,5P)

Índices de calidad del agua: químicos y microbiológicos

Calidad del agua para abastecimiento urbano. Normativa legal

Calidad del agua para regadío

Calidad del agua uso industrial

Las aguas envasadas para uso humano.

Las aguas minero-medicinales. Balnearios

Prácticas de laboratorio: ejemplos índices de calidad del agua en áreas de Huelva y Cádiz

Tema 12. Contaminación de aguas 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

Fuentes de contaminación: concentradas, difusas, urbanas, agrícolas, industriales

Agentes contaminantes: inorgánicos, orgánicos, microbiológicos, hidrocarburos, fitosanitarios, detergentes, elementos radiactivos.

Caracterización hidroquímica e isotópica de los procesos de contaminación

Contaminación por actividades urbanas: aguas residuales, vertederos de residuos sólidos

Contaminación por actividades mineras: metales pesados, arsénico

Contaminación por nitratos. Código de buenas prácticas agrícolas Contaminación por plaguicidas y otros productos utilizados en agricultura

Modelización de procesos de contaminación
Depuración natural del medio (procesos de atenuación) ante los procesos de contaminación
Tratamiento y depuración de aguas contaminadas

Prácticas de laboratorio: interpretación de datos reales de Cataluña, Levante y Andalucía

Tema 13. Prevención de la contaminación y protección de las aguas subterráneas 1,5 ECTS (1T + 0,5P)

Diferencias de vulnerabilidad de las aguas superficiales y subterráneas

Vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas: concepto y tipos de vulnerabilidad (intrínseca, específica, del acuífero, del agua)

Vulnerabilidad del medio humano (de la población y sus bienes) y factores inherentes a la exposición (volumen de recursos expuestos, características y ubicación de las captaciones)

Peligrosidad. Riesgo: resultado de la superposición de vulnerabilidad y peligrosidad

Perímetros de protección de captaciones de agua para abastecimiento urbano

Prácticas de laboratorio: cartografía de vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos

COMPETENCIAS

Competencia número 1:	Conocer los indicadores de calidad del agua
Competencia número 2:	Conocer los principales fuentes y caracterizar procesos de contaminación que afectan la calidad del agua
Competencia número 3:	Desarrollar métodos para prevenir la contaminación y proteger la calidad de las aguas

FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO (MATERIA/ASIGNATURA)

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación del Módulo V:	AGUA Y MEDIO AMBIENTE		
Número de créditos ECTS:			5
Ubicación temporal:	Primer semestre		
Carácter (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	Optativo		

REQUISITOS PREVIOS

Es importante haber superado satisfactoriamente los contenidos de todos los módulos anteriores. Los contenidos de éste módulo se comprenden y asimilan mejor cuando se conocen suficientemente los de los módulos obligatorios previos.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase, en definitiva, el interés y las ganas de trabajar. Adicionalmente, se tendrá en cuenta el grado de certidumbre en las respuestas a las cuestiones que haga el profesor en clase.

Examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con todo ello, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Aparte de los exámenes y de las apreciaciones del día a día en clase, se ofrece la posibilidad de realizar trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo). Estos trabajos tienen carácter voluntario y los alumnos que los realizan hacen un informe final de sus actividades. La puntuación sirve para mejorar la nota citada en el párrafo anterior.

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

El procedimiento de enseñanza para las clases teóricas (aproximadamente 3,5 ECTS) es de tipo lección magistral, activa y participativa, completada con material suplementario presentado en formato digital, adaptado a situaciones reales, del cual se facilita copia –al menos de lo más relevante- a los estudiantes. Las clases teóricas tienen un enfoque aplicado-práctico, basado en la metodología científica, se imparten pensando en que los destinatarios son futuros investigadores o profesionales o técnicos especializados en la materia, mediante técnicas docentes adecuadas (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, dado que es un Máster de la Rama de Ciencias. Este módulo es fundamental para conocer cómo se investiga, qué técnicas y procedimientos básicos se pueden utilizar, para caracterizar el funcionamiento hidrológico-hidrogeológico de los humedales y de los espacios naturales protegidos, parajes de gran importancia ambiental y con una rica biodiversidad dependiente, en parte, del agua. Para alcanzar las competencias previstas, las clases teóricas muestran al alumno los criterios del medio físico con objeto de investigar los humedales: geología, geomorfología, hidrología, hidrogeología. También se

muestra la importancia del agua en los espacios naturales protegidos, para el suelo, la flora, la fauna, el paisaje, en definitiva para el patrimonio natural, pero también para el patrimonio cultural-etnográfico y el contexto socio-económico. Estos aspectos son de especial interés para estudiantes (especialmente de Ciencias Ambientales, Geología, Biología e incluso ingenierías) que luego pretenden hacer un doctorado o, eventualmente, desarrollar una actividad técnico-profesional en este campo.

Las prácticas de aula (aproximadamente 1 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. En este sentido, la diversidad del profesorado, tanto en lo relativo a los temas a tratar como en la procedencia de los datos, aseguran una rica diversidad de ejemplos (de Andalucía y España) que redundan en beneficio de la formación de los estudiantes. Como norma de trabajo, se suele facilitar a cada alumno, previamente a la clase, el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc.) y se comentan algunas directrices generales sobre los objetivos de las mismas, con el ánimo de que los alumnos utilicen adecuadamente la información suministrada e inicien los trabajos. En concreto, se realizan ejercicios prácticos a partir de datos hidrológico-ambientales reales tomados en humedales de la provincia de Málaga, en particular de la laguna de Fuente de Piedra, y en Parques Naturales. Algunas de las prácticas se realizan en el aula de informática. Así, las clases son prácticas en el sentido más estricto del término, es decir, los alumnos son los principales protagonistas de la actividad, aunque el profesor interviene brevemente al principio (presentación), al final (conclusiones) y durante el desarrollo de las clases cada vez que lo considerara necesario. Mediante esta modalidad de clases se pretende fomentar el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, en consonancia con las competencias previstas para los egresados.

De acuerdo con la experiencia positiva de la edición precedente del Máster, se tiene previsto continuar con el aula virtual para que los estudiantes tengan accesible toda la información, contenidos, bibliografía, etc. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación entre profesores y estudiantes después de las clases presenciales.

Este módulo contempla una práctica de campo (aproximadamente 0,5 ECTS), con objeto de trabajar en campo los aspectos desarrollados en las clases teóricas y prácticas dentro del aula. En concreto, se visitan humedales y espacios naturales protegidos de la provincia de Málaga.

CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

Este módulo del Máster consta de 2 temas o cursos. El primero trata sobre la investigación en zonas húmedas (humedales). Los estudiantes del Máster, especialmente los del Grado de Ciencias Ambientales (mayoritarios en la edición del año 2008/2009), tienen en este tema una buena oportunidad de profundizar en las técnicas de investigación que habitualmente se aplican en estas áreas de gran interés ambiental. El segundo tema trata sobre los espacios naturales protegidos, desde una perspectiva más enfocada hacia la gestión de estos espacios por técnicos profesionales. Por tanto, es un tema recomendable para aquellos que pretenden orientar su futuro hacia la investigación científica.

A continuación se describen los contenidos concretos de este módulo.

Tema 14. Investigación hidrológica en zonas húmedas 2,5 ECTS (2T + 0,5P)

Humedales: concepto y tipos. Clasificación genético-funcional de los humedales.

Importancia del contexto geológico, hidrológico e hidrogeológico.

Métodos de investigación: geológico-geomorfológicos, hidrodinámicos, hidroquímicos, isotópicos

Investigación en humedales continentales y humedales costeros

Investigación en humedales relacionados con aguas superficiales

Investigación hidrogeológica de humedales: en materiales evaporíticos, carbonatados y detríticos

Los humedales como ecosistemas: núcleos de biodiversidad
Relación entre el agua y la vegetación en los humedales
Gestión y conservación de humedales
El Programa Andaluz de Humedales
Restauración de humedales degradados

Prácticas de laboratorio: Caracterización hidrogeológica de humedales andaluces

Tema 15. Investigación del agua en los Espacios Naturales Protegidos –ENP- 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

Agua, biodiversidad, paisaje y patrimonio cultural

Investigaciones para caracterizar la importancia del agua subterránea en los ENP

El soporte geológico de los diferentes ENP y su relación con las manifestaciones de agua

El agua como patrimonio ambiental: ecosistemas y biodiversidad

El agua como patrimonio cultural: elementos, paisajes, historia, cultura y etnografía

El agua como factor dinamizador del desarrollo rural y del turismo de naturaleza

Prácticas de laboratorio: técnicas de investigación (geológicas-hidrogeológicas) aplicadas a los ENP y elaboración de guías de visita a ENP de Andalucía a través del agua

Práctica de campo (0,5 ECTS): Itinerario hidrológico-ambiental por parajes naturales del Torcal de Antequera y laguna de Fuente de Piedra, Trías de Antequera y la cuenca del Guadalhorce, lagunas de la desembocadura del Guadalhorce y encauzamiento del río.

COMPETENCIAS

Competencia número 1:	Conocer las técnicas de investigación para caracterizar el contexto hidrológico e hidrogeológico de humedales
Competencia número 2:	Caracterizar, desde un punto de vista científico, la importancia del agua en los espacios naturales protegidos

FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO (MATERIA/ASIGNATURA)

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación del Módulo VI:	RECURSOS HÍDRICOS Y DESARROLLO SOSTENIBLE		
Número de créditos ECTS:			5
Ubicación temporal:	Primer semestre		
Carácter (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	Optativo		

REQUISITOS PREVIOS

Es importante haber superado satisfactoriamente los contenidos de los cuatro primeros módulos. Los contenidos de éste módulo se comprenden y asimilan mejor cuando se conocen suficientemente los de los módulos antes citados.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase, en definitiva, el interés y las ganas de trabajar. Adicionalmente, se tendrá en cuenta el grado de certidumbre en las respuestas a las cuestiones que haga el profesor en clase.

Examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con todo ello, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Aparte de los exámenes y de las apreciaciones del día a día en clase, se ofrece la posibilidad de realizar trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo). Estos trabajos tienen carácter voluntario y los alumnos que los realizan hacen un informe final de sus actividades. La puntuación sirve para mejorar la nota citada en el párrafo anterior.

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

El procedimiento de enseñanza para las clases teóricas (aproximadamente 3 ECTS) es de tipo lección magistral, activa y participativa, completada con material suplementario presentado en formato digital, adaptado a situaciones reales, del cual se facilita copia –al menos de lo más relevante- a los estudiantes. Las clases teóricas tienen un enfoque aplicado-práctico, basado en la metodología científica, se imparten pensando en que los destinatarios son futuros investigadores o profesionales o técnicos especializados en la materia, mediante técnicas docentes adecuadas (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, dado que es un Máster de la Rama de Ciencias. En este módulo, se enseña a los estudiantes los aspectos hay que investigar para llevar a cabo una buena gestión de los recursos hídricos, basada en datos de oferta (recursos disponibles), tanto de aguas superficiales como subterráneas, y demanda de agua, para analizar las distintas posibilidades de gestionar el déficit de agua. Además se enseñan las cuestiones a tener cuenta para emplazar una captación de agua subterránea desde diferentes puntos de vista (investigación científica, empresa privada, administración): tipo de rocas, profundidad del nivel piezométrico,

diámetro de la captación, entubación, tipo de bomba, etc. Ambos temas constituyen campos de gran interés para potenciales interesados en la investigación científica pero también para la actividad técnico-profesional.

Las prácticas de aula (aproximadamente 1 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. En este sentido, la diversidad del profesorado, tanto en lo relativo a los temas a tratar como en la procedencia de los datos, aseguran una rica diversidad de ejemplos (de Andalucía y España) que redundan en beneficio de la formación de los estudiantes. Como norma de trabajo, se suele facilitar a cada alumno, previamente a la clase, el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc.) y se comentan algunas directrices generales sobre los objetivos de las mismas, con el ánimo de que los alumnos utilicen adecuadamente la información suministrada e inicien los trabajos. En las clases prácticas se hacen ejemplos de cómo aprovechar las distintas fuentes de agua (superficiales, subterráneas, de desalinización residuales depuradas) para el abastecimiento urbano, agrícola e industrial de una región. También se hacen supuestos prácticos para diseñar captaciones de agua subterránea. En el aula de informática se llevan a cabo ejemplos de modelización de uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas. Así, las clases son prácticas en el sentido más estricto del término, es decir, los alumnos son los principales protagonistas de la actividad, aunque el profesor interviene brevemente al principio (presentación), al final (conclusiones) y durante el desarrollo de las clases cada vez que lo considerara necesario. Mediante esta modalidad de clases se pretende fomentar el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, en consonancia con las competencias previstas para los egresados.

De acuerdo con la experiencia positiva de la edición precedente del Máster, se tiene previsto continuar con el aula virtual para que los estudiantes tengan accesible toda la información, contenidos, bibliografía, etc. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación entre profesores y estudiantes después de las clases presenciales.

Este módulo contempla dos prácticas de campo (aproximadamente 1 ECTS) para conocer el trabajo que se hace en empresas gestoras de agua, visitando sondeos de abastecimiento y embalses. También se visita un sondeo en ejecución, para conocer las herramientas de perforación y los procedimientos que se aplican.

CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

Este módulo del Máster consta de 2 temas o cursos. En el primero se imparten métodos y técnicas de investigación necesarias para llevar a cabo una buena gestión de los recursos hídricos. El segundo tema trata sobre los aspectos a investigar para proponer el emplazamiento de una captación de agua subterránea, qué métodos de estudio se aplican, cómo se lleva a cabo el control de la perforación de un sondeo, y qué trabajos hay que llevar a cabo antes, durante y después de su instalación para ser utilizado en el abastecimiento a una población. Ambos temas constituyen campos de gran interés para potenciales interesados en la investigación científica, sobre todo el primero; el segundo puede ser más adecuado para los potenciales interesados en desarrollar una actividad profesional en esa temática.

A continuación se describen los contenidos concretos de este módulo.

Tema 16. Gestión de recursos hídricos 2,5 ECTS (2T + 0,5P)

Las aguas superficiales: ríos y embalses. Gestión sostenible. Caudales ecológicos. Trasvases

Las aguas subterráneas: Explotación de acuíferos y gestión sostenible de acuíferos. Investigación para la regulación de manantiales

Investigación para recarga artificial

Tendencias en investigación sobre aguas subterráneas y el cambio climático

Investigación en sobreexplotación de acuíferos

Planificación hidrológica. Gestión conjunta aguas superficiales y subterráneas. Modelización

Gestión del agua y planes de sequía.

Recursos hídricos y comunidades de usuarios
Gestión del dominio hidráulico subterráneo
Depuración aguas residuales y reutilización de las mismas
Desalinización de agua de mar

Prácticas: ejemplo práctico de modelo de gestión del agua en la Costa del Sol

Tema 17. Captación de aguas subterráneas 1,5 ECTS (1T + 0,5P)

Investigación previa al emplazamiento de un sondeo

Métodos de perforación: percusión, rotación y rotopercusión.

Control geológico y ambiental de la perforación

Entubación y filtros

Instalación de un sondeo

Desarrollo de la perforación: acidificación, tratamiento con polifosfatos

Prueba de aforo: bombeo escalonado para conocer el rendimiento del sondeo

Diagrafías

Práctica de laboratorio: campañas de sondeos en acuíferos de Málaga, Huelva y Sevilla

Prácticas de campo (1 ECTS):

Itinerario 1, por el área del Plan de Riegos del Guadalhorce, manantiales de Torremolinos y sondeos de regulación para abastecimiento urbano, acuífero de Fuengirola y presa prevista, sondeos de recarga artificial de Marbella, planta desalinizadora de Marbella, sistema de embalses de Río Verde y azudes en otros cauces situados más al oeste. Visita a una perforación en ejecución y observaciones sobre el control técnico;

itinerario 2, por el acuífero de Río Vélez, Plan Guaro de regadíos, sistema de embalses de La Viñuela, polje de Zafarraya, acuíferos de la Alta Cadena.

COMPETENCIAS

Competencia número 1:	Conocer los métodos de investigación para planificar la gestión y el aprovechamiento conjunto de aguas superficiales y subterráneas, evitando la sobreexplotación de acuíferos y, en caso de necesidad, utilizando agua de mar desalinizada
Competencia número 2:	Investigar el emplazamiento más adecuado para ubicar una captación de agua subterránea y llevar el control técnico de la misma

FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO (MATERIA/ASIGNATURA)

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación del Módulo VII:	PROYECTOS Y ESTUDIOS APLICADOS SOBRE RECURSOS HÍDRICOS Y MEDIO AMBIENTE		
Número de créditos ECTS:			5
Ubicación temporal:	Primer semestre		
Carácter (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	Optativo		

REQUISITOS PREVIOS

Es importante haber superado satisfactoriamente los contenidos de los cuatro primeros módulos. Los contenidos de éste módulo se comprenden y asimilan mejor cuando se conocen suficientemente los de los módulos antes citados.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase, en definitiva, el interés y las ganas de trabajar. Adicionalmente, se tendrá en cuenta el grado de certidumbre en las respuestas a las cuestiones que haga el profesor en clase.

Examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con todo ello, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Aparte de los exámenes y de las apreciaciones del día a día en clase, se ofrece la posibilidad de realizar trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo). Estos trabajos tienen carácter voluntario y los alumnos que los realizan hacen un informe final de sus actividades. La puntuación sirve para mejorar la nota citada en el párrafo anterior.

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

El procedimiento de enseñanza para las clases teóricas (aproximadamente 3,5 ECTS) es de tipo lección magistral, activa y participativa, completada con material suplementario presentado en formato digital, adaptado a situaciones reales, del cual se facilita copia –al menos de lo más relevante- a los estudiantes. Las clases teóricas tienen un enfoque aplicado-práctico, basado en la metodología científica, se imparten pensando en que los destinatarios son futuros investigadores o profesionales o técnicos especializados en la materia, mediante técnicas docentes adecuadas (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, dado que es un Máster de la Rama de Ciencias. En este módulo, se enseña a los estudiantes qué aspectos hay que investigar para plantear y gestionar proyectos aplicados en materia de Recursos Hídricos y Medio Ambiente y, para evaluar el impacto sobre el agua antes de llevar a cabo los proyectos o actividades potencialmente impactantes (túneles, vertederos de residuos sólidos, etc). Además, el módulo es importante para conocer cómo se estudia, qué técnicas y procedimientos básicos se pueden utilizar, con objeto de caracterizar

los lugares de interés para el aprovechamiento geotérmico y para el almacenamiento de CO₂. Estos temas son de mayor interés para aquellos estudiantes que pretenden desarrollar su actividad profesional en empresas u Organismos Públicos.

Las prácticas de aula (aproximadamente 1,5 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. En este sentido, la diversidad del profesorado, tanto en lo relativo a los temas a tratar como en la procedencia de los datos, aseguran una rica diversidad de ejemplos (de Andalucía y España) que redundan en beneficio de la formación de los estudiantes. Como norma de trabajo, se suele facilitar a cada alumno, previamente a la clase, el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc.) y se comentan algunas directrices generales sobre los objetivos de las mismas, con el ánimo de que los alumnos utilicen adecuadamente la información suministrada e inicien los trabajos. De acuerdo con las competencias previstas, todos los estudiantes hacen un ejercicio relativo a un supuesto proyecto (sobre recursos hídricos, evaluación de impacto ambiental o aprovechamiento geotérmico), desde el punto de vista que más le gusta a cada uno (investigación, administración, empresa), con lo cual empiezan a posicionarse sobre el lugar al que irán a hacer las prácticas de empresa y el tipo de Trabajo de Fin de Máster que desean hacer. Algunas de las prácticas se realizan en el aula de informática. Así, las clases son prácticas en el sentido más estricto del término, es decir, los alumnos son los principales protagonistas de la actividad, aunque el profesor interviene brevemente al principio (presentación), al final (conclusiones) y durante el desarrollo de las clases cada vez que lo considerara necesario. Mediante esta modalidad de clases se pretende fomentar el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, en consonancia con las competencias previstas para los egresados.

De acuerdo con la experiencia positiva de la edición precedente del Máster, se tiene previsto continuar con el aula virtual para que los estudiantes tengan accesible toda la información, contenidos, bibliografía, etc. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación entre profesores y estudiantes después de las clases presenciales.

CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

Este módulo del Máster consta de 3 temas o cursos. Los contenidos del primer tema hacen referencia a cómo se elabora un proyecto de Recursos Hídricos y Medio Ambiente, tanto desde una empresa privada como desde una administración. El segundo tema está dedicado a los procedimientos o técnicas para estimar el impacto sobre el agua que producen los proyectos. Y, en el tercero, se enseñan qué técnicas y procedimientos básicos se pueden utilizar, para caracterizar los lugares de interés de cara al aprovechamiento geotérmico y al almacenamiento de CO₂. Por tanto, estos temas son más indicados para los estudiantes que desean ejercer su actividad profesional como técnicos después de cursar el Máster.

A continuación se describen los contenidos concretos de este módulo.

Tema 18. Elaboración y gestión de proyectos sobre recursos hídricos y medio ambiente
1,5 ECTS (1T + 0,5P)

Estudios hidrológicos para abastecimiento urbano

Estudios hidrológicos para regadío

Proyectos de gestión integral del agua

Los recursos hídricos en la Administración

Los recursos hídricos en manos de las empresas gestoras

Prácticas de laboratorio: casos prácticos por parte de las empresas colaboradoras

Tema 19. El agua en los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental 1,5 ECTS (1T + 0,5P)

Normativa para las evaluaciones de Impacto Ambiental

El agua en las evaluaciones de impacto: precipitaciones, aguas superficiales y subterráneas
 Caracterización de las aguas en condiciones naturales (antes de un proyecto de obra)
 Criterios o parámetros a tener en cuenta para evaluar el impacto ambiental en el agua:
 parámetros organolépticos, físico químicos, químicos, microbiológicos.
 Evaluaciones de impacto en las aguas como consecuencia de proyectos de diverso tipo:
 puesta en cultivo de terrenos, vertederos de residuos sólidos, gasolineras, industrias, etc.
 Medidas correctoras del impacto ambiental en las aguas
 Parámetros hidrológicos de interés en los planes de vigilancia y control ambiental
 Influencia del agua en proyectos de ingeniería: túneles, carreteras, urbanización, vertederos de
 residuos sólidos
 Impacto ambiental en cuevas y en áreas kársticas

Prácticas de laboratorio: ejercicio de evaluación de impacto ambiental en el proyecto de túneles
 del AVE (Valle Abdalajís, Archidona, Pajares, Mondragón-Elorrio)

Tema 20. Proyectos sobre recursos geotérmicos y almacenamiento geológico en acuíferos 2
 ECTS (1,5T + 0,5P)

Origen del termalismo. Flujo de calor y gradiente geotérmico. Tipos de yacimientos
 Investigación de recursos geotérmicos. Fases de la exploración según el tipo de recursos.
 Análisis de riesgos y valoración económica durante la investigación.
 Técnicas exploratorias: generales, geoquímicas, geofísicas y termométricas. Sondeos.
 Investigación de recursos geotérmicos de alta y media entalpía.
 Baja entalpía. Los acuíferos someros como bombas de calor.
 Aprovechamiento de recursos. Aspectos técnicos: tipos de aprovechamientos y tecnologías
 disponibles. Aspectos económicos y legislativos.
 La energía geotérmica en el mundo. Potencial geotérmico en España.
 Almacenamiento geológico de CO₂: diferentes tipos de almacenes.
 Caracterización de almacenes. Papel del agua en el almacenamiento

Prácticas de laboratorio: ejemplos prácticos de climatización de viviendas o edificios y de
 almacenamiento en acuíferos.

COMPETENCIAS	
Competencia número 1:	Elaborar un proyecto sobre recursos hídricos desde distintos planteamientos (empresa privada, administración, investigación)
Competencia número 2:	Valorar el impacto previsible sobre las aguas como consecuencia de la ejecución de un proyecto
Competencia número 3:	Conocer las técnicas de estudio que deben aplicarse para el aprovechamiento geotérmico y para el almacenamiento geológico de CO ₂

FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO (MATERIA/ASIGNATURA)

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación del Módulo VIII:	LEGISLACIÓN Y ECONOMÍA DEL AGUA		
Número de créditos ECTS:			4
Ubicación temporal:	Primer semestre		
Carácter (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	Obligatorio		

REQUISITOS PREVIOS

Es conveniente haber superado satisfactoriamente los contenidos módulos obligatorios previos.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase. Adicionalmente, se tendrá en cuenta el grado de certidumbre en las respuestas a las cuestiones que haga el profesor en clase.

Se hará un examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con todo ello, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Aparte de los exámenes y de las apreciaciones del día a día en clase, se ofrece la posibilidad de realizar trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo). Estos trabajos tienen carácter voluntario y los alumnos que los realizan hacen un informe final de sus actividades. La puntuación sirve para mejorar la nota citada en el párrafo anterior.

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

El procedimiento de enseñanza para las clases teóricas (aproximadamente 3 ECTS) es de tipo lección magistral, activa y participativa, completada con material suplementario presentado en formato digital, adaptado a situaciones reales, del cual se facilita copia –al menos de lo más relevante- a los estudiantes. Las clases teóricas tienen un enfoque aplicado-práctico, basado en la metodología científica, se imparten pensando en que los destinatarios son futuros investigadores o profesionales o técnicos especializados en la materia, mediante técnicas docentes adecuadas (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, dado que es un Máster de la Rama de Ciencias. Este módulo es fundamental para conocer aspectos importantes de la normativa europea sobre aguas, de reciente implantación, y cuestiones relacionadas con la economía del agua. En las clases teóricas, se enseñan los conceptos básicos y definiciones de la Directiva Marco del Agua y de las cuestiones relativas a la Economía del Agua que establece la propia Directiva y que hoy día son imprescindibles en la planificación hidrológica. De esta manera, se completa una visión integral de los Recursos Hídricos y el Medio Ambiente iniciada y desarrollada en los módulos previos del Máster y se completan las competencias a adquirir por los estudiantes.

Las prácticas de aula (aproximadamente 1 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. En este sentido, la diversidad del profesorado, tanto en lo relativo a los temas a tratar como en la procedencia de los datos, aseguran una rica variedad de ejemplos (de Andalucía y España) que redundan en beneficio de la formación de los estudiantes. Como norma de trabajo, se suele facilitar a cada alumno, previamente a la clase, el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc.) y se comentan algunas directrices generales sobre los objetivos de las mismas, con el ánimo de que los alumnos utilicen adecuadamente la información suministrada e inicien los trabajos. En concreto se hacen ejemplos prácticos para definir masas de agua subterránea y caracterizar su estado, con objeto de establecer si están o no en condiciones de cumplir la Directiva Marco en los plazos previstos o, por el contrario, se trata de masas en riesgo. En el aula de informática, se hacen ejercicios para definir zonas de salvaguarda de la calidad del agua y se llevan a cabo análisis coste-beneficio del uso y aprovechamiento del agua en una determinada zona. Así, las clases son prácticas en el sentido más estricto del término, es decir, los alumnos son los principales protagonistas de la actividad, aunque el profesor interviene brevemente al principio (presentación), al final (conclusiones) y durante el desarrollo de las clases cada vez que lo considerara necesario. Mediante las clases prácticas en el aula se pretende fomentar el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, en consonancia con las competencias previstas para los egresados.

De acuerdo con la experiencia positiva de la edición precedente del Máster, se tiene previsto continuar con el aula virtual para que los estudiantes tengan accesible toda la información, contenidos, bibliografía, etc. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación entre profesores y estudiantes después de las clases presenciales.

CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

Este módulo del Máster consta de 2 temas o cursos dedicados a aspectos complementarios. Los contenidos del primero se refieren a las normativas europeas que recientemente se han promulgado para la protección del agua y el segundo se dedica a la economía del agua. Estos temas suponen el colofón del Máster en la medida en que permiten integrar conocimientos previos en un marco legislativo y económico común derivado de la convergencia europea.

Los contenidos concretos de este módulo se describen a continuación.

Tema 21. Normativas europeas sobre agua 2 ECTS (1,5T +0,5P)

Aspectos generales sobre legislación del agua

Directiva Marco Europea del Agua y Directiva relativa a la protección de las aguas subterráneas. Estrategia de Implementación Común en la Unión Europea

Directiva relativa a la protección de las aguas subterráneas. Problemáticas

Caracterización inicial y adicional de las masas de agua subterránea

Análisis de presiones e impactos –IMPRESS–

Valores umbral de contaminantes

Protección de aguas subterráneas empleadas para consumo humano. Zonas de salvaguarda

Planificación Hidrológica

Redes de control de las aguas subterráneas. MONITORING

Organismos de Cuenca. Adecuación a la Directiva Marco del Agua

Prácticas de laboratorio: ejemplo práctico de implementación de la Directiva Marco del Agua en la cuenca hidrográfica del Río Guadalhorce

Tema 22. Economía del agua 2 ECTS (1,5T +0,5P)

Análisis económico del uso del agua en la agricultura y análisis de la demanda

Análisis económico del uso del agua en la industria y en los abastecimientos domésticos y análisis de la demanda

Análisis coste eficacia y análisis coste beneficio de los planes de cuenca
Valoración ambiental en el agua
Análisis de precios y costes de los servicios del agua.

Prácticas de laboratorio: ejercicios prácticos sobre la importancia económica del agua en las cuencas hidrográficas españolas, realizados bajo supervisión del Ministerio Medio Ambiente

COMPETENCIAS

Competencia número 1:	Conocer los métodos de investigación para poder hacer una correcta aplicación de la Directiva Marco del Agua y de la Directiva de Aguas Subterráneas
Competencia número 2:	Plantear análisis económicos del agua, el precio de ésta, de su depuración y de su valor ambiental

FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO (MATERIA/ASIGNATURA)

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación del Módulo IX:	PRÁCTICAS EN EMPRESAS O EN CENTROS DE INVESTIGACIÓN
Número de créditos ECTS:	8
Ubicación temporal:	Segundo semestre
Carácter (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	Obligatorio

REQUISITOS PREVIOS

Es conveniente haber superado satisfactoriamente los contenidos de los módulos previos.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Las prácticas en las empresas son evaluadas por los tutores correspondientes (tutor académico y tutor de la empresa o institución), de 1 a 10 puntos, en función de los resultados obtenidos con respecto a los objetivos planteados.

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

El Máster cuenta con la colaboración de empresas y centros de investigación. Así, los estudiantes conocen las necesidades reales y participan en las actividades formativas en estos centros, lo cual permite un contacto directo de los alumnos con el mercado laboral y la investigación científica y puede contribuir, además, a la motivación de los estudiantes.

Los que desean continuar la carrera investigadora pueden hacer el periodo de prácticas en alguna de las universidades que participan en el Máster. Además de la Universidad de Málaga, participan en el Máster las siguientes universidades españolas: Granada, Pablo Olavide (Sevilla), Huelva, Cádiz, Almería, Jaén, Complutense y Autónoma de Madrid, Politécnica de Cartagena, Alicante, Jaime I (Castellón), Politécnica de Cataluña y Las Palmas de Gran Canaria. También hay Organismos Públicos de Investigación (OPIS) implicados en el Máster, como el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y el Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Los que prefieren un enfoque más técnico-profesional hacen las prácticas en empresas privadas o públicas involucradas en el Máster, con las cuales se dispone del correspondiente convenio de colaboración firmado durante el curso 2008/2009. En este sentido cabe citar a las siguientes empresas privadas: INTECSA, PERSOND (GRUPO TECYSU), AQUAGEST SUR (GRUPO AGBAR), Empresa Municipal de Aguas de Málaga (EMASA), Empresa de Gestión Medioambiental (EGMASA), ACOSOL, EPTISA, TRAGSA, SEDELAM, SCHLUMBERGER, ACUAMED y AMPHOS XXI. También se cuenta con la colaboración de técnicos del Ministerio de Medio Ambiente, Agencia Andaluza del Agua (Instituto Andaluz del Agua y Distrito Hidrográfico Mediterráneo) y Fundación Cueva de Nerja que imparten docencia en el Máster y pueden participar en las tareas de tutor.

La actividad formativa de los estudiantes, durante el periodo de prácticas externas, está tutelada por un tutor académico (profesor del Máster) y otro tutor de la empresa u organismo. La experiencia de ambos es importante en la formación de cada estudiante.

Este Módulo del Máster tiene un enfoque claramente práctico-aplicado, basado en el rigor técnico y científico. La actividad formativa es más personalizada, pensando en que los destinatarios son futuros investigadores o profesionales o técnicos especializados en Recursos Hídricos y Medio Ambiente.

La diversidad del profesorado y de Centros de Investigación involucrados en el Máster aseguran la posibilidad de que los estudiantes puedan hacer las prácticas en los lugares que más les gusten, aumentando así su motivación y, en definitiva, las posibilidades de éxito en la actividad formativa de este módulo. Así ha ocurrido durante la edición del Máster correspondiente al curso 2008/2009. La mayor parte ha hecho las prácticas en empresas u organismos españoles, pero algunos han ido a otros países (Chile y Qatar)

Este módulo de prácticas pretende fomentar el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, en consonancia con las competencias previstas para los egresados.

La duración prevista para el periodo en prácticas es de un mes, pero puede ampliarse hasta tres si el estudiante desea hacer el Trabajo de Fin de Máster en la misma empresa o centro que hace las prácticas. Así se ha hecho en la edición 2008/2009 del Máster.

CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

Los contenidos del Módulo relativo a las prácticas externas corresponden a alguno de los que constituyen los módulos previos del Máster. Cada alumno escoge la temática que más le gusta y la universidad-centro de investigación o empresa-organismo de la administración que más alinea con sus preferencias. Dada la diversidad de instituciones colaboradoras en el Máster, es altamente probable que cada estudiante haga las prácticas en las instituciones y sobre los contenidos del Máster que desee.

La disponibilidad de espacio y de proyectos o líneas de trabajo/investigación abiertas en cada institución sobre temáticas afines a la del Máster también influye en los contenidos a tratar.

Como norma general, los alumnos tienen la condición de estudiantes en prácticas (en formación) y pueden ayudar o colaborar en las tareas que se le asignen en el centro colaborador, siempre relacionadas con los Recursos Hídricos y el Medio Ambiente y bajo la supervisión de la dirección del Máster, sin que se le puedan exigir responsabilidades mayores en esta etapa de aprendizaje.

COMPETENCIAS

Competencia número 1:	Aplicar los conocimientos adquiridos (conceptos, métodos, modelos) para resolver problemas relacionados con el agua y el medio ambiente en el marco de proyectos de investigación o de estudios técnicos
Competencia número 2:	Relacionarse con investigadores y profesionales que ya tienen experiencia

FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO (MATERIA/ASIGNATURA)

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación del Módulo X:	TRABAJO FIN DE MÁSTER		
Número de créditos ECTS:			12
Ubicación temporal:	Segundo semestre		
Carácter (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	Obligatorio		

REQUISITOS PREVIOS

Es conveniente haber superado satisfactoriamente los contenidos de los módulos previos.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

El Trabajo de Fin de Máster es calificado con una puntuación de 1 a 10, por una Comisión Evaluadora que tiene en cuenta la presentación, los contenidos, el método científico aplicado y la capacidad de discusión y razonar de los estudiantes.

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

El Trabajo de Fin de Máster trata sobre alguno de los temas incluidos en el programa del mismo. La actividad formativa la desarrolla el propio estudiante bajo la tutela de un profesor del Máster.

El Trabajo se puede hacer en la Universidad de Málaga o en cualquiera de las Universidades-Centros y empresas-Organismos que colaboran en el Máster. En aquellos casos en los que los estudiantes hagan el Trabajo Fin de Máster en la misma empresa o centro que las prácticas, entonces pueden seguir teniendo dos tutores (uno académico –profesor del Máster- y el otro de la empresa o institución). Se dispone de convenios y acuerdos con las empresas y organismos públicos para que los alumnos que lo deseen puedan hacer el Trabajo Fin de Máster, junto con las prácticas, en dichas instituciones. Los tutores guían al alumno en toda la tarea, desde el planteamiento hasta la defensa pública del trabajo, pasando por la búsqueda de bibliografía, el muestreo y la interpretación y discusión de los resultados.

En los 2 meses previstos para el Trabajo se incluyen las tareas de campo, la toma de datos e interpretación, así como la elaboración y presentación pública.

Para evitar solapamientos o reiteraciones y diversificar los contenidos de los trabajos, hay un Coordinador de Trabajos de Fin de Máster, elegido de entre los profesores participantes de la Universidad de Málaga.

En el marco del Proyecto Fin de Máster, la actividad formativa del estudiante goza de mayor motivación si el estudiante trabaja en un tema que le gusta y en una empresa o centro de investigación en el que se trata dicho tema. Así, los estudiantes conocen más de cerca la

realidad de la temática seleccionada para el Trabajo Fin de Máster. La diversidad del profesorado y de empresas y centros de investigación involucrados en el Máster aseguran la posibilidad de que los estudiantes puedan hacer los Proyectos Fin de Máster en los lugares que más les gustan, aumentando así las posibilidades de éxito en la actividad formativa de este módulo. En la edición del año 2008/2009 todos los estudiantes han podido elegir la empresa u organismo de destino para hacer el Trabajo Fin de Máster y la temática que más les ha gustado.

La actividad formativa de los estudiantes en este módulo tiene un enfoque claramente práctico-aplicado, basado en la metodología científica. La actividad formativa es personalizada y se trata de que todos los estudiantes sean capaces de articular un trabajo con arreglo a esta metodología.

Este módulo pretende, junto con el de prácticas externas, fomentar el aprendizaje crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, en consonancia con las competencias previstas para los egresados.

CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

Los contenidos de los Trabajos Fin de Máster de aquellos estudiantes que optan por la vía científica investigadora son más propios de una memoria de investigación sobre alguno de los temas del Máster. La estructura de esta memoria debería tener los siguientes contenidos: introducción, objetivos, métodos, resultados, interpretación y discusión, y conclusiones.

En el caso de los Trabajos Fin de Máster de los estudiantes que optan por la vía técnica-profesional, pueden tener un planteamiento científico pero están más enfocados a plantear un diagnóstico de la situación, las características del medio o de la zona de trabajo, evaluar la problemática en cuestión y, después, hacer una propuesta de alternativas (con sus ventajas e inconvenientes), para tomar la decisión que más adecuada se considere.

COMPETENCIAS

Competencia número 1:	Aplicar el método de trabajo científico
Competencia número 2:	Aprender a tomar datos, buscar bibliografía y contrastar información, para realizar un trabajo de investigación o un estudio técnico
Competencia número 3:	Aplicar técnicas y procedimientos de tratamiento de datos
Competencia número 4:	Interpretar científica o técnicamente los resultados obtenidos