

FECHA: 04/01/2021

EXPEDIENTE Nº: ABR\_I\_0905/2009

ID TÍTULO: 4311726

## EVALUACIÓN SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE PLAN DE ESTUDIOS

Denominación del Título	Máster Universitario en Ingeniería Ambiental por la Universidad Politécnica de Valencia y la Universitat de València (Estudi General)
Universidad solicitante	Universitat de València (Estudi General)
Universidad/es participante/s	Universitat Politècnica de València Universitat de València (Estudi General)
Centro/s	Universitat Politècnica de València • Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos • Canales y Puertos Universitat de València (Estudi General) • Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Rama de Conocimiento	Ingeniería y Arquitectura



El Consejo de Universidades ha remitido a ANECA la solicitud de MODIFICACIÓN del plan de estudios ya verificado de este título oficial. Dicha solicitud se presenta al amparo del artículo 28 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, por el que se establece el procedimiento para la modificación de planes de estudios ya verificados.

La evaluación de la modificación del plan de estudios se ha realizado por una Comisión de Evaluación formada por expertos nacionales e internacionales del ámbito académico, profesionales y estudiantes. Los miembros de la Comisión han sido seleccionados y nombrados según el procedimiento que se recoge en la Web de la agencia dentro del programa VERIFICA.

Dicha Comisión de evaluación, de forma colegiada, ha valorado la modificación del plan de estudios de acuerdo con los criterios recogidos en el Protocolo de evaluación para la verificación.

Una vez examinada la solicitud de modificaciones la Comisión de Evaluación emite un informe de evaluación FAVORABLE, considerando que:

#### OBSERVACIONES A LA UNIVERSIDAD

A pesar de lo indicado en el formulario de modificaciones, no se ha modificado el número de créditos máximo y mínimo a matricular el primer año para estudiantes a tiempo completo ni el número mínimo de créditos a matricular para estudiantes de segundo y posteriores años.

Durante el proceso de alegaciones se ha retirado la posibilidad de reconocimiento de créditos por experiencia laboral y profesional sin eliminarlo del formulario de modificaciones.

#### MOTIVACIÓN

La propuesta de Modificación del Título Oficial no supone un cambio que afecte a su naturaleza y objetivos.

El presente informe únicamente recoge la evaluación de los aspectos señalados en la solicitud de modificaciones presentadas a través de la sede electrónica del Ministerio de



Educación, Cultura y Deporte, no considerándose evaluados aquellos aspectos que la Universidad haya modificado en la memoria y no hayan sido señalados en el formulario de modificación.

## MODIFICACIONES SOLICITADAS

### 0 - Descripción general

La modificación del Plan de Estudios del Máster Interuniversitario en Ingeniería Ambiental que aquí se presenta tiene como objetivo la incorporación de nuevos contenidos avanzados y la reorganización de su enseñanza. A continuación, se plantean los cambios sustanciales que se abordan en la propuesta: - De acuerdo con las tendencias seguidas en varias disciplinas, dentro del ámbito de la Ingeniería Ambiental también han ido cobrando gran relevancia técnicas avanzadas como el Big Data, Machine Learning o Deep Learning, para los cuales se hace necesario conocer metodologías de tratamiento y análisis de grandes cantidades de datos. Con el objetivo de mejorar el perfil de egreso y la empleabilidad del alumnado, se cree conveniente que estos contenidos sean obligatorios para todos los estudiantes. Por ello, dentro de la propuesta de nuevo plan, se incluye materia "Monitorización y Procesado de Datos Ambientales" de 4,5 ECTS. - La sostenibilidad económica y ambiental de los procesos industriales implica también el desarrollo y la aplicación de sistemas de control avanzados que permitan reducir los costes, así como los impactos ambientales de estas actividades. En el nuevo plan, se incluye una materia obligatoria para los itinerarios "Dirección de EDAR" y "Gestión Ambiental en la Industria" denominada "Control de procesos en instalaciones ambientales" de 3 ECTS. - Dado el impulso que las herramientas de teledetección y sistemas de información geográfica están teniendo en el desarrollo y aplicaciones de la ingeniería civil y del territorio, también se ha considerado necesario reorientar la actual materia optativa "SIG y teledetección". Aparece así, la materia "Tecnologías de la Información Geográfica para estudios ambientales" que será obligatoria del itinerario "Gestión Ambiental en la Ingeniería Civil" con nuevos contenidos orientados a su aplicación a estudios ambientales. - La materia "Modelación Avanzada de Tratamiento de Aguas" (6 ECTS) aumenta su carga docente a 7,5 ECTS para incorporar la modelación de las tecnologías que permitan aplicar los principios de Economía Circular a los sistemas de tratamiento de aguas. - Los contenidos de las materias "Evaluación de Impacto Ambiental" (3 ECTS) e "Instrumentos de Gestión Ambiental" (3 ECTS) se combinan para formar una nueva materia denominada "Herramientas de Evaluación y Gestión Ambiental" de 4,5 ECTS. Esta materia pasará a impartirse en el primer cuatrimestre del primer curso. - La materia "Ingeniería Hidráulica Ambiental" obligatoria del itinerario "Gestión Ambiental en la Ingeniería Civil" se modifica para darle un enfoque más actual dando lugar a una nueva materia "Gestión de la calidad de las aguas superficiales en base a modelos" también obligatoria de ese itinerario. - La materia "Prácticas Externas"



modifica su categoría de obligatoria a optativa. Se realiza esta modificación para garantizar que todos los alumnos puedan cursar todos los créditos de la titulación, especialmente para aquellos estudiantes cuya situación laboral les impide formalizar un contrato de prácticas. De esta forma dispondrán de la alternativa de cursar otras asignaturas optativas para poder completar sus estudios. - La materia "Ordenación del Territorio" desaparece del Plan de Estudios debido a que se ha constatado que un número elevado de los estudiantes provienen de grados (Ciencias Ambientales, Ingeniería Civil o similares) que ya cuentan con formación en esta materia. Además de los cambios descritos, la propuesta de modificación también aborda una modificación del plan en cuanto a estructura de los itinerarios: - Las especialidades pasarán a constar de 18 ECTS. De estos 18, 12 ECTS los conformarán las materias obligatorias de itinerario y los otros 6 ECTS podrán completarse con "Prácticas Externas" (6 ECTS) o dos materias (3+3 ECTS) a elegir entre las obligatorias de los otros itinerarios. - Las materias obligatorias de la especialidad Dirección de EDAR son "Control microbiológico de procesos de depuración", "Simulación y diseño avanzado de EDAR", "Control de procesos en instalaciones ambientales" y "Gestión de EDAR". - Las materias obligatorias de la especialidad Gestión Ambiental en la Industria son "Contaminación física: ruidos y radiaciones", "Gestión energética", "Control de procesos en instalaciones ambientales" y "Prevención de la contaminación industrial". - Las materias obligatorias de la especialidad Gestión Ambiental en la Ingeniería Civil son "Actuaciones medioambientales costeras", "Ingeniería Ambiental de las Obras Lineales", "Tecnologías de la Información Geográfica para Estudios Ambientales" y "Gestión de la calidad de las aguas superficiales en base a modelos". Estos cambios en las materias conllevan una actualización de los objetivos y del perfil de egreso del título, así como una revisión en la definición de las competencias y su asignación a las materias. A continuación se detallan las modificaciones en este ámbito: - Se ha añadido un nuevo objetivo relacionado con la actualización de contenidos y enfoque planteados en esta modificación de Plan de Estudios: - "Aplicar los principios de la Sostenibilidad Ambiental, Económica y Social a las soluciones de problemas ambientales." - Las competencias generales se han redefinido y se ha añadido una más, pasando de 5 a 6, con el objetivo de que reflejen adecuadamente las establecidas por la Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET). Las nuevas competencias generales son: (1) Identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería ambiental aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas. (2) Aplicar diseños de ingeniería ambiental para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas atendiendo a la salud pública, seguridad y bienestar, así como a factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (3) Reconocer las responsabilidades éticas y profesionales en el ámbito de ingeniería ambiental y hacer juicios informados considerando el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales. (4) Trabajar eficazmente en un equipo con liderazgo en un entorno colaborativo e inclusivo, estableciendo metas, planificando tareas y cumpliendo objetivos. (5) Desarrollar experimentación apropiada, analizar e interpretar datos y usar los conocimientos de



ingeniería ambiental para sacar conclusiones. (6) Adquirir y aplicar nuevos conocimientos, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas. - Se han redefinido y agrupado algunas competencias específicas, se ha reducido su número (de 25 a 16) y se ha procedido a una nueva asignación a las materias, en línea con las recomendaciones establecidas en el Informe definitivo de renovación de la acreditación de títulos oficiales de grado y máster de 29 de mayo de 2019 emitido por la AVAP: - Desaparecen la antigua competencia E1- Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales. - Se elimina el texto "especialmente cuando existe riesgo para la salud pública." de las antiguas competencias E2, E3 y E4. - Se elimina el texto "procedentes de la actividad antropogénica" de las antiguas competencias E5, E6 y E7. - Las antiguas competencias de la E8 a la E22 se reformulan y agrupan en 7 nuevas competencias: (1) "Aplicar medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental"; (2) "Desarrollar y aplicar modelos matemáticos para la simulación, optimización o control de procesos en el ámbito de la Ingeniería Ambiental"; (3) "Diseñar, calcular y seleccionar soluciones ingenieriles a problemas ambientales, comparando alternativas que incluyan tecnologías emergentes bajo criterios de viabilidad técnica, social, económica y ambiental"; (4) "Gestionar y operar sistemas de tratamiento y/o depuración en el ámbito de la ingeniería ambiental"; (5) "Interpretar y aplicar la legislación ambiental a nivel nacional e internacional, adecuando las soluciones ambientales a dicha normativa"; (6) "Aplicar herramientas para la evaluación y gestión ambiental incluyendo evaluación de impactos ambientales y evaluación de riesgos ambientales"; (7) "Realizar tareas propias del ámbito de la ingeniería ambiental en las que se sintetizan e integran los conocimientos y habilidades adquiridos en las enseñanzas del máster". - Desaparece la antigua competencia E23- Aplicar técnicas para el análisis y resolución de problemas de ordenación del territorio. - Se introduce la nueva competencia "Aplicar técnicas de minería de datos que permitan extraer la información relevante contenida en enormes bases de datos (Big Data), facilitando su análisis e interpretación visual". - Se introduce la nueva competencia "Desarrollar soluciones ambientales bajo los principios de la Economía Circular y los Objetivos de Desarrollo Sostenible". - Las antiguas competencias T1 y T2 se transforman en una única nueva competencia "Elaborar y redactar informes técnicos y/o proyectos de Ingeniería Ambiental considerando globalmente aspectos técnicos, económicos, sociales, energéticos y ambientales". La presente solicitud de modificación también incluye cambios en las actividades formativas, las metodologías docentes y los sistemas de evaluación. En el caso de las actividades formativas, las actividades prácticas se desglosan en dos (actividades prácticas de aula; y actividades prácticas de laboratorio y/o informática) y se incluyen cuatro nuevas: Seminarios, tutorías, visitas a instalaciones, asistencia a conferencias, etc.; Prácticas Externas; Elaboración de la memoria de Prácticas Externas; y Elaboración de la presentación y defensa pública del Trabajo Fin de Máster. Con esto se pretende que las actividades describan de una manera más adecuada las acciones que se llevan a cabo durante la docencia. De este modo, las actividades formativas pasan de 5 a 10. Las



metodologías docentes se han reducido de 9 a 6 y se han redefinido de la siguiente manera:

Actividades teóricas. Desarrollo expositivo de la materia con la participación del estudiante en la resolución de cuestiones puntuales. Realización de cuestionarios individuales de evaluación. Actividades prácticas. Aprendizaje mediante resolución de problemas, ejercicios y casos de estudio a través de los cuales se adquieren competencias sobre los diferentes aspectos de la materia. Visitas a instalaciones industriales, asistencia a cursos, conferencias, mesas redondas y otros tipos de actividades organizadas y/o propuestas por la CISCA del Máster. Trabajos en laboratorio y/o aula informática. Aprendizaje mediante la realización de actividades desarrolladas de forma individual o en grupos reducidos y llevadas a cabo en laboratorios y/o aulas de ordenador. Prácticas externas. Tareas llevadas a cabo en empresas, organismos públicos o centros tecnológicos y desarrolladas sobre instalaciones, procesos, sistemas y/o servicios relacionados con la actividad profesional del ingeniero ambiental. Trabajo Fin de Máster. Trabajo individual y original realizado por el estudiante y relacionado con el empleo y desarrollo de las metodologías y técnicas aprendidas y las competencias adquiridas. Para acabar con este apartado, los sistemas de evaluación también se han redefinido y agrupado pasando de 12 a 6: Prueba objetiva, consistente en uno o varios exámenes que constarán tanto de cuestiones teórico-prácticas como de problemas. Evaluación de las actividades prácticas a partir de la elaboración de trabajos, memorias, estudio de casos prácticos y/o exposiciones orales. Evaluación continua de cada alumno, basada en la participación y grado de implicación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta la asistencia regular a las actividades presenciales previstas y la resolución de cuestiones y problemas propuestos periódicamente. Informe del tutor de la empresa, en que se hará constar: el cumplimiento de las horas previstas; la capacidad de integración en el grupo de trabajo; la valoración de la actividad realizada por el estudiante. Valoración de la memoria final de las actividades realizadas en la empresa o institución de prácticas. Evaluación del Trabajo Fin de Máster incluyendo su presentación y defensa pública. En cuanto a los objetivos de indicadores, se ha incrementado la tasa de graduación del 60 al 65 % y se ha reducido la tasa de eficiencia del 95 al 90 % en base al registro histórico de resultados recopilado durante los años de impartición del título desde 2006.

#### 1.1 - Datos básicos de la descripción del título

- Las especialidades pasarán a constar de 18 ECTS. De estos 18, 12 ECTS los conformarán las materias obligatorias de itinerario y los otros 6 ECTS podrán completarse con "Prácticas Externas" (6 ECTS) o dos materias (3+3 ECTS) a elegir entre las obligatorias de los otros itinerarios. - Se adjunta el nuevo convenio firmado de colaboración entre ambas universidades, como consecuencia de la entrada en vigor de la nueva Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común.



## 1.2 - Descripción de créditos en el título

Las Prácticas Externas dejan de ser obligatorias, ahora son optativas. Por otra parte se incrementan el número de créditos de las especialidades, por tanto se incrementa el número de créditos optativos, de 12 a 18 créditos.

## 1.3 - Universidades y centros en los que se imparte

Se ha actualizado la referencia a la nueva normativa de permanencia de la Universidad Politécnica de Valencia. Así como el número mínimo de créditos a matricular a los estudiantes a tiempo completo y a tiempo parcial. Se ha modificado el número de créditos a matricular a los estudiantes que se matriculen a tiempo completo, tanto el primer año como el segundo y posteriores años, en la Universitat de València.

## 2.1 - Justificación, adecuación de la propuesta y procedimientos

Se ha actualizado este apartado para ajustar su contenido a la evolución de los retos que debe abordar la Ingeniería Ambiental como disciplina y que justifican la modificación del Plan de Estudios: enfoque multidisciplinar de los problemas ambientales, procesado masivo de datos (Big Data), control de procesos, Economía Circular e inclusión del enfoque basado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Se incluyen las nuevas consultas internas y externas realizadas durante la elaboración de esta propuesta.

## 3.1 - Competencias generales y básicas en el caso de Grado

Las competencias generales se han redefinido y se ha añadido una más, pasando de 5 a 6, con el objetivo de que reflejen adecuadamente las establecidas por la Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET). Las nuevas competencias generales son: (1) Identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería ambiental aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas. (2) Aplicar diseños de ingeniería ambiental para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas atendiendo a la salud pública, seguridad y bienestar, así como a factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (3) Reconocer las responsabilidades éticas y profesionales en el ámbito de ingeniería ambiental y hacer juicios informados considerando el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales. (4) Trabajar eficazmente en un equipo con liderazgo en un entorno colaborativo e inclusivo, estableciendo metas, planificando tareas y cumpliendo objetivos. (5) Desarrollar experimentación apropiada, analizar e interpretar datos y usar los conocimientos de ingeniería ambiental para sacar conclusiones. (6) Adquirir y aplicar nuevos conocimientos, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.



### 3.3 - Competencias específicas

Las competencias específicas del título se han modificado para ajustarlas a los objetivos y perfil de egreso de la modificación que aquí se presenta. En concreto: - Se han redefinido y agrupado algunas competencias específicas, se ha reducido su número (de 25 a 16) y se ha procedido a una nueva asignación a las materias, en línea con las recomendaciones establecidas en el Informe definitivo de renovación de la acreditación de títulos oficiales de grado y máster de 29 de mayo de 2019 emitido por la AVAP: - Desaparecen la antigua competencia E1-Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales. - Se elimina el texto "especialmente cuando existe riesgo para la salud pública." de las antiguas competencias E2, E3 y E4. - Se elimina el texto "procedentes de la actividad antropogénica" de las antiguas competencias E5, E6 y E7. - Las antiguas competencias de la E8 a la E22 se reformulan y agrupan en 7 nuevas competencias: (1) "Aplicar medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental"; (2) "Desarrollar y aplicar modelos matemáticos para la simulación, optimización o control de procesos en el ámbito de la Ingeniería Ambiental"; (3) "Diseñar, calcular y seleccionar soluciones ingenieriles a problemas ambientales, comparando alternativas que incluyan tecnologías emergentes bajo criterios de viabilidad técnica, social, económica y ambiental"; (4) "Gestionar y operar sistemas de tratamiento y/o depuración en el ámbito de la ingeniería ambiental"; (5) "Interpretar y aplicar la legislación ambiental a nivel nacional e internacional, adecuando las soluciones ambientales a dicha normativa"; (6) "Aplicar herramientas para la evaluación y gestión ambiental incluyendo evaluación de impactos ambientales y evaluación de riesgos ambientales"; (7) "Realizar tareas propias del ámbito de la ingeniería ambiental en las que se sintetizan e integren los conocimientos y habilidades adquiridos en las enseñanzas del máster". - Desaparece la antigua competencia E23- Aplicar técnicas para el análisis y resolución de problemas de ordenación del territorio. - Se introduce la nueva competencia "Aplicar técnicas de minería de datos que permitan extraer la información relevante contenida en enormes bases de datos (Big Data), facilitando su análisis e interpretación visual". - Se introduce la nueva competencia "Desarrollar soluciones ambientales bajo los principios de la Economía Circular y los Objetivos de Desarrollo Sostenible". - Las antiguas competencias T1 y T2 se transforman en una única nueva competencia "Elaborar y redactar informes técnicos y/o proyectos de Ingeniería Ambiental considerando globalmente aspectos técnicos, económicos, sociales, energéticos y ambientales".

### 4.1 - Sistemas de información previo

Se ha actualizado la información de este apartado, incluyendo, dentro del perfil de ingreso recomendado a los estudiantes procedentes del Grado en Biotecnología y del Grado en





Ingeniería en Tecnologías Industriales como titulaciones preferentes de acceso.

#### 4.2 - Requisitos de acceso y criterios de admisión

Se han incluido dos nuevos como titulaciones preferentes de ingreso, el Grado en Biotecnología y del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales . >br> También se ha añadido información sobre el órgano que llevará a cabo el proceso de admisión es la Comisión Interuniversitaria de Seguimiento y Coordinación Académica.

#### 4.3 - Apoyo a estudiantes

Se ha actualizado la información de este apartado.

#### 4.4 - Sistemas de transferencia y reconomiento de créditos

- Se ha incluido la posibilidad de reconocer créditos por acreditación de experiencia laboral y profesional hasta 13.5 ECTS. - Se ha actualizado la normativa para el reconocimiento y transferencia de créditos en títulos oficiales de grado y máster de la UPV, <https://www.upv.es/entidades/SA/ciclos/U0818167.pdf> - Se ha eliminado una tabla de reconocimientos antigua.

#### 5.1 - Descripción del plan de estudios

Se ha actualizado este apartado, incluyendo el procedimiento de implantación de las modificaciones, así como el cuadro de adaptaciones para aquellos estudiantes que no hubieran finalizado la versión anterior.

#### 5.2 - Actividades formativas

En el caso de las actividades formativas, las actividades prácticas se desglosan en dos (actividades prácticas de aula; y actividades prácticas de laboratorio y/o informática) y se incluyen cuatro nuevas: Seminarios, tutorías, visitas a instalaciones, asistencia a conferencias, etc.; Prácticas Externas; Elaboración de la memoria de Prácticas Externas; y Elaboración de la presentación y defensa pública del Trabajo Fin de Máster. Con esto se pretende que las actividades describan de una manera más adecuada las acciones que se llevan a cabo durante la docencia. De este modo, las actividades formativas pasan de 5 a 10.

#### 5.3 - Metodologías docentes



Las metodologías docentes se han reducido de 9 a 6 y se han redefinido de la siguiente manera: Actividades teóricas. Desarrollo expositivo de la materia con la participación del estudiante en la resolución de cuestiones puntuales. Realización de cuestionarios individuales de evaluación. Actividades prácticas. Aprendizaje mediante resolución de problemas, ejercicios y casos de estudio a través de los cuales se adquieren competencias sobre los diferentes aspectos de la materia. Visitas a instalaciones industriales, asistencia a cursos, conferencias, mesas redondas y otros tipos de actividades organizadas y/o propuestas por la CISCA del Máster. Trabajos en laboratorio y/o aula informática. Aprendizaje mediante la realización de actividades desarrolladas de forma individual o en grupos reducidos y llevadas a cabo en laboratorios y/o aulas de ordenador. Prácticas externas. Tareas llevadas a cabo en empresas, organismos públicos o centros tecnológicos y desarrolladas sobre instalaciones, procesos, sistemas y/o servicios relacionados con la actividad profesional del ingeniero ambiental. Trabajo Fin de Máster. Trabajo individual y original realizado por el estudiante y relacionado con el empleo y desarrollo de las metodologías y técnicas aprendidas y las competencias adquiridas.

#### 5.4 - Sistemas de evaluación

Los sistemas de evaluación también se han redefinido y agrupado pasando de 12 a 6: Prueba objetiva, consistente en uno o varios exámenes que constarán tanto de cuestiones teórico-prácticas como de problemas. Evaluación de las actividades prácticas a partir de la elaboración de trabajos, memorias, estudio de casos prácticos y/o exposiciones orales. Evaluación continua de cada alumno, basada en la participación y grado de implicación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta la asistencia regular a las actividades presenciales previstas y la resolución de cuestiones y problemas propuestos periódicamente. Informe del tutor de la empresa, en que se hará constar: el cumplimiento de las horas previstas; la capacidad de integración en el grupo de trabajo; la valoración de la actividad realizada por el estudiante. Evaluación de la memoria final de las actividades realizadas en la empresa o institución de prácticas. Evaluación del Trabajo Fin de Máster incluyendo su presentación y defensa pública.

#### 5.5 - Módulos, Materias y/o Asignaturas

- En la materia obligatoria Evaluación de la calidad ambiental, se han revisado las actividades formativas, las metodologías docentes, las ponderaciones de los sistemas de evaluación, así como la asignación de nuevas competencias, tanto generales como específicas. - En la materia obligatoria Transporte de contaminantes en el medio natural, se han revisado los contenidos, las actividades formativas, las metodologías docentes, las ponderaciones de los sistemas de evaluación, así como la asignación de nuevas competencias, tanto generales como específicas. - En la materia obligatoria Tratamiento de



aguas, se ha revisado los resultados de aprendizaje, el contenido de la materia, las actividades formativas, las metodologías docentes, las ponderaciones de los sistemas de evaluación, así como la asignación de nuevas competencias, tanto generales como específicas. - En la materia obligatoria Modelación avanzada de tratamientos de aguas, se incrementa el número de créditos de 6 a 7,5 para incorporar la modelación de las tecnologías que permitan aplicar los principios de Economía Circular a los sistemas de tratamiento de aguas. Por lo tanto se han ampliado los resultados de aprendizaje y se ha modificado el contenido de la materia, los resultados de aprendizaje, las actividades formativas, las metodologías docentes, las ponderaciones de los sistemas de evaluación, así como la asignación de nuevas competencias, tanto generales como específicas. - En la materia obligatoria Gestión y tratamiento de residuos, se han revisado las actividades formativas, las metodologías docentes, las ponderaciones de los sistemas de evaluación, así como la asignación de nuevas competencias, tanto generales como específicas. - En la materia obligatoria Control de la contaminación atmosférica, se han revisado las actividades formativas, las metodologías docentes, las ponderaciones de los sistemas de evaluación, así como la asignación de nuevas competencias, tanto generales como específicas. - En la materia obligatoria Gestión de suelos y sedimentos contaminados, se han revisado los contenidos, las actividades formativas, las metodologías docentes, las ponderaciones de los sistemas de evaluación, así como la asignación de nuevas competencias, tanto generales como específicas. - En la materia obligatoria Análisis y Aplicación de la Legislación Ambiental, se han revisado las actividades formativas, las metodologías docentes, las ponderaciones de los sistemas de evaluación, así como la asignación de nuevas competencias, tanto generales como específicas. - Los contenidos de las materias obligatorias "Evaluación de Impacto Ambiental" (3 ECTS) e "Instrumentos de Gestión Ambiental" (3 ECTS) se combinan para formar una nueva materia obligatoria denominada "Herramientas de Evaluación y Gestión Ambiental" de 4,5 ECTS. Esta materia pasará a impartirse en el primer cuatrimestre del primer curso. - Se crea la materia obligatoria ¿Monitorización y procesado de datos ambientales¿, de 4,5 ECTS que se impartirá en el segundo cuatrimestre del primer curso. De acuerdo con las tendencias seguidas en varias disciplinas, dentro del ámbito de la Ingeniería Ambiental también han ido cobrando gran relevancia técnicas avanzadas como el Big Data, Machine Learning o Deep Learning, para los cuales se hace necesario conocer metodologías de tratamiento y análisis de grandes cantidades de datos. Con el objetivo de mejorar el perfil de egreso y la empleabilidad del alumnado, se cree conveniente que estos contenidos sean obligatorios para todos los estudiantes. - En la materia optativa Control microbiológico de procesos de depuración, se han revisado las actividades formativas, las metodologías docentes, las ponderaciones de los sistemas de evaluación, así como la asignación de nuevas competencias, tanto generales como específicas. - En la materia optativa Gestión de estaciones depuradoras de aguas residuales, se han revisado las actividades formativas, las metodologías docentes, así como la asignación de nuevas competencias, tanto generales como específicas. - En la



materia optativa Simulación y diseño avanzado de estaciones depuradoras de aguas residuales, se han revisado los contenidos, las actividades formativas, las metodologías docentes, las ponderaciones de los sistemas de evaluación, así como la asignación de nuevas competencias, tanto generales como específicas. - En la materia optativa Contaminación física: ruidos y radiaciones, se han revisado los resultados de aprendizaje, las actividades formativas, las metodologías docentes, las ponderaciones de los sistemas de evaluación, así como la asignación de nuevas competencias, tanto generales como específicas. - En la materia optativa Gestión energética, se han revisado los resultados de aprendizaje, las actividades formativas, las metodologías docentes, así como la asignación de nuevas competencias, tanto generales como específicas. - En la materia optativa Prevención de la contaminación industrial, se han revisado los resultados de aprendizaje, las actividades formativas, las metodologías docentes, así como la asignación de nuevas competencias, tanto generales como específicas. - En la materia optativa Actuaciones medioambientales costeras, se han revisado las actividades formativas, las metodologías docentes, así como la asignación de nuevas competencias, tanto generales como específicas. - En la materia optativa Ingeniería ambiental de las obras lineales, se han revisado las actividades formativas, las metodologías docentes, así como la asignación de nuevas competencias, tanto generales como específicas. - Se crea una nueva materia optativa, "Control de procesos en instalaciones ambientales" de 3 ECTS. Esta materia será obligatoria para los itinerarios "Dirección de EDAR" y "Gestión Ambiental en la Industria". - Se crea dos nuevas materias optativas, "Gestión de la calidad de las aguas superficiales en base a modelos" y "Tecnologías de la Información Geográfica para Estudios Ambientales", ambas de 3 créditos. Estas materias serán obligatorias de la especialidad Gestión Ambiental en la Ingeniería Civil, junto con las materias "Actuaciones medioambientales costeras" e "Ingeniería Ambiental de las Obras Lineales". - Se han eliminado las materias optativas "Monitorización y control avanzados de instalaciones ambientales", "Procesado y análisis de datos procesales", "Ingeniería hidráulica ambiental" y "SIG y teledetección", todas ellas de 3 créditos. - La materia "Prácticas Externas" modifica su categoría de obligatoria a optativa. Se realiza esta modificación para garantizar que todos los alumnos puedan cursar todos los créditos de la titulación, especialmente para aquellos estudiantes cuya situación laboral les impide formalizar un contrato de prácticas. De esta forma dispondrán de la alternativa de cursar otras asignaturas optativas para poder completar sus estudios. Por otra parte se han revisado, las actividades formativas, las metodologías docentes, así como la asignación de nuevas competencias, tanto generales como específicas. - Finalmente, se elimina la materia obligatoria ¿Ordenación del territorio¿, de 4,5 créditos, debido a que se ha constatado que un número elevado de los estudiantes provienen de grados (Ciencias Ambientales, Ingeniería Civil o similares) que ya cuentan con formación en esta materia.

## 6.1 - Profesorado



Debido a los cambios realizados en el plan de estudios se ha actualizado la información de este apartado.

#### 6.2 - Otros recursos humanos

Se ha actualizado la información de este apartado.

#### 7.1 - Justificación de recursos materiales y servicios disponibles

Se ha actualizado la información de este apartado, incluyendo la relación de instituciones y empresas donde los estudiantes pueden realizar las prácticas externas.

#### 8.1 - Estimación de resultados con valores cuantitativos

En cuanto a los objetivos de indicadores, se ha incrementado la tasa de graduación del 60 al 65 % y se ha reducido la tasa de eficiencia del 95 al 90 % en base al registro histórico de resultados recopilado durante los años de impartición del título desde 2006.

#### 8.2 - Procedimiento general para valorar el progreso y los resultados

Se ha actualizado la información sobre el procedimiento general para valorar el progreso y los resultados.

Se cambia el solicitante del título por cambio del equipo de gobierno.

Madrid, a 04/01/2021:

LA DIRECTORA DE ANECA



Mercedes Siles Molina

