

5. PLANIFICACION DE LAS ENSEÑANZAS

Subapartados

5.1. Descripción del plan de estudios y procedimientos para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida (incluir el sistema de reconocimientos y acumulación de créditos)

5.2. Actividades formativas

5.3. Metodologías docentes

5.4. Sistemas de evaluación

5.5. Nivel 1

5.6. Descripción de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje que constituyen la estructura del plan de estudios, incluyendo las prácticas externa y el trabajo fin de Grado o Máster

5.1 Descripción del plan de estudios y procedimientos para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida (incluir el sistema de reconocimientos y acumulación de créditos)

5.1.1 Descripción del plan de estudios

El plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería Ambiental constituye una propuesta de formación diseñada de forma coordinada y tomando en consideración la dedicación de los estudiantes en un período temporal determinado.

Se adopta una estructura descriptiva a nivel de materia (nivel 2), para permitir una organización flexible y capaz de responder con mayor eficacia a los objetivos de formación previstos. A pesar de esto, los contenidos se desglosan en asignaturas (nivel 3), a fin de prever una planificación temporal inicial. En caso de que el seguimiento de calidad periódico aconsejara cambios de adaptación, se mantendrían los descriptores, competencias y resultados de aprendizaje por materia y se reformularía la distribución de contenidos en las asignaturas que la componen.

Distribución del plan de estudios

La estructura del Máster Universitario en Ingeniería Ambiental de la Universitat Politècnica de Catalunya tendrá una organización a tres niveles, descritos en Tabla 5.1.1.a

Tabla 5.1.1.a Niveles del plan de estudios del Máster en Ingeniería Ambiental

| | |
|----------------|--|
| Nivel 1 | Módulos de Formación obligatoria, Formación optativa y Trabajo de Fin de Máster – La formación obligatoria está constituida por los créditos de las materias obligatorias y el Trabajo de Fin de Máster. La formación optativa está constituida por las materias optativas y las prácticas externas optativas |
| Nivel 2 | Materias – Conjunto de asignaturas que cubren un conjunto global de conocimientos (competencias específicas) y que tienen una coordinación horizontal y vertical en su desarrollo. |
| Nivel 3 | Asignaturas – Unidad administrativa de matrícula. |

El plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería Ambiental de la Universitat Politècnica de Catalunya consta de un total de 120 créditos ECTS, distribuidos en dos cursos de 60 ECTS cada uno, con la distribución de créditos obligatorios (OBL) y optativos (OPT) que se especifica en la Tabla 5.1.2.

Tabla 5.1.1.b Distribución de créditos ECTS por cuatrimestres del Máster en Ingeniería Ambiental

| Primer curso | | Segundo curso |
|------------------|-----------------|---|
| 1er Cuatrimestre | 2ª Cuatrimestre | 1er y 2ª Cuatrimestre |
| 30 ECTS OBL | 30 ECTS OBL | 10 ECTS OBL + 20 ECTS OPT + TFM (30 ECTS) |

Dichos créditos incluyen toda la formación teórica, práctica y aplicada que el estudiante debe adquirir y desarrollarán el total de las competencias básicas, generales, transversales y específicas que se exponen en el capítulo 3 de la presente memoria. La docencia se planificará tomando como referencia un calendario anual de trabajo entre 38 y 40 semanas por curso, distribuido en dos cuatrimestres, con los dos primeros cuatrimestres en el primer año y los dos siguientes en el segundo.

Dado que el máster se ha planteado de manera integral, y no como una agregación de módulos independientes, se propone estructurar sus contenidos en materias que, posteriormente, se desplegarán en asignaturas con un desarrollo temporal encaminado a maximizar el rendimiento en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

El plan de estudios del Máster en Ingeniería Ambiental consta de un total de seis materias, distribuidas en orden cronológico según se detalla en la Tabla 5.1.1.c.

Tabla 5.1.1.c Materias del Máster en Ingeniería Ambiental

| NIVEL 1 | NIVEL 2 | ECTS | Desarrollo temporal | | | |
|---------------------------------|---|------|---------------------|----|-------|----|
| | | | Año 1 | | Año 2 | |
| MÓDULO | MATERIA | | C1 | C2 | C3 | C4 |
| Formación obligatoria | Bases de la Ingeniería Ambiental | 30 | 30 | | | |
| | Tecnologías del Medio Ambiente | 20 | | 20 | | |
| | Herramientas de Gestión Ambiental | 20 | | 10 | 10 | |
| Formación optativa | Profundización en Tecnologías, Métodos y Sectores Específicos | 20 | | | 20 | |
| | Prácticas externas optativas | 15 | | | | |
| Trabajo de Fin de Máster | Trabajo de Fin de Máster | 30 | | | 30 | |
| TOTAL ECTS DEL PLAN DE ESTUDIOS | | | 60 | | 60 | |

Tanto la estructura curricular del máster como las competencias a adquirir se han diseñado según los criterios expuestos en el documento sobre el "*Cuerpo de Conocimiento de la Ingeniería Ambiental*" (ver Capítulo 2), el cual siguen la mayoría de másters en Ingeniería Ambiental de la Unión Europea. La estructura se compone de las siguientes materias:

1. **Bases de la Ingeniería Ambiental**, de 30 ECTS, en el 1^{er} semestre. Obligatoria.
2. **Tecnologías del Medio Ambiente**, de 20 ECTS, en el 2^o semestre. Obligatoria.
3. **Herramientas de Gestión Ambiental**, de 20 ECTS, entre el 2^o y 3^{er} semestre. Obligatoria.
4. Bloque de **materias optativas** de profundización en tecnologías, métodos y sectores, compuesto de 20 ECTS de materias optativas, en el 3^{er} y 4^o semestre, e incluyendo prácticas externas optativas, con un equivalente de 15 ECTS (mínimo 12 ECTS), siguiendo lo dispuesto en el Real Decreto 1707/2011, de 18 de noviembre.
5. **Trabajo de Fin de Máster - TFM** (desarrollo individual), de 30 ECTS, en el 3^{er} y 4^o semestre, a presentar y defender en el 4^o semestre.

Las principales características de la estructura que se propone para el máster son:

- a) Impartición de las bases de la ingeniería (30 ECTS) en el primer semestre, que incluyen materias instrumentales transversales (10 ECTS) relativas a modelización matemática y a métodos de caracterización química, física y biológica de muestras ambientales.
- b) Obligatoriedad de cursar 20 ECTS en materias tecnológicas específicas de gestión y tratamiento de emisiones gaseosas, aguas, residuos y suelos, y 20 ECTS de herramientas de gestión ambiental. Se considera que estas son materias distintivas del perfil de un ingeniero ambiental.
- c) Obligatoriedad de desarrollar un trabajo en equipo (5 ECTS), dentro de los 20 ECTS de materia de herramientas de gestión ambiental, para solucionar un problema ambiental, real o ficticio, que implique actuaciones en diversos medios receptores, uso de tecnologías, impacto social y desarrollo o aplicación de herramientas metodológicas de gestión, siguiendo el formato de desarrollo de un proyecto multidisciplinar.
- d) Inclusión de las prácticas externas en empresas como materia optativa, con un máximo de 15 ECTS y mínimo de 12 ECTS, con los objetivos señalados en el Real Decreto 1707/2011, de 18 de noviembre.
- e) Obligatoriedad de realizar un Trabajo de Fin de Máster con un peso de 30 ECTS, que permita al estudiante el desarrollo de capacidades que lo puedan situar en el cuadrante D (ver Capítulo 2). Se considera que podría realizarse en una empresa, centro o equipo de I+D activos en la resolución de problemas reales en el campo de la Ingeniería Ambiental. El estudiante debería integrarse en el equipo de trabajo y contribuir con su trabajo a un avance real de éste. Por cuanto el trabajo debe ser individual, han de promoverse actitudes como las de iniciativa y liderazgo, y el equipo receptor ha de asumir su papel como formador de personal en prácticas.

El estudiante tendrá opción de realizar las materias optativas sólo en el tercer cuatrimestre y el trabajo de fin de máster en el cuarto, o bien compaginar las materias optativas y el trabajo de fin de máster durante el tercer y cuarto cuatrimestre. Esto permitirá organizar los bloques de materias optativas de forma más distribuida en el tiempo, así como mejorar la oferta formativa optativa y optimizar su impartición, teniendo en cuenta que muchas asignaturas optativas se ofertarán de forma común con otros másteres.

Como puede desprenderse al observar la estructura del plan de estudios, se establece que el estudiante deberá defender el Trabajo de Fin de Máster (30 ECTS) en el segundo cuatrimestre del segundo curso.

Las competencias asociadas a cada materia se indican en la Tabla 5.1.1.d, en la que se utiliza la codificación de competencias establecida en el capítulo 3 de esta memoria.

Tabla 5.1.1.d. Desarrollo de las competencias a través de las materias.

| Carácter | OBL | OBL | OBL | OPT | OPT | OBL |
|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------|-----------------------------|
| Competencias | 1. Bases de la Ingeniería Ambiental | 2. Tecnologías del medio ambiente | 3. Herramientas de gestión ambiental | 4. Profundización en tecnologías, métodos y sectores | 5. Prácticas externas optativas | 6. Trabajo de fin de máster |
| Básicas | | | | | | |
| CB06 | X | X | X | X | X | X |
| CB07 | X | X | X | X | X | X |
| CB08 | | X | X | | X | X |
| CB09 | | | X | | X | X |
| CB10 | X | X | X | X | X | X |
| Generales | | | | | | |
| CG01 | X | | X | | | |
| CG02 | | | X | | | |
| CG03 | | | X | | X | X |
| CG04 | | | X | X | X | X |
| CG05 | | X | | X | | |
| CG06 | | X | | | | |
| CG07 | | | X | | | |
| CG08 | | X | X | X | | |
| CG09 | | X | X | | | |
| Transversales | | | | | | |
| CT01 | | | X | X | X | X |
| CT02 | | | X | X | X | X |
| CT03 | | | X | | X | |
| CT04 | X | X | X | | X | X |
| CT05 | X | X | X | X | | X |
| Específicas | | | | | | |
| CE01 | X | X | X | X | | |
| CE02 | X | | | | | |
| CE03 | X | | | | | |
| CE04 | | X | X | | X | |
| CE05 | | X | | | | |
| CE06 | | | X | | | |
| CE07 | | | X | | | |
| CE08 | | | | * | | |
| CE09 | | | | | | X |
| CE08 | | | | | | X |

La distribución inicial de las materias en asignaturas (nivel 3) se indica en la Tabla 5.1.1.e. Esta distribución es la inicial, y como resultado del seguimiento de la calidad de las enseñanzas, la Comisión Académica del máster puede decidir algunos

cambios en los contenidos de las asignaturas, asignando o reorganizando estos entre asignaturas de la misma materia, manteniendo las competencias y resultados del aprendizaje de cada materia.

Las asignaturas iniciales optativas de profundización en tecnologías, métodos y sectores responden a la necesidad de que el estudiante tenga la opción de profundizar en ámbitos concretos de la ingeniería ambiental y en los que la Universitat Politècnica de Catalunya cuenta con profesorado altamente especializado, con líneas de investigación y desarrollo que en algún caso pueden ser referentes.

De las asignaturas optativas indicadas en la Tabla 5.1.1.e, cuatro son compartidas con el Máster Universitario en Ingeniería de la Energía (MIE) y tres son compartidas con el Máster Universitario en Ciencia y Tecnología de la Sostenibilidad (MCTS), ambos de la UPC. Además, una asignatura obligatoria de la materia de Herramientas de Gestión Ambiental también es compartida con el Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (MICCP) de la Escuela de Caminos.

Tabla 5.1.1.e. Distribución inicial de asignaturas (nivel 3) por materias, y distribución temporal en cuatrimestres (C). Cuatrimestres 1 y 2 en 1er año, y cuatrimestres 3 y 4 en 2º año.

| NIVEL 2 | | NIVEL 3 | | |
|--|----------|---|---|------|
| MATERIA | Carácter | ASIGNATURA | C | ECTS |
| Bases de la Ingeniería Ambiental | OBL | Sistemas ambientales | 1 | 5 |
| | OBL | Introducción a la biotecnología ambiental | 1 | 5 |
| | OBL | Procesos geoquímicos | 1 | 5 |
| | OBL | Clima y cambio climático | 1 | 5 |
| | OBL | Modelización de sistemas ambientales | 1 | 5 |
| | OBL | Laboratorio de ingeniería ambiental | 1 | 5 |
| Tecnologías del Medio Ambiente | OBL | Caracterización, gestión y tratamiento de la contaminación atmosférica | 2 | 5 |
| | OBL | Caracterización, gestión y tratamiento de la contaminación de las aguas | 2 | 5 |
| | OBL | Caracterización, gestión y tratamiento de la contaminación de suelos y aguas subterráneas | 2 | 5 |
| | OBL | Caracterización, gestión y tratamiento de residuos | 2 | 5 |
| Herramientas de Gestión Ambiental | OBL | Sistemas y herramientas de gestión ambiental | 2 | 5 |
| | OBL | Economía, legislación y política ambiental | 2 | 5 |
| | OBL | Análisis del ciclo de vida y evaluación de la sostenibilidad (Compartida MICCP) | 3 | 5 |
| | OBL | Gestión de proyectos ambientales | 3 | 5 |
| Profundización en Tecnologías, Métodos y Sectores Específicos | OPT | Energía y medio ambiente (Compartida MIE) | 3 | 5 |
| | OPT | Aprovechamiento de la energía renovable (Compartida MIE) | 3 | 5 |
| | OPT | Biomasa y residuos (Compartida MIE) | 4 | 2,5 |
| | OPT | Biogás y biocombustibles (Compartida MIE) | 4 | 5 |
| | OPT | Ingeniería de la sostenibilidad y el desarrollo (Compartida MCTS) | 3 | 5 |
| | OPT | Ecología industrial (Compartida MCTS) | 4 | 5 |
| | OPT | Metabolismo urbano y urbanismo ecológico (Compartida MCTS) | 4 | 5 |
| | OPT | Contaminación acústica | 3 | 5 |
| | OPT | Contaminantes orgánicos en el medio acuático continental | 3 | 5 |
| | OPT | Ecomateriales y construcción sostenible | 3 | 5 |

| | | | | |
|-------------------------------------|-----|--|-----|----|
| | OPT | Tratamiento avanzado de aguas residuales industriales | 3 | 5 |
| | OPT | Valorización ambiental integrada de materiales de construcción | 3 | 5 |
| | OPT | Industria alimentaria y medio ambiente | 3 | 5 |
| | OPT | Aguas de abastecimiento | 3 | 5 |
| Prácticas externas optativas | OPT | Prácticas externas optativas | 3/4 | 15 |
| Trabajo de Fin de Máster | OBL | Trabajo de Fin de Máster | 4 | 30 |

En la *tabla 5.1.1.f* se relacionan las asignaturas del Máster en Ingeniería Ambiental que se comparten con otros másters de la UPC con la finalidad de constatar su viabilidad.

Tabla 5.1.1.f. Relación de asignaturas del Máster en Ingeniería Ambiental que se comparten con otros másters de la UPC

| Asignatura | Máster con el que se comparte la asignatura |
|--|---|
| Análisis del ciclo de vida y evaluación de la sostenibilidad | <i>Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (MICCP – máster con atribuciones profesionales)</i> |
| Energía y medio ambiente | Máster Universitario en Ingeniería de la Energía (MIE) |
| Aprovechamiento de la energía renovable | |
| Biomasa y residuos | |
| Biogás y biocombustibles | |
| Ingeniería de la sostenibilidad y el desarrollo | Máster Universitario en Ciencia y Tecnología de la Sostenibilidad (MCTS) |
| Ecología industrial | |
| Metabolismo urbano y urbanismo ecológico | |

Lenguas de impartición de la titulación

La vocación del Máster en Ingeniería Ambiental es la de ser un programa de máster internacional, por este motivo, se prevé que con carácter general las asignaturas se impartan en castellano o en inglés, ya que en estos momentos un alto porcentaje de solicitudes de acceso y estudiantes del máster son de origen latinoamericano.

No obstante, se ha indicado también la lengua de impartición en catalán, ya que en caso de acuerdo con los estudiantes, se podrán impartir algunas asignaturas en este idioma.

Prácticas externas optativas

Los estudiantes podrán beneficiarse de los programas de prácticas externas en empresa que ofrece y gestiona la Escuela de Caminos.

Así, el reglamento e información relativa a la realización de prácticas externas está disponible y puede consultarse en la página web: <http://www.camins.upc.edu/universitat-empresa/practiques> de la Escuela de Caminos.

Por otro lado, es conocido el hecho de que haber realizado un período de prácticas en una empresa es muy valorado en los procesos de selección para incorporar a nuevos profesionales y que un gran porcentaje de titulados consigue su primer empleo a través de la red de contactos que estableció durante su período de prácticas como estudiante.

En vista de los resultados obtenidos hasta el presente y a su valoración positiva en diferentes titulaciones de la Escuela de Caminos, tanto desde la vertiente académico-formativa como desde la vertiente empresarial, en el diseño del nuevo plan de estudios del Máster en Ingeniería Ambiental se incluyen las prácticas externas (ya sean curriculares o extracurriculares), con carácter optativo.

Por todo ello, el plan de estudios del Máster en Ingeniería Ambiental contempla la posibilidad de realizar prácticas externas en empresas por parte del estudiantado con la finalidad de completar la formación académica con experiencia profesional en el ámbito empresarial. Las prácticas externas optativas permiten desarrollar métodos de hacer propios del ámbito profesional, y posibilitan que el alumno adquiera también así las competencias transversales previstas en el plan de estudios del máster.

El plan de estudios prevé la realización de prácticas externas optativas curriculares como materia optativa, hasta 15 ECTS, teniendo en cuenta que de acuerdo a la normativa académica de másters universitarios de la UPC el mínimo de créditos a cursar por este concepto es el equivalente a 12 ECTS (con un equivalente de 30 horas/ECTS), dentro del marco de los 20 ECTS que el estudiante ha de cursar de materias optativas.

También, el estudiante puede optar por realizar las prácticas externas de forma extracurricular, de carácter voluntario, durante sus estudios de máster. Éstas prácticas tienen la misma finalidad que las prácticas curriculares, constituyen una actividad de naturaleza formativa realizada por los estudiantes y supervisada por la Escuela de Caminos (como centro gestor del programa de máster), cuya finalidad es permitir a los mismos aplicar y complementar los conocimientos adquiridos en su formación académica, favoreciendo la adquisición de competencias que les prepararán para el ejercicio de actividades profesionales.

En cualquiera de los dos casos, curriculares o extracurriculares, las prácticas externas, seguirán lo dispuesto en el Real Decreto 1707/2011, de 18 de noviembre.

El tutor/profesor del máster y el tutor externo velarán para que las prácticas:

- Contribuyan a la formación integral de los estudiantes complementando su aprendizaje teórico y práctico.
- Faciliten el conocimiento de la metodología de trabajo adecuada a la realidad profesional en que los estudiantes habrán de operar, contrastando y aplicando los conocimientos adquiridos.
- Favorezcan el desarrollo de competencias técnicas, metodológicas, personales y participativas.
- Permitan una experiencia práctica que facilite la inserción en el mercado de trabajo y mejore su empleabilidad futura.
- Favorezcan los valores de la innovación, la creatividad y el emprendimiento.

Las prácticas externas en empresas, instituciones y entidades, generan oportunidades para los estudiantes que las realizan, tanto en vista a su etapa formativa (encontrando temas de interés para realizar el trabajo de fin de máster), como favoreciendo la consecución de un empleo, una vez concluidos los estudios, a través de la red de contactos establecida durante su período de prácticas.

Los estudiantes que realicen prácticas externas a través de los procedimientos establecidos en la Escuela de Caminos, obtendrán un máximo de 15 ECTS (y mínimo de 12) correspondientes al módulo de formación optativa, una vez obtenido un informe favorable tras su realización y de acuerdo a la normativa vigente de aplicación.

La gestión administrativa de las prácticas corresponde a la Escuela de Caminos y se realizan mediante la firma de convenios de cooperación educativa con empresas, instituciones y entidades públicas y privadas de ámbito nacional e internacional que deseen acoger a los estudiantes de prácticas.

La Escuela de Caminos tiene una gran tradición en referencia a las prácticas del ámbito de la ingeniería civil y el medio ambiente, debido por un lado a sus múltiples vínculos y alianzas con el mundo empresarial -la creación de la Escuela en el año 1973 fue por iniciativa de un grupo de Ingenieros de Caminos y empresas de Cataluña- y, por otro, a los innumerables convenios de colaboración y transferencia del conocimiento que llevan a cabo los grupos de investigación en los que se agrupa el personal docente e investigador de la Escuela. Así, el alumnado de la Escuela viene realizando prácticas desde la aprobación del RD 1497 de 1981 de Programas de cooperación educativa universidad empresa. Las prácticas externas en empresa recibieron un nuevo impulso a partir del año 1996, en el que los órganos de gobierno de la Escuela aprobaron la creación de una bolsa de trabajo tutelada y su reglamento de funcionamiento. También anualmente se celebra un foro de empleo FuturCivil y la Jornada de Ingeniería Geológica, que tienen como objetivo acercar a los estudiantes al mundo profesional y difundir tanto las prácticas que ofrecen durante los estudios como los puestos de trabajo para los recién titulados. En la actualidad, en cada curso se realizan más de 500 convenios de prácticas con la participación de unas 170 empresas y es habitual que más del 80% de los titulados de la Escuela haya realizado un período de prácticas en una empresa a lo largo de sus estudios.

En la actualidad, la tipología de empresas donde el alumnado realiza prácticas en empresas son: consultoras, un 46%; constructoras, un 42%; administración pública y otras instituciones 9%; servicios un 2%; transportes un 1%.

Las prácticas se llevan a cabo mayoritariamente mediante los convenios de cooperación educativa universidad empresa, de acuerdo con la legislación vigente y las normativas y reglamentos de la propia Universidad/Escuela de Caminos.

Toda la información relativa a las prácticas está disponible en la página web: <http://www.camins.upc.edu/universitat-empresa/practiques>

Actualmente también existe la posibilidad de realizar prácticas en empresa a través del programa de la Unión Europea LLP-Life Long Learning Programme, en la modalidad Erasmus prácticas.

En cuanto a la organización de las prácticas, la Comisión Permanente de la Escuela se encarga de la definición de los programas de cooperación educativa y los objetivos de las prácticas, así como de aprobar estos objetivos y requerimientos. El órgano encargado de fomentar la cooperación educativa y la formación de los estudiantes de la Escuela en empresas, instituciones y entidades es la CRUEM (Comisión de Relaciones Universidad Empresa). Los miembros de la CRUEM son ratificados por la Comisión Permanente a propuesta de la dirección y tienen entre otras, la función de evaluar a las empresas e instituciones que participan en los convenios de cooperación educativa y el tipo de práctica que ofrecen, velar por el cumplimiento de los límites de dedicación y los requisitos que deben cumplir los

estudiantes que participan, proponer el importe mínimo de la compensación económica que reciben los estudiantes que participan en las prácticas. La composición de la CRUEM viene definida en el reglamento de la Escuela de Caminos.

Respecto a la captación de las empresas e instituciones colaboradoras, la Escuela de Caminos dispone de una base de datos que se actualiza permanentemente. En la página web de la Escuela, las empresas disponen de un formulario que deben completar con la información sobre la práctica ofrecida. Esta oferta es validada por el responsable de la CRUEM de la titulación, el cual requerirá informe de la Comisión Académica del Máster en caso de duda sobre la adecuación de la práctica ofrecida a los objetivos y competencias a adquirir por los estudiantes del Máster en Ingeniería Ambiental. Posteriormente, la empresa selecciona al estudiante y le asigna un tutor que elabora el plan de trabajo que debe realizar el estudiante, así mismo, se formaliza la práctica mediante la firma de un convenio por parte de la empresa, el estudiante y la Escuela. Una vez recibido el convenio junto con el plan de trabajo, el área encargada de la gestión de las prácticas en la Escuela revisa que cumple con los requisitos que fija la normativa de convenios en cuanto a dedicación, elegibilidad del estudiante, etc. Posteriormente, el responsable de la CRUEM revisa el plan de trabajo a realizar por parte del estudiante y aprueba o deniega el mismo. Una vez aprobado el plan de trabajo se procede a la firma del convenio. La formalización del convenio es imprescindible para comenzar el desarrollo de las prácticas.

En el caso que se trate de un convenio de prácticas vinculado al Trabajo de Fin de Máster, una vez llega la propuesta a la Escuela de Caminos, desde el área académica (AGA) se asigna un tutor de TFM, de acuerdo con lo que establece la normativa académica. El tutor aprueba el plan de trabajo del estudiante y, posteriormente, se procede a la firma del responsable de la CRUEM de la titulación y del director de la Escuela como en las otras modalidades de prácticas externas.

A lo largo del período de prácticas, el tutor de la empresa se responsabiliza del cumplimiento de los objetivos definidos en el convenio y sus anejos, con especial énfasis en el plan de trabajo.

Una vez finalizado el período de prácticas el tutor de la empresa realiza un informe en el que valora el desarrollo y contenido de las prácticas realizadas por el estudiante, las competencias adquiridas, la formación previa del estudiante y el grado de satisfacción respecto al servicio prestado por la Escuela.

El estudiante por su parte también debe cumplimentar un informe con su valoración de las prácticas externas.

Una vez finalizado el período de prácticas y dentro del plazo previsto en la normativa académica, el estudiante debe presentar en el área académica de la Escuela de Caminos la solicitud para la evaluación de las prácticas externas en empresa, acompañada por el informe del tutor y el suyo propio. La solicitud es revisada y aprobada o denegada por el responsable de la CRUEM de la titulación. Si la solicitud es positiva se procede a la incorporación en el expediente académico del alumno de acuerdo con la legislación universitaria vigente y las normativas académicas de aplicación. Una vez realizados todos los créditos previstos en el plan de estudios, y solicitado el título, se incorporará en el SET la información correspondiente al período de prácticas realizadas, si así lo establece la legislación universitaria vigente y en la forma en que ésta lo establezca.

Las prácticas externas están reguladas por el decreto 1707/2011 y la correspondiente normativa elaborada por la UPC (acuerdo 74/2012 -2 de mayo de 2012- del Consejo de Gobierno de la UPC), donde se recogen las diversas tipologías de prácticas externas, derechos y deberes de estudiantes, tutores de las entidades colaboradoras y tutores académicos de la universidad, el proyecto formativo, los informes de seguimiento, la evaluación y otros aspectos organizativos.

Se adjunta enlace a dicha normativa: <http://www.upc.edu/cce/fitxers-generals/normativa-practiques-maig-2012>

En la Escuela de Caminos, las empresas, instituciones o entidades que está previsto que acojan a los estudiantes de la titulación en prácticas, son las que han venido colaborando con la Escuela: consultoras, constructoras, administración pública, servicios y transportes. Con la finalidad de ilustrar este apartado, a continuación se incluye un listado en la *Tabla 5.1.2.b*.

Tabla 5.1.2.b. Ejemplo de empresas y entidades con las que la Escuela de Caminos ha tenido o tiene convenios de prácticas

| | |
|---|--|
| 2 BUXADE, MARGARIT, FERRANDO, S.L. | DUIN, S.A. |
| AB2 ENGINYERIA I SERVEIS, S.L. | ECO-SYSTEM EUROPA, S.L. |
| ACCENTURE, S.L. | EDF CENTRE D'INGENIERIE HYDRAULIQUE |
| ACSA SORIGUE, S.A. | EGIS INTERNATIONAL |
| ACTUACIONES DE INGENIERIA Y PROYECTOS, S.L. (AIP) | EIX DIAGONAL CONCESSIONARIA |
| ADASA SISTEMAS, S.A.U | EKIP ENGINYERIA, S.L.P. |
| ADVANCED LOGISTICS GROUP, SA | ELECNOR, S.A. |
| AEROPORTS DE CATALUNYA | ENDESA GENERACION, S.A. |
| AGENCIA CATALANA DE L'AIGUA | ENGINESA |
| AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA | ENGINYERIA DE SERVEIS, S.L. |
| AGUA, RESIDUOS Y MEDIO AMBIENTE, S.A. (AREMA) | ENIGEST, S.L. |
| AGUAS Y ESTRUCTURAS, S.A. (AYESA) | EP ENGINYERIA GRUP 7 |
| AIGÜES ARTES, S. L. | EPTISA |
| AIGÜES DE BARCELONA, SGAB,S.A. | ESTEYCO S.A. |
| AIGÜES DE CASTELLBISBAL, S.A. | EURO ESTUDIOS, S.L. |
| AIGÜES DE MANRESA, S.A. | EXCAVACIONES BARCINO 2004, S.L. |
| AIGÜES DEL SEGARRA GARRIGUES, S.A. | EXCOVER, S.A. |
| AJUNTAMENT BERGA | FCO. VELA, S.L. |
| AJUNTAMENT D'ABRERA | FERRER ENGINYERIA I CONSULTORIA |
| AJUNTAMENT DE BADALONA | FERROBERICA, S.L. |
| AJUNTAMENT DE BARCELONA - URBANISME I | FERROCARRIL METROPOLITA BARCELONA |
| INFRAESTRUCTURES | FERROCARRILS GENERALITAT DE CATALUNYA |
| AJUNTAMENT DE CALONGE | FERROVIAL AGROMAN, S.A. |
| AJUNTAMENT DE CASTELLDEFELS | FERROVIAL SERVICIOS, S.A. |
| AJUNTAMENT DE CERDANYOLA DEL VALLES | FUNDACION CETMO |
| AJUNTAMENT DE GIRONA | GEOPLANNING, ESTUDIS GEOTÈCNICS, S.L. |
| AJUNTAMENT DE LES FRANQUESES DEL VALLÈS | GERD |
| AJUNTAMENT DE LLEIDA | GESA, S.L. |
| AJUNTAMENT DE MANLLEU | GESTIO DE TERRES I RUNES, S.A. |
| AJUNTAMENT DE MARTORELLES | GESTIO D'INFRAESTRUCTURES, S.A. |
| AJUNTAMENT DE NAVÁS | GESTORA DE RUNES EN ORIGEN, S.A. |
| AJUNTAMENT DE RUBI | GPO INGENIERIA, S.A. |
| AJUNTAMENT DE SANT ANDREU DE LLAVANERES | GRECCAT, S.L. |
| AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE LLOBREGAT | GRUPO ANAINTE, S.L. |
| AJUNTAMENT DE SANT JOAN DESPÍ | IBERNIA INICIATIVES, S.C.R. |
| AJUNTAMENT DE SANT JUST DESVERN | IDOM INGENIERIA Y SISTEMAS |
| AJUNTAMENT DE SANTA COLOMA DE GRAMENET | INDUS, INGENIERIA Y ARQUITECTURA, S.A. |
| AJUNTAMENT DE TERRASSA | INFORMES Y PROYECTOS, S.A. |
| AJUNTAMENT DE TIANA | INGENIUM CIVIL, S.L.P. |
| AJUNTAMENT DE VALLIRANA | INSTITUT GEOLÒGIC DE CATALUNYA |
| ALSTOM WIND SLU | INSTITUT ILDEFONS CERDA |
| APPLUS NORCONTROL SLU | INTEC, GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS |
| AQUA AMBIENTE SERVICIOS INTEGRALES, S.A. | INTRA INGENIERIA DEL TRAFICO, S.L. |
| AQUALOGY DEVELOPMENT NETWORK, S.A. | ITEC |
| AREAS S.A. | ITT WASTERWATER ESPAÑA, S.A. |
| ARENES BELLPUIG, S.L. | JANSA METAL, S.A. |

| | |
|---|---|
| ARIDOS ROMÀ, S.A.U. | JONES LANG LASALLE ARQUITECTURA, S.L.U. |
| ARTENGINY,S.L. | JOSE MANUEL LOPEZ MATEOS MORENO |
| ASISTENCIA TECNICA INDUSTRIAL, S.A.E. | KV CONSULTORES DE INGENIERIA, PROYECTOS Y OBRAS, S.L. |
| ATTIKA INGENIEROS - JAVIER JAIME BUENO | LGAI-TECHNOLOGICAL CENTER |
| AUDITORIAS E INGENIERIAS, S.A. | LIMONTA SPORT IBERICA, S.L. |
| AUTORITAT PORTUARIA DE BALEARS | LKS INGENIERIA, S. COOP. |
| AUTORITAT PORTUARIA DE BARCELONA | LUCENA MARKETING & PROMOTIONS |
| AUTORITAT PORTUARIA DE TARRAGONA | MARINTEC ENGINEERING, S.L. |
| AUTOVIA DEL PIRINEO UTE | MATCAR-UPC GRUP RECERCA |
| AUXILIAR DE OBRA CIVIL, S.A. (AOCSA) | MATHS FOR MORE, S.L. |
| AYESA ENGINYERIA DE SERVEIS, S.A. | MCKINSEY & COMPANY |
| AYESA MDE, S.A. | MCRIT |
| AYUNTAMIENTO DE FRAGA | MENDIETA BAI, S.L. |
| BAGESCON 2002, S.L. | MOIX, SERVEIS I OBRES, S.L. |
| BAGH TECNICA, S.L. | NORDVERT, S.L. |
| BARCELONA DE SERVEIS MUNICIPALS, S.A. | OBRAS Y SERVICIOS TEX, S.L. |
| BARNICES VALENTINE, SAU | OBRASCON HUARTE LAIN, S.A. |
| BASF ESPAÑOLA, S.L. | OBRES I SERVEIS ROIG, S.A. |
| BENITO ARNO E HIJOS, S.A. | OBRES I SERVEIS TIRADO, SLU |
| BOMA INPASA, SLP | OCPRY, S.L. |
| BONANOVA ENGINYERIA, S.L. | OSCAR VALVERDE - PROENGITECH, S.L. |
| BRIDGES TECHNOLOGIES S.L. | PENTAEDRO, S.L. |
| BRUFAU, OBIOL, MOYA Y ASOCIADOS, S.L. | PGR CONSULTORES, S.L. |
| BUREAU VERITAS CERTIFICATION, S.A.U. | PRODUCTORA ELECTRICA URGELENSE-1, S.L. |
| CAMBRA DE COMERÇ DE BARCELONA | PROJECT & FACILITIES MANAGEMENT, S.L. |
| CARLOS FERNANDEZ TADEO & ASOCIADOS, S.L. | PROSELEC SEGURIDAD S.A.U. |
| CEDINSA EIX TRANSVERSAL | RAPANUR EMPRESARIOS, S.L. |
| CEDINSA TER | RESA INTERNACIONAL EVENTS, S.A. |
| CENTRO TÉCNICO DE SEAT, S.A. | ROMERO POLO S.A. |
| CESPASA | ROS ROCA ENVIROTEC, S.L. |
| CETAQUA (CENTRE TECNOLOGIC DE L'AIGUA) | ROVER ALCISA, S.A. |
| CINESI, S.L. | RUBES EDITORIAL, S.L. |
| COIDEA, S.L. | SABA APARCAMENTS |
| COMSA EMTE, S.L. | SACYR VALLEHERMOSO |
| COMSA MEDIO AMBIENTE, S.L. | SAEM ENGINYERIA |
| COMSA, S.A. | SALVADOR SERRA, S.A. |
| CONSERVACION DE VIALES Y ASFALTOS, S.L. (VIASFALT) | SBS SIMON I BLANCO, S.L.P. |
| CONSTRUCCIONES A. FEU, S.A. | SENER, INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. |
| CONSTRUCCIONES DE OBRAS PUBLICAS E INDUSTRIALES, S.A. (COPEISA) | SEÑALIZACIONES VILLAR, S.A. |
| CONSTRUCCIONES MARIEZCURRENA, S.L. | SIENA S.L. |
| CONSTRUCCIONES RUBAU | SNC LAVALIN, S.A.S. |
| CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS NOVEX, S.L. | SOCIEDAD REGIONAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS, S.A. |
| CONSTRUCCIONS RUBAU, S.A. | SONDEOS, ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA, S.A. |
| CONSTRUCTORA XEDEX, S.A. | SOREA |
| COPCISA | TALLERES ARROJO LOGISTICA, S.L. (TAL) |
| COTCA, S.A. | TEAM PORTS & MARITIME, S.L.U |
| COTY ASTOR, S.A. | TEC-CUATRO, S.A. |
| CRC OBRAS Y SERVICIOS, S.L. | TECNICA Y PROYECTOS, S.A. |
| CYES INFRAESTRUCTURAS, S.A. | TRAMBESOS UTE |
| DAVID TISAIRE BERGA | TRAMVIA DE LA BADIA DE PALMA, S.A. |
| DECORACIÓN DE INTERIORES Y EXTERIORES ALAMO, S.L. | TRANSMABER, S.L. |
| DEPARTAMENT D'URBANISME I TERRITORI DEL CONSELL DE MALLORCA | TRANSPORTS DE BARCELONA, S.A. |
| DEPARTAMENT TERRITORI I SOSTENIBILITAT (GENERALITAT CAT) | TSK ELECTRONICA Y ELECTRICIDAD, S.A. |
| DEUTSCHE BANK,S.A.E. | TSS TRANSPORT SIMULATION SYSTEMS |
| DIPUTACIO DE TARRAGONA | UNILEVER ESPAÑA, S.A. |
| DOPEC, S.L. | UNIVERSITÉ H. POINCARÉ |
| | URBEG, S.L. |
| | UTE TUNEL SABADELL |
| | ZETA INGENIEROS DE CAMINOS, S.L.L. |
| | ZURICH INSURANCE PLC |

Todos los convenios de prácticas llevan anexo el proyecto formativo donde se fijan los objetivos educativos y las actividades a desarrollar, considerando las competencias genéricas y/o específicas a alcanzar. El proyecto formativo propuesto

por el tutor de la empresa, institución o entidad de acogida, es validado por el tutor académico de la Escuela de Caminos.

La coordinación y seguimiento de las prácticas la realiza el tutor académico, quién se coordina con el tutor de la empresa. Al final del período de prácticas el tutor de la empresa, institución o entidad de acogida emite un informe final en el que se valoran los aspectos previstos en el programa formativo, así como las competencias adquiridas por parte del estudiante.

Si la duración de las prácticas es superior a las 450h, se recomienda que el tutor de la empresa, institución o entidad, emita un informe de seguimiento a mitad del período de prácticas.

Por su parte, el estudiante debe realizar un informe o memoria a la finalización de las prácticas, cuyo contenido debe incluir los aspectos que establece la legislación vigente.

El tutor académico, a la vista del resultado del informe o informes del tutor y de la memoria del estudiante, emitirá un informe favorable, si procede, para el reconocimiento académico de los créditos obtenidos y su posterior incorporación en el expediente académico del estudiante como créditos optativos evaluados.

Normativa de Prácticas externas a nivel institucional

En base a las indicaciones sugeridas en los últimos informes de memorias evaluadas, se ha planificado el desarrollo de una Guía para la Realización de Prácticas Externas a nivel institucional para el próximo curso académico, complementaria a la ya existente, que será de aplicación a las titulaciones de la UPC.

Trabajo de Fin de Máster

Como se ha indicado anteriormente, este programa de máster tiene definido un TFM de 30 ECTS.

Toda la información relativa al TFM (organización, dirección, contenidos, tribunal evaluador, defensa, etc.), se puede consultar en la normativa académica específica de los estudios de máster de Ingeniería Ambiental. Se adjunta el link:

<http://www.camins.upc.edu/pdf/pdf-normatives/normativa-especifica-master-en-enginyeria-ambiental>

Normativa de Trabajo de Fin de Máster a nivel institucional:

Sin perjuicio de la normativa mencionada anteriormente, la UPC prevé durante el presente curso académico 2013/2014, el desarrollo de una normativa general a nivel institucional que recogerá aspectos relativos al diseño, ejecución, mecanismos de supervisión y evaluación, formato y disponibilidad pública de los TFM. Dicha normativa será de aplicación para todos los estudiantes de la UPC matriculados en un máster universitario oficial.

5.1.2 Descripción de la movilidad prevista y sus mecanismos de gestión y control de la movilidad.

La Escuela de Caminos participa en diversos programas de intercambio académico en el marco de acuerdos y convenios suscritos con diferentes universidades y escuelas de ingeniería internacionales.

Los estudiantes del máster podrán beneficiarse de los programas de movilidad a través de los convenios de intercambio de dicha Escuela.

La Escuela de Caminos, fundada en el año 1973, se ha configurado a lo largo de los años como uno de los centros de mayor prestigio europeo en el ámbito de la ingeniería civil. Este prestigio se fundamenta, por un lado, en la formación de calidad de nuestros titulados y tituladas y, por otro, en la investigación de alto nivel desarrollada por nuestro profesorado que compagina la docencia con la investigación.

Caracteriza a la Escuela de Caminos su vocación de apertura y proyección internacional, que se ha traducido en el establecimiento de convenios y acuerdos de colaboración con prestigiosas instituciones de educación superior, tanto de Europa, como de Estados Unidos, América Latina o África. El objetivo de establecer dichos acuerdos es fomentar la realización de proyectos de investigación conjuntos, los programas de intercambio y la movilidad del alumnado y del profesorado.

Asimismo, la UPC aprobó en el curso académico 2008-09 el *Plan de Política Internacional 2008-2015*, que constituye la hoja de ruta para conducir el cambio de las relaciones internacionales a la plena internacionalización de nuestra universidad. El plan integra los aspectos internacionales de todos los ámbitos de la actividad universitaria con el fin de que la UPC sea una institución con vocación y posicionamiento internacional con un alto prestigio y reconocimiento externo. La Escuela de Caminos comparte plenamente estos objetivos.

Los acuerdos de colaboración permiten que el alumnado de los programas de ciclo, grado y postgrado de la Escuela de Caminos, pueda realizar una estancia en una universidad o centro extranjero para realizar parte de sus estudios o la tesina o ~~proyecto final de carrera~~ Trabajo de Fin de Máster dentro de los diferentes programas de intercambio internacionales, en los que la Escuela participa. La mayoría de estos intercambios se enmarcan dentro del programa de educación de la UE conocido como *Life-Long Learning Programme (LLP)- Erasmus* a través de los acuerdos bilaterales de intercambio. De hecho, en la actualidad, todos los estudiantes de las titulaciones de la escuela que desean participar en los programas de intercambio disponen de plaza garantizada. También se han suscrito acuerdos de intercambio con instituciones de Estados Unidos de América, América Latina y África, así como desarrollado algún programa propio de intercambio como el Programa Monier.

En estos últimos años, la Escuela ha potenciado la firma de acuerdos de doble titulación con las instituciones europeas de mayor prestigio en el ámbito de la ingeniería civil. Actualmente, la Escuela dispone de acuerdos de doble titulación en el ámbito de la ingeniería civil con la *École Nationale des Ponts et Chaussées* (Francia), el centro de referencia a nivel europeo en el campo de la ingeniería civil, la *École Polytechnique* (Francia), el *Institut National des Sciences Appliquées de Lyon* (Francia), el *Politecnico di Milano* (Italia) y el "Group des Écoles Centrales", una alianza de 5 grandes escuelas de Ingenieros francesas (*École Centrale de Lille*, *École Centrale de Lyon*, *École Centrale de Nantes*, *École Centrale de Paris* y *École Généraliste d'Ingenieurs de Marseille*), que nació en 1990 y que comparten una

misma visión de la formación de ingenieros de alto nivel. El itinerario de doble diploma que de momento se ha definido es con la École Centrale de Nantes. En el campo de la gestión y la organización de empresas la Escuela tiene firmado un acuerdo de doble titulación con la École des Hautes Études Commerciales (HEC Paris).

Como complemento a los estudios de ingeniería que imparte la Escuela se han suscrito acuerdos que ofrecen al estudiantado la posibilidad de complementarlos con estudios de organización y gestión de empresas, como son el acuerdo de doble diploma suscrito con la École des Hautes Études Commerciales (HEC), el acuerdo para cursar el MBA en la ESSEC o el programa UNITECH Internacional.

En esta misma línea de trabajo, se está estudiando con otras instituciones de prestigio en nuestro ámbito de países como Alemania, Holanda, Italia y Suecia, el establecimiento de nuevos acuerdos de doble diploma o bien de intercambio con instituciones de los Estados Unidos de América.

Por todo ello, se constata que la movilidad de estudiantes goza de una amplia tradición en la Escuela de Caminos y por tanto, se realizará siguiendo la experiencia adquirida. A continuación se exponen los principales programas de movilidad en funcionamiento en la actualidad.

Programas de movilidad

i. Acuerdos bilaterales de intercambio

Europa

LLP- ERASMUS

La mayoría de acuerdos bilaterales de intercambio, a través de los cuales el estudiantado del máster realiza una estancia de estudios en el extranjero, están enmarcados dentro del programa de educación de la UE conocido como Life-Long Learning Programme (LLP)- Erasmus.

Programa MONIER

En 2005 la Escuela de Caminos firmó un acuerdo de colaboración con la École des Minères d'Alès de Francia y la Bauhaus Universität Weimar de Alemania, con la finalidad de crear un itinerario común en el campo de la ingeniería civil que permita a los estudiantes de las tres instituciones realizar un año de sus estudios en el extranjero. Los estudiantes realizan un doble intercambio en un año: el primer cuatrimestre realizando cursos en uno de los centros y el segundo desarrollando un trabajo de investigación en la tercera institución.

América Latina

El alumnado del máster tiene también tiene la posibilidad de realizar estancias de estudios en otras universidades extranjeras, especialmente de América Latina, a partir de la amplia red de acuerdos de intercambio que nuestra universidad tiene suscritos. La relación actualizada de estos acuerdos está disponible en la página web: <https://www.upc.edu/sri/alianzas/convenios-internacionales-de-cooperacion-academica>

Estados Unidos

Esta modalidad de intercambio se realiza a través de los convenios existentes con la Purdue University (Indiana) y la University of Colorado at Boulder para el intercambio de estudiantes y el Illinois Institute of Technology (Chicago).

ii. Doble titulación

A través de este tipo de acuerdos, los estudiantes de la Escuela pueden realizar una parte de sus estudios en el extranjero y obtener, al final del proceso, el título oficial de ambas instituciones.

Los itinerarios académicos definidos en los acuerdos de doble diploma deberán ser revisados en vistas a la implementación de los nuevos planes de estudio propuestos.

iii. Estudios complementarios de gestión**Programa Unitech Internacional**

El programa Unitech es un consorcio de universidades y empresas europeas que tiene como objetivo completar la formación técnica con formación a nivel de organización y gestión de empresas, compaginándolo con una estancia en el extranjero.

MBA ESSEC

Los alumnos del máster pueden optar a ser admitidos en el MBA de la escuela de Negocios Francesa del grupo ESSEC, con la posibilidad de que el trabajo desarrollado en la ESSEC se pueda reconocer posteriormente. Puesto que los estudiantes no suelen tener la experiencia profesional requerida para un título de MBA, ESSEC ofrece la posibilidad de realizar los estudios a tiempo parcial, facilitando un trabajo a media jornada en una empresa asociada que permite al alumno adquirir esta experiencia y costearse los estudios.

Tabla 5.1.2.a *Relación de Universidades con las que se mantiene acuerdos bilaterales de intercambio*

| |
|--|
| ALEMANIA |
| Bauhaus-Universität Weimar |
| Brandenburgische Technische Universität Cottbus |
| Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover |
| Karlsruher Institut fuer Technologie (KIT) - Universität Karlsruhe |
| Ruhr- Universität Bochum |
| RWTH Aachen University |
| Technische Universität Darmstadt |
| Technische Universität Dresden |
| Technische Universität München (TUM) (i Munich School of Engineering, MSE) |
| Universität Stuttgart |
| AUSTRIA |
| Technische Universität Wien |
| BÉLGICA |
| Katholieke Universiteit Leuven |
| Université Catholique de Louvain-la-Neuve |
| Université de Liège |
| Université Libre de Bruxelles (École Polytechnique de Bruxelles) |
| Universiteit Gent |
| BRASIL |
| Universidade de São Paulo |

| |
|---|
| CANADÁ |
| École Polytechnique de Montréal |
| COREA DEL SUR |
| University of Incheon |
| CROACIA |
| University of Zagreb |
| DINAMARCA |
| Aalborg University |
| Aarhus University School of Engineering |
| Danmarks Tekniske Universitet |
| VIA University College |
| ESLOVAQUIA |
| Slovak University of Technology |
| ESLOVENIA |
| University of Ljubljana |
| ESTADOS UNIDOS |
| Illinois Institute of Technology |
| FINLANDIA |
| Aalto University (Antiga Helsinki University of Technology) |
| FRANCIA |
| École Centrale de Nantes |
| École Centrale de Paris |
| École des Ingénieurs de la Ville de Paris (EIVP) |
| École des Mines d'Ales (2) |
| École Nationale des Ponts et Chaussées |
| École Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE) |
| École Normale Supérieure de Cachan |
| École Polytechnique |
| École Nationale des Mines de Douai |
| École Spéciale des Travaux Publics (ESTP) |
| Université de Lorraine (ex.Institut National Polytechnique de Lorraine (ENSG i EMN) |
| HEC - Ecole des Hautes Etudes Commerciales |
| Institut National des Sciences Appliquées de Lyon |
| Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse |
| Institut National Polytechnique de Grenoble |
| Université de Nice-Sophia Antipolis |
| Université Joseph Fourier - Grenoble 1 |
| Université Lille 1 - Polytech Lille |
| Université de Pau |
| Université Paul Sabatier- Toulouse III |
| HUNGRÍA |
| University of Budapest (Technology and Economics) |
| ITALIA |
| Politecnico de Bari |
| Politecnico di Milano |
| Politecnico di Torino |

| |
|---|
| Università degli Studi di Bergamo |
| Università degli Studi di Firenze |
| Università degli Studi di L'Aquila |
| Università degli Studi di Napoli Federico II |
| Università degli Studi di Padova |
| Università degli Studi di Pavia |
| Università degli Studi di Roma "La Sapienza" |
| Università degli Studi di Salerno |
| Università della Calabria |
| NORUEGA |
| NTNU Trondheim |
| PAISES BAJOS |
| TU Delft |
| POLONIA |
| Warsaw University of Technology |
| Wroclaw University of Technology |
| Politechnika Gdanska |
| PORTUGAL |
| Universidade de Aveiro |
| Universidade de Évora |
| Universidade do Minho |
| Universidade de Coimbra |
| Universidade do Porto |
| Universidade Tecnica de Lisboa-Instituto Superior |
| REINO UNIDO |
| Cardiff University |
| Imperial College London |
| Nottingham Trent University |
| Strathclyde University |
| Swansea University |
| University of Aberdeen |
| University of Bristol |
| University of Glasgow |
| University of Newcastle |
| University of Sheffield |
| RUMANIA |
| Universitatea Tehnica de constructii Bucuresti |
| SUECIA |
| Chalmers University of Technology |
| KTH-Kungliga Tekniska Högskolan |
| SUIZA |
| École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) |
| Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich |
| TAIWAN |
| National Taiwan University of Technology |

| |
|---|
| CHEQUIA |
| Brno University of Technology |
| CTU in Prague, Faculty of Civil Engineering |
| VSB - Technical University of Ostrava |
| CHINA |
| Tongji University |

Redes europeas

La UPC participa en diversas redes de universidades e instituciones de educación superior, como la red europea de universidades tecnológicas CLUSTER (Consortium Linking Universities of Science and Technology for Education and Research), UNITECH, un consorcio de universidades y empresas europeas que tiene como objetivo completar la formación técnica con formación a nivel de organización y gestión de empresas, compaginándolo con una estancia en el extranjero y la red CINDA (Centro Interuniversitario de Desarrollo), formada por importantes universidades de América Latina y Europa. Dentro del marco de estas redes se establecen intercambios entre las distintas universidades, a través de los cuales la Escuela acoge y envía estudiantes.

La Escuela de Caminos participa activamente en redes globales de prestigio como la EUCEET (European Civil Engineering Education and Training), financiada por el programa Sócrates de la Unión Europea, que tiene como objetivo mejorar y reforzar la calidad y la dimensión europea de la educación superior, a través de actuaciones para favorecer y fomentar la cooperación entre universidades europeas y el reconocimiento total de los estudios y las calificaciones académicas en todo el territorio europeo. Dentro de la red funcionan diversos grupos de trabajo que llevan a cabo un gran número de estudios de gran interés para los agentes implicados en la educación superior del ámbito de la ingeniería civil. Estos estudios se han difundido tanto dentro de la comunidad académica de la ingeniería civil como a asociaciones profesionales, gobiernos, empresas, centros de investigación, etc. Actualmente la red cuenta con más de 130 miembros de la mayoría de países europeos.

Acogida y orientación de estudiantes extranjeros

En cada curso académico la Escuela recibe a un gran número de estudiantes de otras universidades atraídos por el prestigio de nuestros centros de investigación. Para estos estudiantes “incoming” se organiza la “Orientation Week”, conjuntamente con el Servicio de Relaciones Internacionales y el Servicio de Lenguas y Terminología de la UPC. Esta semana de acogida tiene lugar dos veces al año (al inicio del primer y del segundo cuatrimestre) y tiene la finalidad de ofrecer una cálida acogida e integrar al estudiante extranjero en nuestra universidad. Se organizan un total de tres sesiones, una dirigida al colectivo de estudiantado de habla inglesa, mayoritariamente el estudiantado europeo que participa en el programa LLP-Erasmus; otra al colectivo de estudiantado de habla castellana, mayoritariamente estudiantado de intercambio procedentes de universidades latino-americanas; y otra dirigida al estudiantado que realiza el ~~proyecto final de carrera~~ Trabajo de Fin de Máster o tesina. Estas sesiones están orientadas a dar respuesta a las necesidades específicas de cada uno de estos colectivos, tanto en el aspecto académico como en otros aspectos prácticos como visados y permisos de residencia por estudios, alojamiento, etc.

La universidad dispone de un programa específico de acogida cultural y lingüística para los estudiantes de programas de movilidad, el programa “Ajuda’m” (Ayúdame). Este programa fue creado en el año 2000 y ofrece información, entre otra, sobre la universidad y la sociedad catalana, formación en lengua catalana,

acceso a los recursos lingüísticos multilingües y organiza durante el curso múltiples actividades culturales y sociales en Barcelona y Cataluña, para el estudiantado local e internacional, como visitas guiadas a lugares de interés arquitectónico, artístico o natural, etc.

Sistemas de información

La escuela difunde para cada curso académico la oferta de programas de movilidad a través de la web y la publicación de una guía de movilidad. Además, organiza tres jornadas de presentación, una centrada en los programas de intercambio y dos dedicadas a la presentación de los dobles diplomas establecidos: una dirigida al estudiantado de segundo curso y otra al estudiantado de tercer curso, en función de los itinerarios de cada programa de doble diploma. Las sesiones, cuya finalidad es la de dar a conocer los diferentes programas de movilidad a todo el estudiantado, van a cargo del director, la subdirectora de relaciones internacionales y movilidad, los jefes de estudio de las titulaciones, coordinadores de máster, la técnica de Relaciones Externas del Área Institucional de la Escuela y la Técnica de Gestión Académica del Área de Gestión Académica. En estas sesiones también se facilita información sobre los diferentes procedimientos administrativos que los estudiantes deben realizar para participar en los programas de intercambio internacional, las posibilidades de obtener ayudas o financiación, etc. También se organizan, a lo largo del curso, charlas informativas específicas de determinados programas.

En cuanto a los procesos de gestión de la movilidad, los formularios, solicitudes y otra documentación administrativa que conllevan y que necesita el estudiante o el estudiante "incoming", se halla disponible vía web <http://www.camins.upc.edu/estudis/mobilitat> para facilitar al máximo la accesibilidad y la simplificación de los trámites. También, en el web, se publica puntualmente toda la información relativa a las diferentes tipologías de plazas ofertadas, según modalidades, y los enlaces a las diferentes universidades, así como toda la información que se elabora para las sesiones informativas que organiza para gestionar las convocatorias de movilidad.

La universidad dispone de una aplicación informática específica para la gestión de la oferta de plazas, la asignación y seguimiento del alumnado: *intranet de las unidades* del Servicio de Relaciones Internacionales. A nivel interno, se dispone de una base de datos que permite gestionar las diversas tipologías de acuerdos y convenios que se tienen suscritos. Asimismo, este aplicativo permite gestionar y realizar un buen seguimiento de la situación, casuística y documentación de los estudiantes, tanto los "incoming" como los "outgoing" ya que, además de los campos necesarios para gestión, dispone de un repositorio que permite almacenar varios archivos por estudiante. Con el fin de agilizar los reconocimientos de nuestros estudiantes, se ha incorporado una funcionalidad que permitirá hacerlo de manera más automatizada reduciendo el tiempo de esta actividad.

Ayudas y préstamos

Los estudiantes pueden beneficiarse de las diferentes ayudas y préstamos procedentes de la Unión Europea, de la Universidad, de la Generalitat de Catalunya, del Gobierno del Estado y de entidades financieras con convenio con la Universidad o cualquier otro tipo de beca, o ayuda procedente de instituciones públicas o privadas que puntualmente se convocan y respecto a las cuales la Escuela de Caminos informa a los estudiantes.

Dentro del amplio abanico existente pueden citarse las más usuales:

- Ayudas LLP-Erasmus
- Ayudas especiales a la movilidad para disminuidos físicos del Programa LLP-ERASMUS
- AGAUR. Ayudas de movilidad para estudiantes del programa europeo Erasmus y de otros programas de movilidad- MOBINT
- Préstamos preferentes AGAUR
- Ayudas CRUE Santander
- Ayudas de viaje de la UPC
- Ayudas del Ministerio de Ciencia e Innovación para favorecer la movilidad de estudiantes en másteres oficiales.
- Ayudas de movilidad UPC para estudiantes en estancias académicas en universidades de Asia (China y Malasia).
- Ayuda BANCAJA para los estudiantes que realizan una movilidad en una universidad de fuera de Europa.
- Crédito de estudios "Mou-te" (Muévete) – BANCAJA
- Becas Universia Fernando Alonso de movilidad

Titulados

En el curso 2007-08 el 10,24% de los titulados y tituladas de la Escuela de Caminos realizó un mínimo del 5% de los créditos teóricos en el extranjero mediante algún tipo de intercambio internacional. Desde entonces, el aumento ha sido notable en todos los programas de movilidad y el de estudiantes que obtienen una doble titulación.

Indicadores

A continuación se presenta una breve relación de indicadores del curso 2007/2008 relativos al ámbito de la movilidad en el caso particular de la Escuela de Caminos:

- % de titulados de la Escuela de Caminos con un mínimo de un cuatrimestre en el extranjero: 14.51%
- % de estudiantado extranjero recibido a partir de programas de intercambio en la Escuela de Caminos: 6.90%
- % de estudiantado que realiza una estancia en el extranjero, dentro de programas de intercambio de la Escuela de Caminos: 3.02%
- Número de convenios de doble titulación: 10
- Número de plazas de intercambio ofertadas en universidades extranjeras: 175

Criterios elegibilidad, créditos y reconocimiento

- *Estudiantes "Outgoing"*

En algunas titulaciones de la Escuela, los estudiantes realizan obligatoriamente a lo largo de sus estudios alguna estancia internacional (conjuntamente entre grado y máster). Esta actividad puede ser la realización de una estancia de estudios en una universidad extranjera, dentro del marco de los programas de intercambio, así como la realización de prácticas en una empresa extranjera. Como mínimo se deben realizar 18 créditos ECTS, aunque se recomienda cursar entre 20 y 30 créditos ECTS si la estancia es de un cuatrimestre, para un mayor aprovechamiento de los recursos (becas). Para estancias anuales se recomienda entre 40 y 60 créditos ECTS. En el caso de estudiantes que cursan doble diploma, la estancia se inicia según el itinerario definido en el acuerdo de doble diploma suscrito con la universidad socia. Algunos itinerarios de doble diploma pueden incluir la realización de un stage a lo largo de los estudios.

Para la adjudicación de plazas se tiene en cuenta el expediente académico de los candidatos (calificaciones y tasa de rendimiento), el nivel de conocimiento de idiomas y su acreditación, el currículum vitae y la motivación.

Una vez el candidato es admitido por la universidad de destino, antes de su partida se efectúa el precompromiso de reconocimiento, que es revisado y aceptado/denegado por el subdirector jefe de estudios de la titulación.

Una vez finalizada la estancia en la universidad extranjera, el estudiante solicita el reconocimiento de las materias cursadas, adjuntando el certificado de notas emitido por la universidad extranjera. Estas asignaturas y sus calificaciones se incorporan al expediente académico del alumno. El reconocimiento de créditos se realiza de acuerdo con la legislación universitaria vigente y las normativas académicas de aplicación

- *Estudiantes "incoming"*

Los estudiantes extranjeros seleccionados por su universidad de origen para realizar una estancia de estudios en nuestro centro a través de los programas de intercambio, deben solicitar la admisión a la Escuela de Caminos dentro de los plazos establecidos en el calendario académico de movilidad.

Para la admisión se tienen en cuenta el expediente académico de los candidatos, conocimiento del idioma, currículum vitae y la propuesta de estudios. Dichos estudiantes deben cursar un mínimo de 18 créditos ECTS, aunque se recomienda cursar entre 20 y 30 créditos ECTS del máster en la Escuela de Caminos, si la estancia es de un cuatrimestre, para un mayor aprovechamiento de los recursos (becas). Para estancias anuales se recomienda realizar entre 40 y 60 créditos ECTS. También pueden ser admitidos para cursar el Trabajo de Fin de Máster (TFM). En este caso, los estudiantes deben defender y superar el TFM en la Escuela de Caminos.

Los estudiantes de doble diploma deben matricular las asignaturas según el itinerario definido en el acuerdo de doble diploma suscrito con la universidad socia.

Una vez han finalizado el cuatrimestre o curso académico, dependiendo de la duración de su intercambio, se generan los certificados académicos con las calificaciones y se entregan al estudiante para que pueda realizar el reconocimiento académico de los créditos cursados en su universidad de origen.

5.1.3 Descripción de los mecanismos de coordinación docente

Organización de los estudios y mecanismos de coordinación

Los 120 créditos de que consta el plan de estudios se organizarán en 2 años académicos a razón de 60 ECTS por año. Se considera que un ECTS se corresponde con una dedicación de 25 horas de estudio del alumno, de las que como máximo 9 se corresponden con actividades con presencia de profesor.

Mecanismos de coordinación docente

En el diseño del plan de estudios se han tenido en cuenta mecanismos de coordinación de la titulación que comprenden dos aspectos complementarios.

- una coordinación horizontal de las asignaturas que integran una materia en un mismo curso,

- una coordinación vertical de las materias que integran el plan de estudios.

Al mismo tiempo, se ha considerado una coordinación general del plan de estudios.

En lo referente a las asignaturas cabe destacar la figura del coordinador/a ó responsable de asignatura, cuyas funciones abarcan desde la elaboración de la guía docente, a la coordinación de las distintas actividades de evaluación planificadas, la coordinación del profesorado que imparte la asignatura, el control de la adquisición por parte del estudiantado de las competencias transversales y específicas establecidas en su asignatura.

La coordinación horizontal a nivel de curso se lleva a cabo a través de la figura del coordinador/a de materia, cuyas funciones principales son las de garantizar por un lado la interrelación entre las diferentes asignaturas que se imparten con el objeto de asegurar la adquisición de las competencias y resultados de aprendizaje asignados a la materia, teniendo en cuenta la distribución uniforme en la dedicación de tiempo de las distintas actividades planificadas. Dentro de sus funciones también están la de participar en las diferentes reuniones de evaluación para realizar un seguimiento de los resultados académicos del alumnado, investigar las causas de posibles desviaciones de los resultados académicos respecto de las previsiones y proponer soluciones. En caso de que sea necesario se coordinará con los profesores responsables de las asignaturas pertinentes.

La coordinación vertical se realiza para dar coherencia a la secuencia seguida en la profundización y el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de cada una de las materias.

La coordinación del conjunto de materias del plan de estudios recae en el/la Jefe de estudios o Coordinador/a responsable del máster y la Comisión Académica (CA).

La Comisión Académica del máster (CA) estará formada por los coordinadores de materia del máster (6), el Coordinador del Programa de Doctorado en Ingeniería Ambiental de la UPC, un representante del Servicio de Gestión Académica de la Escuela de Caminos, el Secretario, que será nombrado por la Dirección de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Industrial y Aeronáutica de Terrassa (ETSEIAT), y el Jefe de Estudios o Coordinador del máster, que presidirá la Comisión y que será nombrado por la Dirección de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona (ETSECCPB).

El equipo de coordinadores de materia será nombrado por la Dirección de las Escuelas promotoras del máster, a propuesta del Jefe de Estudios o Coordinador/a del máster. Los profesores coordinadores de asignatura serán nombrados por los departamentos a los que se dirige el encargo docente anual, previa aprobación de la CA.

El Secretario de la CA del máster levantará acta de las reuniones de la CA, velará por el archivo documental del máster y su permanente actualización.

La Comisión Académica del máster ha de velar por la coordinación y adecuación entre los contenidos, objetivos de aprendizaje y competencias específicas y genéricas de las asignaturas de la titulación, colaborar en la supervisión del desarrollo del plan de estudios correspondiente y sugerir modificaciones, elaborar y presentar un informe anual del estado de la titulación y su proyección externa, analizar el proceso de evaluación del alumnado de la titulación correspondiente y, si procede, proponer las iniciativas que se puedan derivar, prever y organizar tareas

docentes complementarias, y colaborar en la tutorización del alumnado de la titulación.

La Comisión Académica del máster será asimismo la Comisión del centro responsable del máster y única instancia a efectos de decisión y procedimiento.

Permanencia

La normativa de permanencia será regulada para cada curso académico por la Normativa Académica de máster Universitario de la Universidad Politécnica de Catalunya.

<http://www.upc.edu/sga/normatives/normatives-academiques-de-la-upc/estudis-de-master-universitari-namu>

En aplicación de dicha normativa, se establece que el rendimiento mínimo que el estudiante que inicia los estudios del Máster en Ingeniería Ambiental ha de obtener durante el primer año académico, no puede ser inferior a 30 ECTS.

5.2. Actividades formativas

En la *Tabla 5.2.a* se explicitan las actividades formativas previstas, clasificando entre actividades presenciales y no presenciales e indicando los objetivos de cada una de ellas.

Tabla 5.2.a. Relación y codificación de las actividades formativas del máster

| ACTIVIDADES FORMATIVAS | |
|------------------------|--|
| Presenciales | |
| AF1 | Clases teóricas y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial). |
| AF2 | Clases prácticas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial). |
| AF3 | Prácticas de laboratorio/Taller (L/T): comprender el funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación; realizar diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentar los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos (presencial). |
| AF4 | Presentaciones (PS): presentar en el aula una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos (presencial). |
| AF5 | Tutorías de trabajos teórico prácticos-(TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico dirigido, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial). |
| No Presenciales | |
| AF6 | Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial). |
| AF7 | Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial). |
| AF8 | Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial). |

5.3. Metodologías docentes

En la *Tabla 5.3.a.* se explicitan las metodologías docentes que se aplicarán con una somera descripción de éstas.

Tabla 5.3.a. Metodologías docentes y codificación

| METODOLOGÍAS DOCENTES | |
|-----------------------|---|
| MD1 | Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas. |
| MD2 | Resolución de problemas y estudio de casos (RP): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos. |
| MD3 | Trabajos prácticos en laboratorio o taller (TP): realización de diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentación de los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos. |
| MD4 | Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora. |
| MD5 | Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados. |
| MD6 | Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones. |
| MD7 | Actividades de evaluación (EV). |

5.4. Sistemas de evaluación

En la *Tabla 5.4.a* se explicitan los sistemas de evaluación que se utilizarán en el Máster en Ingeniería Ambiental.

Tabla 5.4.a. Sistemas de evaluación y su codificación

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | |
|-----------------------|--|
| EV1 | Prueba escrita de control de conocimientos (PE). |
| EV2 | Prueba oral de control de conocimientos (PO). |
| EV3 | Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos. |
| EV4 | Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP). |
| EV5 | Rendimiento y calidad del trabajo en grupo (TG). |
| EV6 | Presentación y evaluación de Trabajo de Fin de Máster. |
| EV6 | Elaboración de memoria de prácticas |
| EV7 | Defensa de prácticas o proyectos |
| EV8 | Elaboración del Trabajo de Fin de Máster |
| EV9 | Presentación oral del Trabajo de Fin de Máster |