

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 15/07/2022

## Trabajo Fin de Máster (MA9/56/7/44)

### Máster

Máster Doble: Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos + Máster Universitario en Técnicas y Ciencias de la Calidad del Agua (Idea)

### MÓDULO

Tfm del Máster Técnicas y Ciencias de la Calidad del Agua (Idea)

### RAMA

Ingeniería y Arquitectura

### CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre	Segundo	Créditos	6	Tipo	Obligatorio	Tipo de enseñanza	Presencial
----------	---------	----------	---	------	-------------	-------------------	------------

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Tener cursadas las asignaturas de los Módulos 1 y 2 y las del módulo de especialidad.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

El alumnado realizará su Trabajo de Fin de Máster (TFM) de acuerdo a las líneas de investigación y proyectos ofertadas por el Máster Idea, a la especialidad escogida y a su tutor.

- El Trabajo de Fin de Máster (con perfil Profesional) versará sobre algún aspecto o temática desarrollado por el alumno durante sus Prácticas de Empresa dentro de las líneas de investigación del Máster. La estructura del trabajo será la de un informe técnico, en donde se incluyan la justificación y objetivos, trabajos de campo y gabinete, interpretación de ensayos, y conclusiones y recomendaciones. Eventualmente, se podrán incluir aspectos relativos a presupuestos y oficina técnica.
- El Trabajo Fin de Máster de Investigación tendrá la estructura de una publicación de carácter científico (objetivos, metodología, discusión de resultados y conclusiones). El tema será elegido de entre la lista de líneas de investigación tutelada ofertadas por el Máster, y en su desarrollo el alumno contará con la ayuda y guía de un profesor del Máster.

En la asignación de la línea de investigación y TFM, la Comisión Académica del Máster valorará



las preferencias del alumno, el criterio del tutor, los méritos académicos del alumno en el Máster y la valoración alcanzada por el alumno durante el proceso de admisión. Algunas de las líneas de investigación y proyectos ofertados, atendiendo a facilitar los medios más adecuados para la realización del mismo por parte del alumno, ofrecerán la posibilidad de realizar el TFM en la sede de alguna de las empresas, instituciones y universidades colaboradoras con Máster.

Las líneas de investigación de los TFMs del Máster IDEA son las siguientes:

1. Calidad del agua: control y prevención de la contaminación.
2. Análisis hidrodinámico e hidrogeoquímico de sistemas acuíferos.
3. Recursos hídricos subterráneos.
4. Hidrogeología kárstica.
5. Hidrología de Zonas Húmedas y Espacios Naturales Protegidos.
6. Microbiología y técnicas ambientales.
7. Efectos de xenobióticos sobre la microbiota de sistemas acuáticos.
8. Biorremediación.
9. Valorización de residuos.
10. Biodiversidad y dinámica de poblaciones en sistemas de biopelícula.
11. Tratamiento de aguas mediante tecnologías de membrana
12. Tecnologías de tratamiento de aguas: Aplicación de biopelículas en filtros sumergidos.
13. Potabilización de aguas con membranas de ultrafiltración.
14. Funcionamiento de redes tróficas pelágicas: interacción entre recursos químicos (nutrientes) y energéticos (luz).
15. Ecología microbiana.
16. Limnología física y computacional.
17. Recuperación de ecosistemas eutrofizados.
18. Biogeoquímica de lagos y embalses.
19. Predicción de contaminación en masas de agua naturales y artificiales

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

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



### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad para la realización de estudios multidisciplinares para la solución de problemas complejos y para la ejecución de programas de investigación detallados en el ámbito de la calidad del agua sobre la base de conocimientos, técnicas y herramientas avanzadas y el método científico
- CG02 - Capacidad para liderar y ejecutar proyectos de investigación, informes técnicos y convenios de colaboración en materia de caracterización del estado ecológico, estado químico y grado de contaminación y evaluación de la calidad de las distintas masas de agua definidas en la Directiva Marco (sistemas lóticos, sistemas lénticos, aguas de transición y costeras, aguas subterráneas) y desde un punto de vista interdisciplinar e integrado.
- CG03 - Capacidad para sintetizar, elaborar, analizar y presentar conclusiones y resultados a nivel de informe profesional y/o científico, y en forma oral o escrita, en el ámbito de la evaluación, tratamiento y predicción de la calidad del agua teniendo en cuenta la valoración ambiental y socioeconómica de los mismos.
- CG04 - Capacidad para identificar, definir y formular problemas de interés científico y técnico en el ámbito del diagnóstico, tratamiento y predicción de la calidad del agua.
- CG05 - Capacidad para elaborar propuestas competitivas a nivel nacional e internacional que puedan derivar en proyectos técnicos o de investigación financiados en el ámbito del diagnóstico, tratamiento y predicción de la calidad del agua.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Conocimiento de los procesos físicos, químicos y biológicos significativos para la caracterización del estado ecológico de masas de agua.
- CE02 - Capacidad para comprender y describir de forma cuantitativa, utilizando herramientas matemáticas, informáticas y de tipo experimental, el movimiento del agua, entendido éste como factor determinante de la variabilidad espacial y temporal de la calidad del agua en la hidrosfera.
- CE03 - Comprender y describir la estructura de las comunidades biológicas que existen y se desarrollan en el agua, y de los factores que las condicionan; así como identificar los grupos de organismos que constituyen dichas comunidades y comprender su dinámica poblacional y los factores que la controlan.
- CE04 - Capacidad para aplicar conceptos y herramientas estadísticas en el análisis de la información relacionada con la calidad del agua y el estado ecológico de las masas de agua.
- CE05 - Entender las ecuaciones diferenciales como herramientas que permiten describir y caracterizar la variabilidad espacial y temporal de variables físicas, químicas y biológicas relacionadas con el estado ecológico, la calidad y el tratamiento de las masas de agua y ser capaces de encontrar sus soluciones.
- CE06 - Capacidad para manejar Sistemas de Información Geográfica, como herramientas de visualización, integración y análisis de datos espaciales, en tareas de caracterización, gestión y predicción de la calidad de las masas de agua, su estado ecológico y su variabilidad espacial.
- CE07 - Capacidad de análisis e interpretación de los indicadores de calidad de las siguientes masas de agua: sistemas lóticos y redes, sistemas lénticos, aguas de transición y costeras, aguas subterráneas).
- CE08 - Conocimiento de la múltiple normativa vigente sobre la calidad del agua y el estado ecológico de las masas de agua, y capacidad de aplicarla con una perspectiva holista, integrada y transversal.
- CE09 - Capacidad para valorar los servicios ecosistémicos asociados a las masas de agua.
- CE10 - Capacidad para identificar, evaluar y diagnosticar problemas y deficiencias del



estado ecológico de las masas de agua de acuerdo a las exigencias últimas de la Directiva Marco del Agua.

- CE11 - Capacidad para valorar el coste socio-económico derivado de la alteración o pérdida de la calidad de las masas de agua y su estado ecológico, así como de las medidas de rehabilitación necesarias.
- CE12 - Capacidad para la caracterización espacio-temporal de las variables físicas, químicas y biológicas e indicadores bióticos y abióticos más significativos para la definición del estado ecológico de las masas de agua.
- CE13 - Capacidad para diseñar, implementar y explotar, de forma eficiente, técnicas y herramientas avanzadas para la caracterización, evaluación, tratamiento o predicción del estado ecológico y grado de contaminación de las masas de agua.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Motivación por la excelencia y responsabilidad en el trabajo sobre la base del compromiso ético con el mismo y el perfeccionamiento continuado de sus competencias a lo largo de la vida profesional.
- CT02 - Capacidad de organización y planificación.
- CT03 - Motivación por la calidad en el aprendizaje para obtener la capacitación de alto nivel que haga posible la resolución de problemas complejos a partir de metodologías científico-técnicas avanzadas.
- CT04 - Capacidad de liderazgo.
- CT05 - Capacidad creativa.
- CT06 - Capacidad de trabajo en equipo.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

1. Capacidad para abordar el análisis, resolución y presentación de problemas complejos relacionados con el diagnóstico, tratamiento o predicción de la calidad, el estado ecológico y el estado químico de las masas de agua
2. Capacidad para formular juicios con criterio en el ámbito científico o profesional sobre la base del conocimiento, técnicas y herramientas aprendidas y del método científico adquirido; y que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de los mismos y a los juicios emitidos.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

Cada tutor académico será el encargado de definir los contenidos teóricos a abordar en el TFM del alumno.

#### PRÁCTICO

Cada tutor académico será el encargado de definir los contenidos prácticos a abordar en el TFM del alumno en el marco de la temática de las prácticas de investigación o de empresa que haya realizado el alumno.



## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

Específica para cada TFM, será indicada por el tutor/a/es para cada caso concreto.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Específica para cada TFM, será indicada por el tutor/a/es para cada caso concreto.

## ENLACES RECOMENDADOS

**Líneas de investigación y profesorado adscrito del Máster IDEA:**

[http://www.calidaddelagua.es/mastercalidad/guiasidea2013/IDEA2013\\_lineasinvestigacionyprofesorado.pdf](http://www.calidaddelagua.es/mastercalidad/guiasidea2013/IDEA2013_lineasinvestigacionyprofesorado.pdf)

**Normativa interna de TFM y rúbrica de evaluación del Máster IDEA:**

<https://masteres.ugr.es/calidaddelagua/pages/investigacion/normativa>

**Informe de tutor de TFM (disponible en el apartado de Formularios de la web del Máster):**

<https://masteres.ugr.es/calidaddelagua/pages/formularios>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Método expositivo ¿ se exponen los contenidos de la asignatura de forma oral por parte de un profesor o profesora sin la participación activa del alumnado. Es un método para presentar sistemáticamente la mayor parte de los contenidos de un programa, introduciendo las ideas ordenadamente y ofreciendo el mayor número posible de ellas. Este método se podrá hacer a través de lecciones magistrales por parte del profesor, o mediante seminarios de expertos.
- MD02 Método de indagación. El propósito de este método es que el alumno elabore sus conocimientos y que induzca o deduzca reglas y aporte soluciones a problemas, ejemplos, ejercicios o casos prácticos aportados por el profesor. Esta metodología podrá plasmarse a través de: Actividades Prácticas (laboratorio, campo y ordenador), Visitas Técnicas, Búsqueda de Información, Resolución de Casos de Estudio, Resolución de Ejercicios, Discusiones y Coloquios
- MD03 Aprendizaje Autónomo. Su finalidad es desarrollar la capacidad de autoaprendizaje; formar a los estudiantes para que se responsabilicen de su trabajo y de la adquisición de sus propias competencias. Se podrá realizar a través de: Ejercicios, Trabajos Escritos, Presentaciones Orales, y Trabajos Prácticos individuales. Su objetivo es que los estudiantes aprendan a pensar y trabajar independientemente, lo que implica llegar a dominar una serie de capacidades para autodirigirse y organizar sus propios estudios.
- MD04 Aprendizaje Cooperativo. Su finalidad es el aprendizaje del alumno a través de la generación e intercambio de ideas y el análisis de diferentes puntos de vista mediante la colaboración de un grupo de estudiantes. Esta metodología se llevará a cabo a través de



ejercicios en grupo, prácticas en grupo y presentaciones orales en grupo

### EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

#### EVALUACIÓN ORDINARIA

El trabajo fin de máster será calificado por una comisión de evaluación mediante defensa oral presencial del TFM del alumno. La comisión evaluadora tendrá en cuenta tanto la memoria presentada, la presentación oral realizada por el alumno y el informe emitido por el tutor del TFM, conforme a los criterios de la rúbrica de evaluación de TFM del Máster.

#### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El trabajo fin de máster será calificado por una comisión de evaluación mediante defensa oral presencial del TFM del alumno. La comisión evaluadora tendrá en cuenta tanto la memoria presentada, la presentación oral realizada por el alumno y el informe emitido por el tutor del TFM, conforme a los criterios de la rúbrica de evaluación de TFM del Máster.

#### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El trabajo fin de máster será calificado por una comisión de evaluación mediante defensa oral presencial del TFM del alumno. La comisión evaluadora tendrá en cuenta tanto la memoria presentada, la presentación oral realizada por el alumno y el informe emitido por el tutor del TFM, conforme a los criterios de la rúbrica de evaluación de TFM del Máster.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

