

1 Descripción del Título

1.1 Datos Básicos

Nivel:

Grado

Denominación corta:

Ingeniería de la Energía

Denominación específica:

Graduado o Graduada en Ingeniería de la Energía por la Universidad Politécnica de Madrid

Menciones:

Título conjunto:

No

Rama:

Ingeniería y Arquitectura

ISCED 1:

Electricidad y energía

ISCED 2:

Sectores desconocidos o no especificados

Habilitada para la profesión regulada:

No

Profesión regulada:

Vinculado con Profesión Regulada:

No

Profesión Regulada Vinculada:
Tipo de Vinculación:

Resolución:

Norma:

Universidades:

Código	Universidad
025	Universidad Politécnica de Madrid

Universidad solicitante:

Universidad Politécnica de Madrid (025)

Agencia evaluadora:

Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)

1.2 Distribución de Créditos en el Título

Número de créditos de formación básica	60
Número de créditos en Prácticas Externas	12
Número de créditos en optativos	6
Número de créditos en obligatorios	150
Número de créditos Trabajo Fin de Grado	12
Créditos totales:	240

Menciones:

--

1.3 Información vinculada a los Centros en los que se imparte

1.3.1 Universidad Politécnica de Madrid (Solicitante)

1.3.1.1 Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas (28026924) - Universidad Politécnica de Madrid

Tipos de Enseñanza que se imparten en el Centro:

Presencial	Semipresencial	A distancia
Sí	No	No

Plazas de Nuevo Ingreso Ofertadas:

	Número de plazas
Primer año de implantación	130
Segundo año de implantación	130
Tercer año de implantación	130
Cuarto año de implantación	130

Créditos por curso:

	Tiempo Completo		Tiempo Parcial	
	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima
Primer curso	60.0	60.0	30.0	60.0
Resto de cursos	60.0	72.0	30.0	72.0

Normas:

http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado/%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Permanencia_2011_2012.pdf

Lenguas en las que se imparte:

- castellano
- ingles

2 Justificación

2.1 Justificación, adecuación de la propuesta y procedimientos



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

EVALUACIÓN SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE PLAN DE ESTUDIOS

Denominación del Título	Graduado o Graduada en Ingeniería de la Energía por la Universidad Politécnica de Madrid
Universidad solicitante	Universidad Politécnica de Madrid
Universidad/es participante/s	Universidad Politécnica de Madrid
Centro/s	• Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas
Rama de Conocimiento	Ingeniería y Arquitectura

Modificación 2: En el apartado 5.1, subapartado R.5.1.8 de la memoria de verificación se indica que en el itinerario B Tecnologías Energéticas, las prácticas externas son optativas, con una extensión máxima de 12 ECTS. Lo mismo ocurre en la tabla 5.1, itinerario B (Tecnologías Energéticas). Sin embargo, en ningún punto de la memoria (como podría ser la tabla 5.2.b) se indica por qué otras materias pueden optar el alumno si decide no cursar dichas prácticas. Para cubrir esta optatividad se incluyen la asignatura Ampliación del TFG y la materia Formación en competencias Transversales que incorporará las asignaturas optativas que cada año determine la Junta de Centro. Se incluyen las fichas al final del pdf del apartado 5.1

ASPECTOS A SUBSANAR

CRITERIO 5: PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

Se ha introducido la nueva materia Competencias en la aplicación. No obstante, no se han cumplimentado los apartados de la nueva materia, especialmente el de los resultados de aprendizaje con la información que sí figura en el pdf de la ficha de "Competencia": Se debe introducir esta información en la aplicación de oficialización de títulos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

No se incorporó inicialmente a la aplicación dado que no es una información obligatoria a introducir. Para atender a su indicación se añade el citado texto del pdf de la ficha "competencia", referente a los resultados de aprendizaje, a la aplicación de oficialización de títulos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

RECOMENDACIONES

CRITERIO 5: PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

No se identifican los bloques de asignaturas que configuran la materia "Competencias". Se alega que " Así se hará a medida que dicho catálogo se vaya completando, ya que los bloques de optativas propuestos se corresponden perfectamente con los que están previstos en dicho catálogo". Deberían concretarse estas asignaturas en la memoria del título a través de la aplicación de oficialización de títulos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Siguiendo las orientaciones dadas por la ANECA en su guía de apoyo para la elaboración de las memorias de verificación, en la que se indica que "*La descripción del plan de estudios aportará la información sobre competencias, sistemas de evaluación, metodologías docentes y actividades formativas en términos de unidades académicas de enseñanza-aprendizaje y **no necesariamente en términos de asignaturas concretas** (excepto en el caso de las asignaturas de formación básica en el caso del Grado)", preferimos no concretar las asignaturas de manera que se pueda tener un catálogo de asignaturas dinámico que permita ir adaptando la oferta académica a las necesidades de cada momento.*

Los alumnos serán debidamente informados de la oferta de asignaturas de las que se podrán matricular en cada curso académico.



COMPETENCIAS								
CURSO	SEMESTRE	TIPO	IDIOMA	ECTS				
4	8	Optativa	ESPAÑOL	3				
El alumno podrá optar por hasta 4 asignaturas de 3 ECTS como las propuestas dentro de los bloques establecidos en esta ficha. En el caso de que alguna de las asignaturas dejara de ofertarse o fuera reemplazada por otra, el alumno tendrá derecho a ser evaluado en el curso siguiente sin docencia en las mismas condiciones que indica la normativa de matriculación para el resto de asignaturas.								
RESULTADOS DE APRENDIZAJE								
El objetivo es permitir al alumno completar su formación en algunas competencias transversales de interés en el desarrollo de su vida profesional, y complementarias a las ya adquiridas en el resto de asignaturas del plan de estudios.								
BLOQUES DE OPTATIVAS (cada asignatura corresponderá a un único bloque de optativas)								
<ul style="list-style-type: none"> - Bloque de optativas I: Idiomas Ejemplos de asignaturas: idiomas extranjeros, español para extranjeros. - Bloque de optativas II: Herramientas TIC Ejemplos de asignaturas: simulación, diseño, ofimática. - Bloque de optativas III: Habilidades Personales Ejemplos de asignaturas: liderazgo, negociación, creatividad. - Bloque de optativas IV: Habilidades Sociales Ejemplos de asignaturas: cooperación para el desarrollo, responsabilidad social. - Bloque de optativas V: Tecnología Ejemplos de asignaturas: metodología de investigación, optativas de otras especialidades. - Bloque de optativas VI: Colaboración Universitaria Ejemplos de asignaturas: mentores, monitores de prácticas, pruebas de evaluación de competencias. 								
COMPETENCIAS TRANSVERSALES								
			Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Bloque V	Bloque VI
Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.								
Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.							X	
Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.				X			X	
Comprender el impacto de la ingeniería industrial en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y						X		



responsable.						
Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	X					X
Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.						
Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.		X			X	
Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés-castellano).	X					
Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.			X			X
Creatividad.			X			X

2. JUSTIFICACIÓN

2.1. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

En los albores del siglo XXI, parece demostrado que la energía es y será el gran motor del desarrollo de los pueblos, pero que su disponibilidad y sostenibilidad son dos problemas fundamentales para el futuro de la humanidad. Disponer de ingenieros de alto nivel adecuadamente formados en el sector de la energía con los conocimientos, capacidades y habilidades necesarias es, y será, un activo imprescindible para la supervivencia del modelo de sociedad que conocemos. Los problemas asociados al uso de la energía son uno de los principales escollos del futuro tecnológico de la industria española, europea y mundial.

El título de Graduado/a en Ingeniería de la Energía por la Universidad Politécnica de Madrid se propone para llenar un hueco importante en la formación de ingenieros graduados para su incorporación a los diferentes sectores de la producción, uso y gestión de la energía en España y en Europa. Este título de grado tiene como principal objetivo, formar ingenieros graduados con unos conocimientos y capacidades ampliadas y concretadas en el sector de la industria de la energía, aplicando las experiencias en esta materia que la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y la de Ingenieros de Minas tienen desde hace muchos años impartiendo respectivamente las especialidades de Técnicas Energéticas y de Energía y Combustibles a estudiantes de ingeniería de grado superior, pero aplicado en este caso al nivel de la titulación de graduado/a en ingeniería.

El título de Graduado/a en Ingeniería de la Energía se organiza con objeto de suministrar la formación adecuada a los futuros profesionales de la ingeniería en el área de la generación, transformación y gestión de la energía para sus distintas aplicaciones, haciendo especial énfasis en los fundamentos de las tecnologías y sistemas para su transformación en energía mecánica, térmica o eléctrica, centrandose su interés en el uso eficiente y sostenible de la energía. Como planteamiento general se trata de impartir la formación de los ingenieros en el conocimiento y en las habilidades relacionadas con los procesos que tienen lugar desde que se dispone de la energía primaria hasta su transformación en la energía mecánica, térmica o eléctrica final y su correcta utilización. Es decir, tendrá en cuenta los diferentes procesos y maquinaria utilizada, considerando su implantación, gestión y los costes introducidos. Se trata de formar a los ingenieros de planta, de mantenimiento, de realización de proyectos, comerciales, de certificación, y, en definitiva, como nivel de grado dar la formación fundamental de ideas y conceptos generales sobre las diferentes facetas de la energía y específicos en la gestión y tecnología energética para desenvolverse bien en las empresas, organismos y entidades públicas y privadas del sector energético. El ingeniero graduado deberá conocer los fundamentos técnicos de las nuevas tendencias en este campo como: los combustibles, la generación eléctrica convencional y renovable y la gestión técnica y económica. El impacto ambiental y la diversificación de fuentes están presentes en casi todos los proyectos industriales y debe existir como opción de formación de los ingenieros del futuro. La formación académica deberá adecuarse a lo que es un nivel de graduado, teniendo presente que la formación de nivel superior deberá encomendarse al título de Master o al Doctorado.

A diferencia de otros posibles Graduados/as, éste parte de la energía primaria y profundiza en la ingeniería de transformación y uso de los sistemas productores de

energía, su concepto, diseño, proyecto, construcción y explotación, así como en la capacidad de proponer diseños y proyectos innovadores y de futuro para el sector de la industria energética nacional e internacional.

Como referencias internacionales de titulaciones de grado en ingeniería (Undergraduate Engineering Studies) similares al título de Graduado/a en Ingeniería de Energía que aquí se propone, se pueden citar las siguientes:

- La Universidad de Ontario Institute of Technology (Canadá), Faculty of Engineering and Applied Sciences. Tiene un título de grado denominado "Energy Systems Engineering"
(www.engineering.uoit.ca/undergraduate/energy_systems_engineering.php)
- La Universidad de Birmingham (R.U.) en su "Undergraduate Prospectum" oferta los estudios de "Energy Engineering"
(<http://www.undergraduate.bham.ac.uk/coursefinder/engineering/about-courses-engineering.shtml>)
- La Universidad de North Texas en su catálogo de títulos de grado (Undergraduate Catalog) ofrece un título similar denominado "Mechanical and Energy Engineering", con objetivos y salidas profesionales parecidas.
(<http://www.unt.edu/catalog/undergrad/meenc.htm>)
- La Universidad de Leeds tiene un título de grado denominado "Energy and Environmental Engineering" cuyo currículo es similar al que aquí se propone, haciendo especial énfasis en la relación energía y medio ambiente.
(<http://www.engineering.leeds.ac.uk/cgi-bin/sis/eng/ext/programme.cgi?cmd=details&level=ug&progcode=MEN-EGY%2FEV>)
- Sheffield Hallam University (U.K.) ofrece un título denominado "Energy Engineering and Sustainability" de corte parecido y duración de 8 semestres.
(http://prospectus.shu.ac.uk/op_UGlookup1.cfm?id_num=627&status=TN)

En consecuencia, se espera una demanda alta de egresados de esta titulación, dada la gran importancia de la producción y de la utilización racional de la energía para cualquier país desarrollado, y la necesidad de proyectar, utilizar y mantener sistemas eficientes y sostenibles. En definitiva, se trata de formar graduados/as en ingeniería que se coloquen en la industria del sector energético en diversos puestos:

- Empresas de extracción, producción y distribución de energía convencional y nuevas fuentes
- Ingenierías de diseño, montaje y mantenimiento de plantas e instalaciones energéticas industriales, sector terciario y domésticas.
- Empresas eléctricas convencionales y de energías renovables.
- Dirección u operación de plantas de generación de energía.
- Empresas de comercialización energética.
- Consultorías y auditorías energéticas.
- Sector de los transportes.
- Administraciones públicas nacionales y autonómicas.
- Agencias de la energía.

En particular, en la Universidad Politécnica de Madrid, los estudios conducentes al título universitario oficial de Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Recursos Energéticos,

Combustibles y Explosivos, como titulación más afín a la propuesta, tienen desde su implantación la demanda que se evidencia en la tabla 2.1

GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID TABLA 2.1 (Matriculación e Inserción)				
DATOS SOBRE EL INGRESO				
(Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos)				
	2005	2006	2007	2008
Nº de plazas ofertadas	90	65	65	65
Nº total de admitidos (junio)	22	29	34	59
Nº de admitidos en 1ª opción (junio)		25	28	
Nº total de matriculados total	39	55	64	60
Nº total de matriculados en 1ª opción				

Por todo lo anterior, cabe concluir afirmando que la implantación de los estudios conducentes al título de Graduado/a en Ingeniería de la Energía por la Universidad Politécnica de Madrid se justifica por cuanto:

- Tiene un indudable perfil profesional de gran interés e importancia para el futuro de la energía en los diferentes sectores industriales y tendrá una amplia demanda en el contexto socioeconómico español y europeo.
- Académica y científicamente sus contenidos poseen la solvencia exigible en los estudios de carácter universitario y están asentados en base a las titulaciones ya existentes en las Escuela Técnicas Superiores de Ingenieros de Minas y de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Las materias, competencias y metodologías están claramente establecidas y contrastadas con la experiencia propia y con los programas que otras universidades extranjeras de alto nivel ofrecen.

2.2. Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas

Durante la elaboración del plan de estudios, se han consultado los siguientes referentes. Su calidad e interés académico y profesional está suficientemente contrastado, si bien se justifica a continuación en cada referencia:

1. Libro Blanco (Título de Grado en Ingeniería de Minas y Energía) de la ANECA.

http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_minas_def.pdf

2. Planes de estudio de otras universidades referentes de calidad e interés contrastado:

- Escuela de Minas de Paris <http://www.ensmp.fr/>
- Escuela de Minas de Nancy <http://www.mines.u-nancy.fr/>
- Escuela de Minas de Saint Etienne <http://www.emse.fr/>



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

- Universidad Tecnológica de Delft <http://www.tudelft.nl/>
- Universidad Técnica de Minas de Freiberg <http://www.tu-freiberg.de/>
- Instituto Noruego de Ciencia y Tecnología <http://www.ntnu.no/>
- Universidad de Aachen RWTH <http://www.rwth-aachen.de/>
- Universidad Tecnológica de Helsinki <http://www.hut.fi/>
- Universidad de Leoben <http://www.unileoben.ac.at/>
- Politécnico de Torino <http://www.diget.polito.it/>
- Universidad de Jönköping <http://www.hj.se/>
- Escuela de Minas de Colorado <http://www.mines.edu/>
- Escuela Federal de Rio Grande del Sur <http://www.ufrgs.br/>
- Universidad de Gales del Sur <http://www.unsw.edu.au/>
- Universidad Católica de Lovaina <http://www.ulb.ac.be/>
- Universidad de Lieja <http://www.ulg.ac.be/>
- Universidad Politécnica de Mons <http://www.fpms.ac.be/>
- Imperial College <http://www.ic.ac.uk/>
- Universidad de Leeds <http://www.leeds.ac.uk/>
- Universidad Heriot Watt <http://www.hw.ac.uk/>
- Universidad de Ontario Institute of Technology <http://www.engineering.uoit.ca/>
- Universidad de Birmingham <http://www.undergraduate.bham.ac.uk/>
- Universidad PennState <http://www.emc.psu.edu/>
- Universidad de North Texas <http://www.unt.edu/>
- Sheffield Hallam University <http://prospectus.shu.ac.uk/>
- Stanford University, School of Earth Sciences

3. Informes de asociaciones académico-profesionales que son referente internacional en Ingeniería de Minas

- Base de datos y documentación escrita elaborada por la Sociedad de Profesores de Ingeniería de Minas ("Professors in Mining Engineering Society").
- Documentos de trabajo elaborados por el Instituto de Ingenieros Técnicos de España (INITE)
- Base de datos de la Federación Europea de Asociaciones Nacionales de Ingenieros (FEANI)

4. Comisiones integradas por representantes del entorno socio-económico

- Comisión asesora del Director de la ETSI Minas para la creación del mapa de titulaciones del Centro

Estos referentes se han utilizado del siguiente modo en la elaboración del título:

- Referentes 1 y 2: Objetivos generales del título, organización por materias y distribución mínima de créditos.
- Referente 2: Organización y distribución de materias básicas.
- Referente 3: Perfiles profesionales a los que adecuar el título, elaboración de competencias genéricas y específicas del título, resultados de aprendizaje.
- Referentes 1 y 4: Objetivo generalista del título, porcentaje de materias optativas, elaboración de competencias genéricas y específicas del título, resultados de aprendizaje.
- Referente 4: Elaboración de competencias genéricas y específicas del título.

2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos utilizados para la elaboración del plan de estudios

El procedimiento de consulta utilizado para la elaboración del Plan de Estudios ha considerado, en primer lugar, el aspecto interno y posteriormente, con los objetivos y los borradores de propuestas avanzados, la consulta externa.

2.3.1. Procedimientos de consulta internos.

Se parte de la unidad individual: profesores y representantes de alumnos, coordinados a través de los Consejos de Departamento.

Además se crea una Comisión Asesora de la Junta de Escuela de la ETSI Minas para la elaboración de la propuesta del Plan de Estudios (Ponencia de Estudios, donde están representados profesores, alumnos y personal de administración y servicios).

Por último las propuestas de la Comisión Asesora se difunden a la comunidad universitaria y se tienen en consideración por parte de la Comisión que las difunde y consensúa en el grupo de trabajo de la Junta de Escuela.

Todo esto se difunde a la comunidad universitaria a través de la web de la Escuela (<http://www.minas.upm.es/>) y de "notas internas" en formato papel que se entregan en los buzones personales y a través de Delegación de Alumnos.

Es en este momento de un primer acuerdo, donde se consulta al resto de los grupos de interés.

A continuación se describe de forma más pormenorizada el procedimiento:

- **Consultas al profesorado.**

Se considera la posición de profesores vinculados con los diversos módulos o materias propias del ámbito de la Ingeniería de la Energía.

Más frecuentes son las reuniones entre profesores del propio Centro para intentar mejorar la preparación de nuestros alumnos a través de la revisión de los contenidos, la metodología de impartición de enseñanzas así como de la evaluación, de las disciplinas que forman parte del Plan de Estudios vigente.

- **Consejos de Departamento.**

Los Consejos de Departamento han celebrado varias reuniones monográficas sobre el Plan de Estudios. Las conclusiones y sugerencias de estas reuniones están difundidas a través de las actas de dichos Consejos.

- **Delegación de Alumnos.**

La Delegación de Alumnos de la Escuela ha celebrado varias reuniones con los representantes de alumnos, en orden a consensuar las propuestas de sus representantes en la Comisión Asesora del Plan de Estudios.

- **Comisión Asesora para la elaboración de la propuesta de Plan de Estudios** conducente al título universitario oficial de Graduado/a en Ingeniería de la Energía por la Universidad Politécnica de Madrid. Esta Comisión ha sido la encargada de elaborar los borradores del Plan de Estudios a medida que se iban realizando consultas y se iban recogiendo sugerencias de la comunidad universitaria. La Comisión ha estado

compuesta por: los Directores de los Departamentos adscritos al Centro, el Delegado de Alumnos de la Escuela, un representante del Personal de Administración y Servicios, funcionario, elegido, por y de entre ellos y el Subdirector de Ordenación Académica, que la presidía.

- **Grupo de Trabajo ETSII - ETSIM.**

Se creó un Grupo de Trabajo formado por los miembros de la dirección de ambos centros. En este grupo se trabajó sobre los documentos proporcionados por la Comisión Asesora del Plan de Estudios.

Además, todos los miembros de la comunidad universitaria del Centro pudieron a través de sus representantes o personalmente, presentar sugerencias y observaciones a los documentos que iba generando la Comisión Asesora del Plan de Estudios.

Un resumen de este proceso y de sus resultados se describe en la tabla 2.2.

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
TABLA 2.2 (Procedimientos de consulta utilizados)**

COLECTIVOS INTERNOS CONSULTADOS

	Consultado (SI / NO)	¿Se aporta "resultado"?	Tipo de documento que recoge el procedimiento y el resultado (acuerdo, informe, ...)	Carácter de la participación realizada (sistemática, puntual)
Junta de Escuela / Facultad	SI	SI	Acuerdo	Puntual
Comisión de Ordenación Académica del Centro	NO			
Consejos de Departamentos implicados	SI	SI	Acuerdo	Puntual
Comisión Sectorial correspondiente de la UPM	SI	NO		
Otras Comisiones de la UPM o del Centro creadas con este fin (detallar cuales): Comisión asesora de la Junta de Escuela de la ETSI Minas para la elaboración de la propuesta del plan de estudios de Graduado/a en Ingeniería de la Energía	SI	NO		Sistemática
Otros colectivos o grupos de PDI, Alumnos o PAS de la UPM (en su caso, detallar cuales)				
Delegación de Alumnos de la ETSI Minas	SI	NO		Puntual
2.				
3.				
Otros Centros de la UPM (detallar cuáles)				
ETSI Industriales	SI	SI	Acuerdo	Sistemática
2.				
3.				

2.4. Descripción de los procedimientos de consulta externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

A lo largo de todo el proceso se han ido teniendo en cuenta las conclusiones derivadas de:

- Los cuestionarios a antiguos alumnos de la Escuela incorporados a la actividad profesional.
- Los cuestionarios a empresas españolas del sector para que opinen sobre las fortalezas y debilidades de nuestros titulados.
- El estudio sobre el primer empleo y situación laboral de los titulados UPM 2002-2003. Gabinete de Estudios Sociológicos - Vicerrectorado de Ordenación Académica y Planificación Estratégica (<http://www.upm.es/innovacion/cd/index7.htm>). - Cátedra UNESCO de Gestión y Política Universitaria (<http://www.gampi.upm.es/>).
- SUBJECT BENCHMARK STATEMENTS de la Agencia de calidad universitaria británica (<http://www.qaa.ac.uk/academicinfrastructure/benchmark/default.asp>).

Además se ha consultado a los siguientes **organismos y asociaciones**:

- Las Cátedras Universidad-Empresa de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de la UPM. Estas Cátedras, en número de 13, desarrollan actividades en temas variados, y están patrocinadas y financiadas por empresas, algunas de ellas netamente energéticas.
- El Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas de España. Consejo que integra a todos los Colegios Oficiales de Ingenieros de Minas del Estado español. Se han mantenido diversas reuniones y consultas con el Presidente y Vicepresidente del Consejo Superior de Colegios, así como con distintos miembros de la directiva del mismo.

Información relativa al título en relación al MAPA de titulaciones de la UPM

El título que se presenta tiene su continuidad de estudios en los Másteres Oficiales de la Universidad Politécnica de Madrid, en concreto, en el Master "Ingeniería de la Energía" y en los futuros Másteres que se prevén impartir en los centros participantes.

Por otro lado, hay que indicar que este título, siguiendo el Mapa de titulaciones de la UPM, estará relacionado con los otros dos futuros títulos del área de Ingeniería Minera:

- Graduado/a en Ingeniería en Tecnología Minera por la Universidad Politécnica de Madrid,
- Graduado/a en Ingeniería Geológica por la Universidad Politécnica de Madrid
- Graduado/a en Ingeniería de los Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos por la Universidad Politécnica de Madrid

con los que se definirán, en su momento, los criterios de movilidad y de transferencia de créditos.

3 Competencias

3.1 Competencias Básicas y Generales

Código: **Competencia:**

CG1	Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.
CG2	Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
CG3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.
CG4	Comprender el impacto de la ingeniería energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.
CG5	Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CG6	Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.
CG7	Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales.
CG8	Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés-castellano).
CG9	Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.
CG10	Creatividad.

3.2 Competencias Transversales

3.3 Competencias Específicas


Código: **Competencia:**

CE1	Aplicar las técnicas y recursos del álgebra lineal, del cálculo diferencial e integral y de la geometría diferencial a la resolución de problemas en ingeniería.
CE2	Aplicar los conocimientos sobre ecuaciones diferenciales y ecuaciones en derivadas parciales a problemas de ingeniería.
CE3	Conocer los fundamentos matemáticos de los métodos numéricos.
CE4	Conocer los principios de la estadística aplicada y de la investigación operativa.
CE5	Aplicar los conocimientos generales de química a problemas en Ingeniería.
CE6	Conocer el funcionamiento básico de un ordenador.
CE7	Diseñar algoritmos y conocer distintas herramientas de programación para la resolución de problemas en ingeniería.
CE8	Desarrollar la capacidad de visión espacial.
CE9	Conocer las técnicas de representación gráfica por métodos tradicionales, de geometría métrica y descriptiva.
CE10	Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en Ingeniería.
CE11	Comprender las leyes generales de la mecánica y aplicarlas a la resolución de problemas propios de la ingeniería.
CE12	Conocer la resistencia de materiales y el cálculo de estructuras.
CE13	Comprender los fundamentos físicos relacionados con las vibraciones y las ondas y su aplicación a la acústica y la óptica en el marco de las aplicaciones energéticas.
CE14	Aplicar los conceptos de la teoría de campos a problemas en Ingeniería.
CE15	Comprender las leyes del electromagnetismo.
CE16	Comprender el funcionamiento de los circuitos eléctricos.
CE17	Diseñar y calcular instalaciones eléctricas.
CE18	Comprender el funcionamiento de las máquinas eléctricas y sus aplicaciones.
CE19	Comprender los principios de mecánica de fluidos e hidráulica y aplicarlos en la Ingeniería de la Energía.
CE20	Comprender los conceptos de la termodinámica y aplicarlos en la Ingeniería de la Energía.
CE21	Aplicar la ciencia y tecnología de materiales.
CE22	Comprender y expresarse correctamente de forma oral y escrita en inglés en las diversas situaciones comunicativas propias del ámbito académico y profesional donde desarrolla su actividad.
CE23	Aplicar los conceptos básicos de la transferencia de calor y materia en la Ingeniería de la Energía.
CE24	Relacionar el conocimiento de los procesos de la combustión con el uso eficiente de los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.
CE25	Conocer las características y especificaciones de los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.
CE26	Comprender el funcionamiento de las máquinas térmicas y sus aplicaciones.
CE27	Calcular parámetros de turbinas de vapor y de gas.
CE28	Calcular variables de máquinas de combustión interna.
CE29	Comprender los principios de las operaciones básicas de procesos y aplicarlos a problemas industriales.
CE30	Comprender los principios de los procesos de refinación, petroquímicos y carboquímicos.
CE31	Comprender los fundamentos de la logística y distribución energéticas.

CE32	Conocer y aplicar las técnicas de gestión Ambiental
CE33	Comprender los conceptos de la electrónica básica y su aplicación a los sistemas de control e instrumentación.
CE34	Comprender los principios del transporte, distribución y gestión de la energía eléctrica.
CE35	Conocer los tipos de líneas y conductores eléctricos.
CE36	Aplicar la reglamentación y normativa de alta y baja tensión.
CE37	Conocer las técnicas de optimización energética y su aplicación a edificios y plantas industriales.
CE38	Aplicar los conocimientos de generación y distribución de calor o frío a instalaciones industriales.
CE39	Aplicar los principios del uso eficiente de la energía.
CE40	Comprender el funcionamiento y la operación de las centrales eléctricas.
CE41	Planificar y gestionar los recursos hidráulicos para la producción de energía.
CE42	Conocer y comprender la física y tecnología de la desintegración radiactiva, la fisión y la fusión nuclear.
CE43	Aplicar los principios de la ingeniería nuclear y de la protección radiológica.
CE44	Aplicar los principios del aprovechamiento de las energías alternativas.
CE45	Aplicación de conocimientos de ingeniería al diseño, implantación y puesta en operación de plantas energéticas.
CE46	Comprender la operación y las técnicas de mantenimiento de las máquinas e instalaciones energéticas.
CE47	Comprender los fundamentos de la geología, geomorfología y climatología y su aplicación a los recursos energéticos.
CE48	Comprender el aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.
CE49	Conocer y aplicar las técnicas básicas de la automática
CE50	Conocer y aplicar las tecnologías relacionadas con la electrónica de potencia.
CE51	Conocer y aplicar las técnicas de utilización de Energía Solar, Eólica, Biomasa en la generación de Energía Eléctrica y Térmica.
CE52	Conocer los procedimientos de construcción.
CE53	Aplicar los principios de la tecnología ambiental a la evaluación de impactos, al tratamiento de residuos y a la sostenibilidad.
CE54	Conocer las tecnologías de reducción de emisiones en la plantas de generación de energía.
CE55	Comprender los conceptos básicos de la economía de la empresa. Conocer el marco institucional y jurídico de la empresa, así como la organización y gestión de empresas.
CE56	Aplicar los fundamentos de la ingeniería de proyectos en la Ingeniería de la Energía.
CE57	Aplicar metodologías de control de calidad en la Ingeniería de la Energía.
CE58	Aplicar los fundamentos de la prevención de riesgos laborales en los proyectos e instalaciones energéticos.
CE59	Firmar proyectos en el ámbito de la Ingeniería de la Energía.

4 Acceso y Admisión de Estudiantes

4.1 Sistemas de Información Previo

 A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1. Sistemas de información accesibles previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la enseñanza.

La **información** que se proporciona a los alumnos, previo a la matriculación, es la siguiente:

- Perfil de ingreso.
- Guía del alumno.
- Información sobre Curso 0 y Punto de Inicio.
- Información sobre el programa mentor.
- Trámites de matriculación.
- Salidas profesionales.
- Carta de admisión suscrita por el Rector.

a) Perfil de Ingreso.

El perfil de ingreso recomendado es el de egresado del Bachillerato en la modalidad científico técnica, con una buena formación académica en cálculo, física y química.

En otro orden de cosas el estudiante deberá tener unas características personales que incluyan: ser muy práctico, con sentido de la responsabilidad, intuitivo, buena memoria y capacidad de concentración, así como respeto por el medioambiente. Ha de tener una habilidad especial para la generalización de problemas y una gran capacidad para trabajar en equipo y de relaciones personales.

GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

TABLA 4.1. Competencias del perfil de ingreso

Nº de la competencia de ingreso	Competencia de ingreso	Nivel adecuado de dominio de esta competencia	¿Están previstos apoyos para los estudiantes que accedan sin este nivel de dominio de la competencia ? (SI / NO)	En caso de estar previstos, ¿en qué página de la memoria se describen los apoyos para alcanzar el nivel adecuado en esta competencia?
CI 1.	Formación adecuada en matemáticas	2	SI	Curso 0
CI 2.	Formación adecuada en física	2	SI	Curso 0
CI 3.	Formación adecuada en química	2	SI	Curso 0
CI 4.	Competencias personales como: sentido práctico, responsabilidad, intuición.	1	NO	
CI 8.	Buena memoria y capacidad de concentración.	1	SI	Curso ICE
CI 9.	Respeto por el medioambiente	2	NO	
CI 10.	Capacidad de generalización	1	NO	
CI 12.	Capacidad para trabajar en equipo	2	Si	Mentor
CI 13.	Capacidad de relaciones personales	2	SI	Mentor

b) Guía del Alumno.

Esta guía presenta información de interés sobre los siguientes aspectos:

- Ubicación y contacto del rectorado de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
- Ubicación y acceso a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas (ETSIM).
- Plano de distribución de los edificios.
- Departamentos de la Escuela.
- Distintos servicios de atención al estudiante.
- Organizaciones y asociaciones estudiantiles.
- Formas de contacto con el profesorado y con los distintos servicios.
- Información sobre la casa del alumno y servicios de cafetería.
- Plan de estudios de la titulación señalando principalmente:
 - Asignaturas.
 - Horarios.
 - Lugar de impartición.
 - Profesorado participante y responsable.
 - Calendario de exámenes.
 - Composición del tribunal de exámenes.
- Normativa de permanencia.

c) Curso 0 y Punto de Inicio.

El curso 0 tiene por objetivo garantizar que el estudiante posee unos conocimientos mínimos y necesarios en las materias de matemáticas, física y química para abordar con ciertas garantías de éxito el primer curso académico universitario. Por otro lado permite al estudiante iniciarse de forma controlada en la vida universitaria sobre todo en lo relativo a la asistencia, localización de las aulas, profesorado que imparte la docencia, trato con el profesorado, trato con los compañeros, etc.

El curso 0 es una actividad en la que se imparten 60 horas de docencia en aula, repartiendo los contenidos entre Matemáticas, Física y Química. El funcionamiento del curso 0 queda recogido en el procedimiento interno de calidad PR-19 "Acciones de Nivelación" (Véase XVI) (Subprocedimiento SPR-002).

Mediante el punto de inicio se dispone de un espacio web de autoestudio y autoevaluación que está autorizado por los profesores del Curso 0 y dotan de esta forma al estudiante de una potente herramienta para reforzar sus conocimientos en las áreas que mayor relación tienen con los estudios que van a realizar. El funcionamiento del punto de inicio queda recogido en el procedimiento interno de calidad PR-19 "Acciones de Nivelación" (Véase XVI) (Subprocedimiento SPR-001).

d) Programa Mentor.

Mediante este programa, los estudiantes de últimos cursos tutorizan a los estudiantes de primeros cursos y les ayudan a superar sus primeros obstáculos.

A su vez los estudiantes de últimos cursos, están coordinados por diversos profesores que ayudan a los estudiantes senior en la labor de autorización.

Para ello, se preparan reuniones de coordinación entre los estudiantes senior y los profesores. Posteriormente, los estudiantes senior ayudan de forma continuada a los estudiantes noveles.

La ayuda fundamental que recibirán será ayuda enfocada hacia:

- Localización de profesores, aulas, disposición de edificios.
- Enfoque curricular.
- Métodos de aprendizaje de asignaturas.
- Trámites administrativos.

e) Trámites de matriculación.

La información relativa a los trámites de matriculación, se relaciona con los plazos de matriculación y lugar de presentación de la matrícula.

Por otro lado el estudiante dispone de la información relativa a la documentación que es necesario entregar para realizar la matrícula y de las normas de matriculación.

Si el estudiante es de nuevo ingreso, éste dispone de la información necesaria en función de su vía de acceso.

También es posible realizar la matriculación mediante aplicación web, para aquellos alumnos que previamente se hayan matriculado en el centro.

La utilización de la automatrícula presenta las siguientes ventajas a los estudiantes:

- Evita colas en la Secretaría del Centro
- Tiene disponibilidad horaria prácticamente las 24 horas al día para poder hacer la automatrícula, desde el inicio del periodo del matrícula
- Se puede realizar desde cualquier sitio, siempre que disponga de Internet.
- La matrícula se realiza en unos 5 a 10 minutos aproximadamente, aunque este tiempo puede variar bastante dependiendo del número de alumnos automatriculándose en ese momento, de las condiciones de tráfico y del tipo de conexión que se utilice (RTC, ADSL, red local).
- Se puede beneficiar de las exenciones de pago definidas en las Normas de Matrícula, siempre que presente previamente, en la Secretaría de Alumnos, la documentación necesaria.

f) Salidas profesionales.

Este paquete de información se dedica a las salidas profesionales a las que se puede dedicar el estudiante una vez haya finalizado sus estudios.

Prestando especial interés en la información relativa a los sectores empresariales en los cuales puede desarrollar su labor profesional y las posibilidades de continuación de formación que puede tener a través de diversos estudios de tipo Master.

Así mismo la UPM pone a disposición del estudiante el centro de información y orientación de empleo COIE, cuya página web es:

<http://www.coie.upm.es/public/index.php>

Mediante el COIE, se pretende ayudar a los estudiantes en la tarea de búsqueda de empleo.

g) Carta de admisión suscrita por el Rector.

Los estudiantes admitidos reciben una carta de admisión en la que además de darles la bienvenida se les informa del proceso de matriculación en su Centro y sobre todo de las fechas en que debe formalizarse (los últimos días del mes de julio).

Esta información se facilita a través de los siguientes **canales de difusión**:

1. Página web de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas (ETSIM).
2. Página web de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
3. Folletos, dípticos y trípticos.
4. Comunicación mediante el correo electrónico.
5. Jornadas de presentación para estudiantes de nuevo ingreso.

g.1) Página web de la ETSI de Minas.

La Escuela de Minas ofrece una información muy detallada a los alumnos de nuevo ingreso sobre el procedimiento de matriculación. En ella se incluyen los plazos de presentación de la matrícula y la documentación necesaria para formalizarla, en función de su procedencia.

La dirección de la página web es: <http://www.minas.upm.es>

Entre la información destacada que se difunde en nuestra página se destaca:

- Plazos de presentación de matrícula.
- Documentación necesaria para realizar la matriculación.
- Información sobre los distintos edificios que componen la Escuela.
- Información sobre el Curso 0.
- Información sobre el programa mentor.

Esta información se revisa anualmente según el procedimiento interno de calidad PR-18 "Acciones de Acogida" (Véase XVI).

g.2) Página web de la Universidad Politécnica de Madrid

La Universidad Politécnica de Madrid ofrece a los alumnos de nuevo ingreso una información muy precisa a través de su página web. Entre la información que ofrece, destaca el "Resultado del proceso de asignación de plaza" (la información previa es abierta y la referida a la asignación de plaza requiere teclear el nº del DNI del candidato). "Apoyo a los estudiantes de nuevo ingreso":

La dirección de la página web es: <http://www.upm.es>

g.3) Publicidad mediante folletos, dípticos y trípticos.

La Escuela entrega y reparte anualmente folletos, dípticos y trípticos informativos, relacionados con la información necesaria para los estudiantes.

g.4) Comunicación mediante el correo electrónico.

Mediante la utilización del correo electrónico institucional, la Escuela se comunica con todos sus estudiantes, dándoles a conocer las informaciones necesarias para el correcto desarrollo de su actividad académica.

A los estudiantes de nuevo ingreso, se les insta rápidamente a utilizar la dirección de correo electrónico institucional.

g.5) Jornadas de presentación a los estudiantes de nuevo ingreso.

Se realizan dos jornadas de presentación a los estudiantes de nuevo ingreso, la primera en Julio y la segunda en Septiembre.

En dichas jornadas se presenta el equipo de dirección a los nuevos estudiantes y se informa a los nuevos estudiantes sobre las distintas informaciones disponibles y los distintos canales de difusión utilizados.

Por otro lado, se realizan en la Escuela una serie de **actividades informativas**, con carácter anual, para mejorar la demanda de alumnos a nuestra Escuela, que consisten en informar a los “futuros” alumnos de nuestro Plan de estudios. Dentro de estas actividades destacan:

- Sesiones informativas en Institutos y Centros Privados y Concertados que imparten el Bachillerato.
- Jornada de puertas abiertas.
- Campaña de publicidad durante las Pruebas de Acceso a Estudios Universitarios.

g.5.1) Sesiones informativas en Institutos y Centros Privados y Concertados que imparten el Bachillerato.

Estas sesiones están organizadas o bien por la ETSIM o bien por el Vicerrectorado de Alumnos de la UPM.

Durante las sesiones informativas los profesores de la Escuela explican a los alumnos próximos a examinarse de las Pruebas de Acceso a Estudios Universitarios; las características de las enseñanzas que se imparten en la Escuela.

g.5.2) Jornada de puertas abiertas

La Escuela recibe a grupos de estudiantes de los Centros que lo solicitan, en una Jornada de Puertas Abiertas que se celebra todos los años poco después de las pruebas de acceso a estudios universitarios. Esta Jornada se difunde a los Directores de dichos Centros, a los estudiantes, a través de todos los medios de comunicación disponibles.

g.5.3) Campaña de publicidad durante las pruebas de acceso a estudios universitarios.

Cada año la Escuela realiza dos campañas de publicidad durante las pruebas de acceso a estudios universitarios. Durante dichas campañas, se reparte publicidad de la escuela en forma de folletos, dípticos, trípticos, bolígrafos, etc.

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

TABLA 4.2. Sistemas de información previa a la matrícula

**Sistemas de información generales de los que
SE RESPONSABILIZA EL EQUIPO DE GOBIERNO DE LA UPM**

Tipo	Canal de difusión	Desarrollo
Información sobre "Estudios y titulaciones" en el servidor web de la UPM	Internet	Permanente
Información sobre "matricularse en la UPM y las PAU" en el servidor web de la UPM	Internet	Con anterioridad a, y durante las pruebas de acceso y el periodo de matrícula
Información impresa sobre las titulaciones ofertadas en la UPM	Distribución en Centros de Enseñanza Media, ferias y salones de estudiantes, ...	Anual
Visitas de orientación universitaria a Centros de Enseñanza Media	En Centros de Enseñanza Media.	Durante los meses de octubre a mayo
Conferencias sobre las titulaciones ofertadas en la UPM	En Centros de Enseñanza Media, asociaciones, ferias y salones de estudiantes	Durante todos los meses del curso académico

Procedimientos de acogida y orientación de estudiantes:

Fundamentalmente se dispone de tres procedimientos de acogida y orientación de estudiantes, recogidos en los procedimientos internos de calidad PR 18 "Acciones de acogida" y PR 19 "Acciones de nivelación" (Véase XVI).

Se trata fundamentalmente de las acciones de acogida a los estudiantes de nuevo ingreso relacionadas con las "Jornadas de presentación a los estudiantes de nuevo ingreso", así como la utilización del "correo electrónico institucional" y "Programa mentor" todos ellos explicados en párrafos anteriores.

Por la parte de orientación destacan el "Curso 0", "El punto de inicio" y el "Programa mentor", también explicados en los párrafos anteriores.

4.2. Vías de acceso al título

Las vías de acceso al título vienen definidas en el procedimiento interno de calidad PR 17 "Selección y Admisión de Estudiantes" (Véase XVI).

Estas vías de acceso al título son:

- Bachillerato y Prueba de acceso a estudios universitarios.
- Ciclos Formativos de Grado Superior.
- Formación Profesional de 2º Grado, Módulo Profesional de Nivel 3, Ciclo Formativo de Grado Superior o equivalente: ramas o especialidades vinculadas.
- Cualquier título universitario o asimilado.
- PAU para mayores de 25 años.
- COU.
- Estudiantes procedentes de sistemas educativos a los que es de aplicación el artículo 38.5 de la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de Educación.
- Convalidación de estudios universitarios extranjeros (continuación de los mismos estudios).

4.2 Requisitos de Acceso y Criterios de Admisión

¿Cumple requisitos de acceso según legislación vigente?

Criterios de admisión

Las vías de acceso al título vienen definidas en el procedimiento interno de calidad PR 17 "Selección y Admisión de Estudiantes" (Véase XVI).

Estas vías de acceso al título son:

- Bachillerato y Prueba de acceso a estudios universitarios.
- Ciclos Formativos de Grado Superior.
- Formación Profesional de 2º Grado, Módulo Profesional de Nivel 3, Ciclo Formativo de Grado Superior o equivalente: ramas o especialidades vinculadas.
- Cualquier título universitario o asimilado.
- PAU para mayores de 25 años.
- COU.
- Estudiantes procedentes de sistemas educativos a los que es de aplicación el artículo 38.5 de la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de Educación.
- Convalidación de estudios universitarios extranjeros (continuación de los mismos estudios).

No se proponen pruebas especiales de acceso.

Para la admisión en cursos superiores a primer curso que no inicien estudios en la titulación de la UPM a la que se refiere el Plan y procedan de otras titulaciones se tendrá en cuenta lo siguiente:

El Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid, fijará la oferta de plazas en los primeros, segundos y terceros cursos de sus titulaciones de grado. Esta oferta de plazas será publicada en el servidor web de la UPM y trasladada a la Consejería competente en materia de Universidades de la Comunidad de Madrid y al Consejo de Universidades por los procedimientos que la legislación al respecto determinen y con el objeto de que, dentro de las competencias que la legislación vigente, les otorgue, procedan a la autorización o modificación de la misma.

La oferta de plazas distintas a las de nuevo ingreso se dividirá en los grupos siguientes:

Cupo dirigido a estudiantes procedentes de otros grados de la UPM.

Cupo dirigido a estudiantes procedentes de grados impartidos en otras universidades públicas españolas.

Cupo dirigido a estudiantes que procedan de grados impartidos por universidades privada españolas.

Cupo dirigido a estudiantes extranjeros.

En su caso, las plazas sobrantes en cada uno de estos cupos podrán ser cubiertas con estudiantes de los otros grupos.

Para cada uno de los grupos anteriores, las plazas existentes se asignarán, utilizándose una ponderación de los siguientes criterios:

Créditos superados en el grado de procedencia en aquellas materias que se recogen en el Plan de Estudios de la titulación de destino en la UPM que se solicite, con especial peso de los correspondientes a las materias básicas.

Calificaciones obtenidas en el grado de procedencia en aquellas materias que se recogen en el Plan de Estudios de la titulación de destino en la UPM que se solicite.

Comparación entre la calificación obtenida en las pruebas de acceso a la Universidad (o equivalentes) que le permitieron iniciar estudios de grado y la "nota de corte" correspondiente al grupo de acceso en la titulación de destino en la UPM que se solicite.

El Vicerrectorado de la UPM que tenga competencias en materia de estudiantes se responsabilizará de este sistema de admisión.

Puede consultarse la actual normativa de acceso y matriculación en el servidor web de la Universidad Politécnica de Madrid, en la dirección electrónica:

<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Normativa%20de%20acceso%20y%20matriculaci%C3%B3n%202012-2013.pdf>

4.3 Apoyo a Estudiantes

El Vicerrectorado de Ordenación Académica y Planificación Estratégica de la Universidad Politécnica de Madrid, con objeto de adaptar el perfil de los alumnos que acceden a las enseñanzas del primer curso, y más concretamente a las materias consideradas básicas o estratégicas de las diferentes titulaciones, está llevando a cabo acciones institucionales. Los nuevos alumnos participan, en los primeros días del curso, en una encuesta de conocimientos sobre Matemáticas y Física orientada a conocer en ambas el nivel medio de los alumnos en ambas.

Los sistemas que presenta la ETSIM para el apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados son los siguientes:

- Punto de Inicio.
- Curso 0.
- Programa Mentor.
- Jornadas de presentación a los estudiantes de nuevo ingreso

4.4 Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos

Reconocimiento de Créditos

	Mínimo	Máximo
Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales No Universitarias		
Cursados en Títulos Propios		
Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional		

Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos

El R.D. 1393/2007 establece en su artículo sexto "Reconocimiento y transferencia de créditos" establece que "las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos.". Dicho artículo proporciona además las definiciones de los términos reconocimiento y transferencia, que modifican sustancialmente los conceptos que hasta ahora se venían empleando para los casos en los que unos estudios parciales eran incorporados a los expedientes de los estudiantes que cambiaban de estudios, de plan de estudios o de universidad (convalidación, adaptación, etc.).

Se aplicará lo establecido en "Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos", aprobada el 31 de enero de 2013. Ver: <http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Legislacion%20y%20Normativa/Normativa/Normativa%20Academica/Normativa%20reconocimiento%20y%20transferencia%20de%20creditos.pdf>

Artículo 1. Objeto La finalidad de esta normativa es regular los procedimientos de reconocimiento y transferencia de créditos a aplicar en las Titulaciones oficiales de la Universidad Politécnica de Madrid que formen parte de su oferta educativa dentro del Espacio Europeo de Educación Superior. Artículo 2. Ámbito de aplicación 2.1. Se denominará "titulación de origen" aquella en la que se han cursado los créditos o asignaturas objeto de reconocimiento o transferencia. 2.2. Asimismo se denominará "titulación de destino" aquella para la que se solicita el reconocimiento o la transferencia de los créditos. 2.3. Se entenderá por "reconocimiento de créditos" la aceptación por parte de la Universidad Politécnica de Madrid de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales de educación superior, son computados en otras enseñanzas distintas a efectos de la obtención de un título oficial por la UPM. 2.4. Se entenderá por "transferencia de créditos", la consignación en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, de todos los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, que no hubiesen conducido a la obtención de un título oficial y no sean objeto de reconocimiento. 2.5. La "Resolución de Reconocimiento y Transferencia de Créditos" será el documento en el que se acrediten los créditos reconocidos y transferidos y las asignaturas o materias exentas de ser cursadas, en su caso, por considerarse adquiridas las competencias de esas asignaturas en los créditos reconocidos, de acuerdo con el formato recogido en el Anexo I de este documento. 2.6. Se denomina "reconocimiento automático" al que se resuelve por un procedimiento abreviado ante la existencia de precedentes idénticos. A tal fin se elaborarán y publicarán en la página web de la U.P.M. las tablas de equivalencia de reconocimiento de créditos, basándose en las correspondientes resoluciones, que serán actualizadas periódicamente. Artículo 3. Créditos a cursar tras el reconocimiento Tras el reconocimiento, el número de créditos eximidos de cursar más los que deban cursarse en la titulación de destino no será inferior al número total de créditos necesario para la obtención del título de destino. En todo caso la Universidad Politécnica de Madrid orientará a sus estudiantes, con créditos reconocidos, sobre el itinerario académico más adecuado. Artículo 4. Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos Para dar respuesta a las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos, la Universidad Politécnica de Madrid crea la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos, en adelante CRTC, que estará formada por: a) El Vicerrector competente en materia de estudiantes, que la presidirá. b) El Vicerrector competente en materia de ordenación académica. c) Tres directores o decanos de Escuelas o Facultades de la Universidad Politécnica de Madrid, elegidos por y de entre ellos. d) Un estudiante propuesto por la Delegación de Alumnos de la Universidad. e) El Secretario General que realizará, a su vez, las labores de secretario de la Comisión. El presidente podrá invitar a las sesiones de la Comisión a los Jefes de Estudio de las titulaciones afectadas, así como aquellas personas de la UPM que sean de interés para los temas a tratar en dichas sesiones, los cuales asistirán a la reunión con voz pero sin voto. Artículo 5. Funciones de la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos Las funciones de la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos son: a) Resolver las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos y notificar el sentido de las mismas a los solicitantes. b) Implantar, mantener y desarrollar las bases de datos y tablas de equivalencia que permitan resolver de forma ágil las solicitudes que tuvieren precedentes iguales. c) Solicitar a las correspondientes Direcciones o Decanatos informe de las Comisiones de Ordenación Académica o sus equivalentes que entiendan sobre aquellas solicitudes de reconocimiento de créditos que no cuenten con precedentes iguales resueltos anteriormente. d) Facultar al Presidente para firmar las Resoluciones de los reconocimientos automáticos. e) Aprobar el Reglamento de Desarrollo de los Catálogos, General y

Específico de Actividades Universitarias Acreditables en Titulaciones de la U.P.M. f) Aprobar el Catálogo General de Actividades Universitarias de Representación Estudiantil, Deportivas, Culturales y de Cooperación y Solidarias Acreditables en Titulaciones de la U.P.M. Capítulo II. Reconocimiento de créditos Sección 1. Aspectos generales del reconocimiento Artículo 6. Procedimiento para el Reconocimiento y Transferencia de Créditos 6.1. - El procedimiento de reconocimiento y transferencia de créditos puede ser de carácter ordinario o automático. El Jefe de Estudios comprobará a cuál de los dos procedimientos corresponde la solicitud, según los antecedentes previos aprobados y ordenará el trámite correspondiente. 6.2.- El procedimiento ordinario se iniciará a solicitud del interesado que deberá ser presentada mediante el formulario electrónico de reconocimiento de créditos, disponible en la página web de la UPM, conforme al modelo oficial que consta como Anexo II. La presentación de la documentación requerida, deberá realizarse en la Secretaría del Centro, o enviada a través del registro electrónico, acompañada de la solicitud impresa. Si el alumno, en el plazo de 15 días desde la presentación de la instancia, no entrega la documentación requerida, se le tendrá por desistido de la solicitud. La Comisión de Ordenación Académica competente o su equivalente emitirá informe del cual, junto con la documentación, dará traslado al Vicerrectorado de Alumnos. El plazo máximo para la emisión de informe y remisión de documentación al Vicerrectorado de Alumnos será de dos meses a contar desde la fecha de recibo de la documentación completa. La Resolución concediendo o denegando los reconocimientos de créditos será adoptada por la CRTC. La Resolución se notificará al interesado mediante su cuenta de correo electrónico institucional poniendo fin al procedimiento. En el caso de no ser alumno UPM, se notificará en el correo electrónico que obligatoriamente designe el interesado en la solicitud. 6.3.- El procedimiento de reconocimiento automático se iniciará a solicitud del interesado que deberá ser presentada mediante el formulario electrónico de reconocimiento de créditos, disponible en la página web de la UPM, conforme al modelo oficial que consta como Anexo II. La presentación de la documentación requerida deberá realizarse en la Secretaría del Centro, o enviada a través del registro electrónico, acompañada de la solicitud impresa. Si el alumno, en el plazo de 15 días desde la presentación de la instancia, no entrega la documentación requerida, se le tendrá por desistido de la solicitud. El Jefe de Estudios, previa comprobación de la existencia de precedentes y siempre que no se hubiesen producido cambios significativos en los programas, emitirá informe, del cual, junto con la documentación, dará traslado al Vicerrector de Alumnos. El plazo máximo para la emisión de informe y remisión de documentación al Vicerrectorado de Alumnos será de un mes a contar desde la fecha de recibo de la documentación completa. La Resolución concediendo o denegando los reconocimientos de créditos será adoptada por el Presidente de la CRTC conforme a lo establecido en el art. 5 d) de la presente normativa. La Resolución se notificará al interesado mediante su cuenta de correo electrónico institucional poniendo fin al procedimiento. En el caso de no ser alumno UPM, se notificará en el correo electrónico que obligatoriamente designe el interesado en la solicitud. 6.4.- En cualquier caso, el plazo máximo para resolver y notificar las resoluciones será de tres meses contados desde la fecha de recibo de la documentación completa. El vencimiento del plazo máximo, sin haberse notificado Resolución expresa, legitima al interesado para entender desestimada la solicitud. 6.5.- La Resolución de Reconocimiento y Transferencia de Créditos, agota la vía administrativa. Contra dicha Resolución o no habiéndose notificado Resolución expresa, conforme a lo establecido en el punto anterior, podrá interponerse recurso Contencioso Administrativo ante los Juzgados de lo Contencioso-Administrativo de Madrid, o recurso potestativo de reposición ante la CRTC. Artículo 7. Reconocimiento de Créditos 7.1. Los créditos reconocidos, en forma de unidad evaluada y certificable, pasarán a consignarse en el nuevo expediente del estudiante con el literal, la tipología, el número de ellos y la calificación obtenida en el expediente de origen, con indicación de la Universidad, Centro y Titulación en la que se cursó. 7.2. Si al realizarse el reconocimiento, se eximen de cursar asignaturas de tipología diferente de las de origen se mantendrá en el expediente del alumno el literal de los de origen, de acuerdo con el formato recogido en el Anexo III de esta normativa. 7.3. Se deberá reconocer, en cualquier caso, la totalidad de la unidad certificable aportada por el estudiante, no pudiendo eximirse de cursar parcialmente ninguna asignatura. 7.4. En todo caso, no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de Grado y de Máster, ni los estudios reconocidos podrán superar el 60% de los créditos del plan de estudios o del currículo del título de grado que se pretende cursar, siempre que se trate de reconocimiento de estudios entre las diferentes enseñanzas que constituyen la educación superior, según establece el R.D. 1618/2011, de 14 de noviembre. Tampoco podrá superarse el 50 % de los créditos en los estudios de Máster. 7.5. En aquellas titulaciones que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, la Comisión de Ordenación Académica del Centro o equivalente velará para que la adquisición de competencias de la titulación responda a los requisitos regulados para el acceso a la correspondiente profesión o, en su caso, especialidad, pudiendo obligar a los alumnos a seguir itinerarios formativos que aseguren dicha circunstancia, conforme a la Memoria verificada del plan de estudios y cuyo título consta inscrito en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT). 7.6. Terminado el procedimiento, todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales de educación superior, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, deberán ser incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición del Suplemento Europeo al Título. Artículo 8. Precios Públicos El reconocimiento de créditos regulado en esta normativa, estará sujeto al pago de los Precios Públicos que para cada curso académico apruebe la Comunidad de Madrid, excepto cuando el reconocimiento de créditos sea consecuencia de la adaptación de una titulación inacabada anterior, a la misma de grado, que esté recogida en la memoria de verificación de la titulación en que haya recaído el reconocimiento. Sección 2. Reconocimiento en enseñanzas de Grado Artículo 9. Reconocimiento de créditos correspondientes a materias de formación básica de la rama de conocimiento de la titulación de destino en las enseñanzas de grado. 9.1. En los casos en que se tengan superados 36 o más créditos de la misma rama de conocimiento

de origen y destino, serán objeto de reconocimiento al menos 36, según se recoge en el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre. Cuando la cantidad de créditos sea inferior, serán objeto de reconocimiento todos ellos. 12 Dicho reconocimiento conllevará la exención de cursar los módulos, materias o las asignaturas que se determinaren a efectos de la obtención del título, a tenor de lo dispuesto en el Real Decreto 1618/2011, de 14 de noviembre sobre reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior. 9.2. Los créditos de formación básica superados en la titulación de origen, correspondientes a la rama de conocimiento a la que pertenece la titulación de destino, se reflejarán literalmente, de acuerdo a la descripción de literalidad pura que se establece en esta normativa. En el caso de que no exista adecuación de competencias con la titulación de destino, se podrán eximir de cursar asignaturas de tipología diferente, debiendo garantizarse la adquisición de las competencias necesarias para la obtención de Título. 9.3. Una vez resuelta la solicitud de reconocimiento, los alumnos que hayan completado el número de créditos de formación básica exigido por el plan de estudios de la titulación de destino, podrán cursar, de forma voluntaria, otras asignaturas de formación básica, con el objeto de mejorar la formación fundamental y necesaria para abordar con más garantía el resto de las materias de la titulación. En este último caso, el estudiante podrá, en cualquier momento, renunciar a superar las asignaturas que cursa voluntariamente. Artículo 10. Reconocimiento de créditos no correspondientes a materias de formación básica de la rama de conocimiento de la titulación de destino en las enseñanzas de Grado Los créditos en materias y actividades que no sean de formación básica de la rama de conocimiento de la titulación de destino, según indica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en la redacción dada por el 861/2010, de 2 de julio, podrán ser reconocidos siempre que hubiera adecuación entre las competencias y conocimientos que en ellas pudieran adquirirse y las enseñanzas cursadas por el estudiante, o bien con la experiencia laboral y profesional acreditada que hubiese adquirido, o bien si se tratara de materias de carácter transversal. Si no se hubieran resuelto previamente casos iguales, será la CRTC de la Universidad la que, previo informe de la Comisión de Ordenación Académica o equivalente que entienda de la 13 titulación, evalúe las competencias adquiridas con los créditos aportados y su posible correspondencia con materias de la titulación de destino. Artículo 11. Reconocimiento de créditos correspondientes a titulaciones no reguladas por el R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, en titulaciones que no supongan una adaptación de las mismas. Cuando la titulación de origen no esté regulada por el R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, se reconocerán los créditos de las asignaturas cuyas competencias, conocimientos y carga de trabajo del alumno, sean equivalentes a las correspondientes a una o varias asignaturas de la titulación de destino. Este reconocimiento supondrá para el alumno la exención de cursar dichas asignaturas. Sección 3. Reconocimiento de créditos obtenidos en estancias externas Artículo 12. Reconocimiento de créditos obtenidos en estancias externas 12.1. Para que la UPM reconozca los créditos cursados por sus estudiantes en centros externos, deberá existir un acuerdo previo entre las dos Universidades en el que se defina, el proyecto formativo a desarrollar, las competencias que se adquieren en el mismo, así como las materias previstas que, en el plan de estudios, van a ser eximidas de cursar. Las materias cursadas en origen incluidas en los contratos de estudio, serán reconocidas directamente por la titulación correspondiente, que llevará a cabo la tramitación de todo el procedimiento. 12.2. Para que la UPM reconozca los créditos cursados por sus estudiantes, correspondientes a prácticas externas realizadas en el extranjero, deberá existir un acuerdo previo entre la Universidad y las entidades colaboradoras en las que se desarrolle la actividad formativa. Estas actividades serán reconocidas directamente por la titulación correspondiente, que llevará a cabo la tramitación de todo el procedimiento. 12.3. Dichos acuerdos se ajustarán a la legislación vigente, las normativas específicas de la Universidad o, en su caso, a lo establecido en los programas de movilidad para realizar prácticas en el extranjero. 14 Sección 4. Reconocimiento de actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación Artículo 13. De los créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación 13.1. Los estudiantes matriculados en planes de estudios que contemplen el reconocimiento de créditos por actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, podrán obtener el reconocimiento del número de créditos que como máximo, a estos efectos, se haya especificado en la memoria del plan de estudios de la titulación. 13.2. Los Centros a los que estuvieran adscritas las titulaciones que contemplen esta posibilidad realizarán su acreditación y el reconocimiento de créditos, de acuerdo a los siguientes criterios: a. Se podrá reconocer hasta un máximo de 3 ECTS por actividad, para aquellas acreditables cuya duración sea igual o inferior a un año. b. Las actividades que puedan ser fácilmente baremadas, por ejemplo las correspondientes a la representación estudiantil, tendrán previamente definido el procedimiento a seguir para su acreditación y sistema de verificación del desarrollo de la actividad, así como el número de créditos que les serán reconocidos. c. Las actividades que no sean fácilmente baremables seguirán un protocolo basado en la designación de un responsable del organismo donde se va a desarrollar la actividad, la presentación de un programa de actividades a realizar y entrega de una memoria de actividades a la terminación de las mismas, que será evaluada por el responsable designado. d. Las actividades realizadas que impliquen un reconocimiento de créditos se trasladarán al expediente del estudiante y al Suplemento Europeo al Título. 13.3. Aquellas actividades que puedan ser reconocidas con créditos europeos para una única titulación y cuyo procedimiento de acreditación esté previamente definido, deberán ser aprobadas por la Comisión de Ordenación Académica o su equivalente que tenga 15 competencias sobre la titulación, y se recogerán en el Catálogo Específico de Actividades Universitarias Acreditables de Titulación. 13.4. Las actividades que puedan ser reconocidas con créditos europeos en todos los Planes de Estudios de la UPM y cuyo procedimiento de acreditación esté previamente definido, deberán ser aprobadas por la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos de la UPM, y se recogerán en el Catálogo General de Actividades Universitarias Acreditables. 13.5. Como criterio general, todas las actividades acreditables que conlleven reconocimiento

de créditos, deberán ser anunciadas y difundidas antes del comienzo del plazo de matriculación de cada curso académico por la Universidad y sus Centros. En su caso, se estará a lo dispuesto en el Reglamento de Desarrollo de los Catálogos, General y Específico de Actividades Universitarias acreditables en titulaciones de Grado por la UPM, aprobado por la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos Europeos en su sesión de 27 de junio de 2011. Artículo 14. Catálogo general de actividades universitarias acreditables 14.1. La Universidad Politécnica de Madrid elaborará y mantendrá actualizado un Catálogo General de Actividades Universitarias Acreditables, recogiendo las actividades universitarias acreditables que se oferten cada curso académico a sus estudiantes para que, en el caso del Grado, puedan obtener hasta un máximo de 6 créditos europeos de acuerdo a lo previsto en el artículo 12 del R.D. 1393/2007. 14.2. El Catálogo General de Actividades Universitarias Acreditables recogerá las distintas actividades que pueden ser reconocidas con créditos europeos, el número de créditos europeos de cada una de ellas y, en su caso, la institución y periodo en los que se desarrollan y el sistema de evaluación previsto para cada una de ellas. 14.3. El Catálogo General de Actividades Universitarias Acreditables recogerá inicialmente, entre otras, las actividades de representación estudiantil que se incluyen en el Anexo IV de este documento y podrá ser actualizado, a propuesta del Rector, por el Consejo de Gobierno. 14.4. La propuesta de inclusión de otras actividades universitarias acreditables en el Catálogo General de Actividades Universitarias Acreditables podrá realizarse desde la Presidencia de la Comisión, los Consejos de Departamento, las Juntas de Centro de la UPM, las Comisiones Mixtas de Ordenación Académica de Planes de Estudio Inter-centros, así como desde otras instituciones propias o ajenas a la Universidad Politécnica de Madrid. 14.5. Las propuestas de inclusión de actividades universitarias acreditables en el Catálogo General de Actividades Universitarias Acreditables se dirigirán al Vicerrector de Alumnos para que lo someta a la CRTC, realizándose la tramitación conforme a lo siguiente: a) Remitirá a todas las Jefaturas de Estudio y Coordinadores de Titulaciones con Planes de Estudio Inter-centros de la UPM la propuesta recibida, estableciendo un plazo no inferior a 2 semanas para que se planteen las objeciones y sugerencias que sean oportunas al respecto. b) Transcurrido el plazo anterior, elevará a la CRTC la propuesta recibida así como las objeciones y sugerencias remitidas desde los centros, con el objeto de que la citada Comisión tome acuerdo sobre la inclusión en el Catálogo General de Actividades Universitarias Acreditables de la actividad propuesta. c) En el caso de haberse acordado la inclusión de la actividad en el Catálogo General de Actividades Universitarias Acreditables, realizará los trámites oportunos para llevar a término dicho acuerdo. 14.6. Cada una de las actividades que se incluya en el Catálogo General de Actividades Universitarias Acreditables deberá especificar el número de créditos que se reconocerán con ella, la persona responsable del seguimiento académico de la actividad, en su caso el sistema de evaluación que con ella se vincule, y cuanta información sea de interés para la definición concreta de la actividad. 14.7. El Vicerrector de Alumnos velará por el mantenimiento y actualización del Catálogo General de Actividades Universitarias Acreditables en Titulaciones, que deberá ser accesible, al menos, desde el servidor web de la Universidad Politécnica de Madrid. 15. Catálogos específicos de titulación de actividades universitarias acreditables 15.1. Para cada titulación de la Universidad Politécnica de Madrid se elaborará y mantendrá actualizado un Catálogo Específico de Actividades Universitarias Acreditables de la titulación recogiendo las actividades universitarias acreditables en el ámbito del título correspondiente y que no estuvieran ya recogidas en el Catálogo General de Actividades Universitarias Acreditables al que hace referencia el artículo anterior, que se ofertarán a los estudiantes, para que, en el caso del Grado puedan obtener hasta un máximo de 6 créditos europeos de acuerdo a lo previsto en el artículo 12 del R.D. 1393/2007. 15.2. La inclusión de actividades en el Catálogo Específico de Actividades Universitarias Acreditables de la titulación, necesitará del acuerdo de la Comisión de Ordenación Académica o su equivalente que tenga competencias sobre la titulación. 15.3. Cada una de las actividades que se incluya en el Catálogo Específico de Actividades Universitarias Acreditables de la titulación, deberá especificar el número de créditos que se reconocerán con ella, la persona responsable del seguimiento académico de la actividad, en su caso el sistema de evaluación que con ella se vincule, y cuanta información sea de interés para la definición concreta de la actividad. 15.4. Se encargará a las Jefaturas de Estudios de los Centros el mantenimiento y actualización del Catálogo Específico de Actividades Universitarias Acreditables de cada una de las titulaciones de las que sea responsable el Centro. Dicho Catálogo deberá ser accesible, al menos, desde el servidor web del Centro. Artículo 16. Procedimiento de reconocimiento de las actividades universitarias acreditables 16.1. El número total de créditos que pueden ser reconocidos a un estudiante por la realización de actividades culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación que no formen parte de materias específicas del plan de estudios no podrá superar el número de créditos que a estos efectos se hayan especificado en la memoria del plan de estudios de la titulación. En las titulaciones oficiales de grado este número será de 6 créditos europeos. 16.2. Número de créditos reconocibles. a) Créditos obtenidos por actividades de representación El número de créditos obtenido por actividades de representación podrá ser actualizado, por el Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid, para el curso que comience con posterioridad a la reunión en que se tome acuerdo a este respecto. b) Créditos obtenidos por actividades culturales, deportivas solidarias y de cooperación. El número de créditos reconocidos por cada una de las actividades culturales, deportivas, solidarias y de cooperación será el que se fije en el Catálogo General de Actividades Universitarias Acreditables y en el Catálogo Específico de Actividades Universitarias Acreditables de titulación para la actividad correspondiente, siempre que con ello no se sobrepase el máximo previsto para la titulación. 16.3. El responsable de cada actividad cultural, deportiva, solidaria y de cooperación que se recoja en el Catálogo General de Actividades Universitarias Acreditables, una vez finalizada la misma, remitirá al Presidente de la CRTC el acta correspondiente, con el objeto de que se tramite el reconocimiento que proceda de los créditos correspondientes a los estudiantes que hubieran participado en ellas. 16.4. El responsable de cada actividad cultural, deportiva, solidaria y de cooperación que se recoja en el Catálogo Específico de Actividades Universitarias Acreditables de

titulación, una vez finalizada, remitirá al Jefe de Estudios del Centro responsable de la titulación, el acta correspondiente, con el objeto de que se tramite el reconocimiento de los créditos correspondientes a los estudiantes que hubieran participado en ellas. 16.5. Finalizado el periodo para el que fueron elegidos los delegados y subdelegados estudiantiles, así como finalizado el periodo de sesiones de cada curso académico de los órganos de gobierno y comisiones en las que hubiera representantes de los estudiantes, éstos podrán solicitar al Presidente de la CRTC el reconocimiento de los créditos que correspondan. Dicha solicitud deberá venir acompañada de copia de las credenciales pertinentes y, en su caso, de los certificados de asistencia a las sesiones del órgano colegiado o comisión correspondientes. Artículo 17. Sobre la calificación de los créditos reconocidos por actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación Los créditos obtenidos por reconocimientos correspondientes a actividades formativas no integradas en el plan de estudios, no serán calificados numéricamente, ni serán tenidos en cuenta a efectos de cómputo de la calificación media del expediente académico. En este sentido, las actividades que se recojan en el Catálogo General de Actividades Universitarias Acreditables, así como las que se recojan en cada uno de los Catálogos Específicos de Actividades Universitarias Acreditables de titulación, no serán calificadas ni tenidas en cuenta a efectos del cómputo de las calificaciones medias. No obstante lo anterior, si las actividades desarrolladas prevén un sistema de evaluación, será necesario superar la actividad según dicho sistema para que la Universidad Politécnica de Madrid proceda al reconocimiento de los créditos que le correspondan. Sección 5. Otros Reconocimientos de Créditos Artículo 18. Reconocimiento de estudios en títulos de Técnico Superior de Formación Profesional, de Artes Plásticas y Diseño, de Graduado en Enseñanzas Artísticas y de Técnico Deportivo Superior Las memorias elaboradas para la verificación por parte del Consejo de Universidades de los nuevos títulos de Grado, explicitarán las posibilidades de reconocimiento de estos estudios, así como la posibilidad de reconocimiento de la experiencia profesional en el ámbito de la titulación que el nuevo estudiante pudiera acreditar. No obstante lo anterior, y teniendo en cuenta lo establecido en la Disposición Adicional Primera de la Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria de la Ley de Economía Sostenible y el Real Decreto 1618/2011, de 14 de noviembre, sobre reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior, se concretarán mediante un acuerdo entre las universidades y la administración educativa correspondiente, las relaciones directas de los títulos universitarios de grado con los títulos de grado de enseñanzas artísticas, de técnico superior y de técnico deportivo superior. En caso de no existir acuerdos, las solicitudes serán estudiadas por el Centro correspondiente quien propondrá a la CRTC, al menos, los créditos 20 que se establecen en el anexo I de dicho Real Decreto, lo que conllevará la exención de cursar las materias que se determinen. Las previsiones del mismo serán de aplicación a los reconocimientos de estudios que se soliciten a efectos de cursar titulaciones de educación superior a partir del curso 2012/2013. Artículo 19. Reconocimiento de la experiencia laboral y profesional En virtud de lo dispuesto en el artículo 36 de la Ley Orgánica de Universidades, en la redacción dada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, y de acuerdo con los criterios y directrices que fije el Gobierno, en conjunción con el R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en su redacción dada por el R.D. 861/2010, de 2 de julio, la CRTC podrá reconocer la experiencia laboral y profesional acreditada, en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título. Capítulo III. Transferencia de Créditos Artículo 20. Transferencia de créditos 20.1. Los créditos superados por el estudiante en enseñanzas universitarias oficiales que no hubiesen conducido a la obtención de un título oficial y no fueran constitutivos de reconocimiento, tendrán la consideración de créditos transferidos y deberán consignarse en el expediente del estudiante, en caso de tratarse de estudios cursados dentro del Espacio Europeo de Educación Superior. 20.2. En el expediente académico se establecerá una separación tipográfica clara entre los créditos que conducen a la obtención del título de grado correspondiente y aquellos otros créditos transferidos que no tienen repercusión en la obtención del mismo. Disposición adicional A los efectos de aplicación de la presente normativa, el Coordinador de la Titulación será equivalente al Jefe de Estudios.

4.4.1 Documento asociado al Título Propio

No se ha adjuntado el documento correspondiente.

4.5 Curso de Adaptación para Titulados

Curso de Adaptación para Titulados	Número de créditos
------------------------------------	--------------------

--	--

Descripción

--

5 Planificación de las Enseñanzas

5.1 Descripción del Plan de Estudios



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.



5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1. Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios.

R.5.1.	Estructura de las enseñanzas:																								
R.5.1.1.	<p>En la Tabla 5.1 se muestra el resumen de las materias que constituyen la propuesta del título de graduado o graduada y su distribución en créditos por materias o módulos.</p> <p>Como puede verse en dicha tabla, la distribución de créditos, en función del tipo de materias, es la siguiente:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Formación básica de la rama, 60 ECTS.</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Materias obligatorias, 60 ECTS.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; background-color: #cccccc;">ITINERARIO A Gestión y Aprovechamiento Energético</td> <td colspan="2" style="text-align: center; background-color: #cccccc;">ITINERARIO B Tecnologías Energéticas</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Materias obligatorias de especialidad, 90 ECTS</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Materias obligatorias de especialidad, 87 ECTS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Materias optativas de especialidad, 6 ECTS</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Materias optativas</td> <td style="text-align: center;">9 ECTS, de especialidad</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Prácticas externas, obligatorias, 12 ECTS</td> <td style="text-align: center;">12 ECTS, a elegir entre: <ul style="list-style-type: none"> Prácticas externas Ampliación del Trabajo Fin de Grado Competencias </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Trabajo Fin de Grado, 12 ECTS</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">CRÉDITOS TOTALES, 240 ECTS</td> </tr> </table> <p>La descripción detallada de las asignaturas que conforman el plan de estudios se incluye en el ANEXO XII: FICHAS DE LAS ASIGNATURAS.</p>		Formación básica de la rama, 60 ECTS.			Materias obligatorias, 60 ECTS.			ITINERARIO A Gestión y Aprovechamiento Energético	ITINERARIO B Tecnologías Energéticas		Materias obligatorias de especialidad, 90 ECTS	Materias obligatorias de especialidad, 87 ECTS		Materias optativas de especialidad, 6 ECTS	Materias optativas	9 ECTS, de especialidad	Prácticas externas, obligatorias, 12 ECTS	12 ECTS, a elegir entre: <ul style="list-style-type: none"> Prácticas externas Ampliación del Trabajo Fin de Grado Competencias 	Trabajo Fin de Grado, 12 ECTS			CRÉDITOS TOTALES, 240 ECTS		
Formación básica de la rama, 60 ECTS.																									
Materias obligatorias, 60 ECTS.																									
ITINERARIO A Gestión y Aprovechamiento Energético	ITINERARIO B Tecnologías Energéticas																								
Materias obligatorias de especialidad, 90 ECTS	Materias obligatorias de especialidad, 87 ECTS																								
Materias optativas de especialidad, 6 ECTS	Materias optativas	9 ECTS, de especialidad																							
Prácticas externas, obligatorias, 12 ECTS		12 ECTS, a elegir entre: <ul style="list-style-type: none"> Prácticas externas Ampliación del Trabajo Fin de Grado Competencias 																							
Trabajo Fin de Grado, 12 ECTS																									
CRÉDITOS TOTALES, 240 ECTS																									
R.5.1.2.	<p>Las asignaturas de las materias básicas tienen un tamaño mínimo de 6 ECTS. Las asignaturas obligatorias son de 3, 4,5 y 6 ECTS y en el caso de Tecnología de los materiales 7,5 ECTS.</p>																								
R.5.1.3.	<p>Las materias de esta propuesta se organizan en semestres. pero algunas podrán tener carácter anual, como es el caso de las asignaturas: "Inglés para comunicación profesional y académica" e "Ingeniería de procesos", de las cuales se imparten 3 ECTS en cada semestre</p>																								



	R.5.1.4.	Listado de itinerarios Todos los estudiantes cursarán las siguientes materias obligatorias, (ver tabla 5.1.): <ul style="list-style-type: none">- Materias Básicas, código B, 60 ECTS.- Materias Comunes, código C, 60 ECTS.- Materias Propias de la UPM, código UPM, 18 ECTS.- Materias de Especialidad, código E, 90 ECTS. Dentro de estas materias de especialidad se diferencian dos bloques o módulos de itinerario, "A" y "B". El estudiante deberá elegir uno de dichos módulos, debiendo cursar obligatoriamente todas las asignaturas que constituyen ese módulo. <ul style="list-style-type: none">- Trabajo Fin de Grado, código TFG, 12 ECTS.
	R.5.1.5.	Secuenciación temporal. La Tabla 5.2.a. y b. recoge la secuenciación temporal de las materias o módulos para cada itinerario, señalándose los requisitos necesarios para cursar cada una de ellas.
	R.5.1.6.	Formación en comunicación en lengua inglesa. Se incluye en el Plan de Estudios, (ver Tabla 5.1.), la asignatura obligatoria de "Inglés para comunicación profesional y académica" (English for Professional and Academic Communications), con una asignación de 6 ECTS, orientada hacia el desarrollo de habilidades de comunicación oral y escrita en lengua inglesa. Para poder acceder a esta asignatura deberá acreditarse previamente el nivel B2 o similar en el dominio de la lengua inglesa.
	R.5.1.7.	Trabajo Fin de Grado. Es obligatorio la realización de un Trabajo Fin de Grado, de un mínimo de 12 ECTS, (ver tabla 5.1.), consistente en un proyecto, de trabajo individual del estudiante, a presentar ante un tribunal, en el ámbito de la ingeniería energética, de naturaleza profesional, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. En el itinerario B es posible desarrollar, de manera optativa una mayor dedicación al TFG, cursando la materia adicional "Ampliación del TFG", de 12 ECTS.



	R.5.1.8.	<p>Prácticas externas.</p> <p>Se incluyen las prácticas de empresa, (ver tabla 5.1.), como materia propia de la UPM (con carácter obligatorio para el itinerario A y optativo para el B), con una extensión de 12 ECTS.</p> <p>Las estancias en empresa están en todos los casos amparadas por los correspondientes convenios de cooperación entre la universidad y los establecimientos de acogida de los estudiantes, de acuerdo a programas de colaboración e intercambio académico vigentes en el centro.</p> <p>Es de aplicación el procedimiento de “Regulación de Prácticas de Empresa”, código PR-08-00 (Véase XVI), incluido en el Sistema de Garantía de la Calidad, cuyo objeto es describir el proceso mediante el cual se proporcionan prácticas curriculares en empresas para los alumnos que tengan superados más del 50% de los créditos de las titulaciones, y su reconocimiento académico.</p> <p>La regulación de las prácticas curriculares, trabajos dirigidos e intercambios académicos se encuentra establecida normativamente, recogiéndose en ella todos los detalles para su correcta realización, así como la supervisión, evaluación y transferencia de créditos.</p>
	R.5.1.9.	<p>Estancias en Centros extranjeros.</p> <p>Se contempla que los estudiantes, durante el desarrollo de sus estudios, puedan realizar estancias en Centros extranjeros, de acuerdo con los convenios de cooperación educativa suscritos entre la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de destino.</p> <p>Las estancias en Centros extranjeros estarán programadas para que los estudiantes realicen materias optativas u obligatorias, pudiendo incluir el Trabajo Fin de Grado, contemplándose las siguientes situaciones:</p> <ul style="list-style-type: none">a) En caso de que el estudiante realice exclusivamente el Trabajo Fin de Grado, tendrán asignados los créditos que correspondan al mismo.b) En el caso de programarse estancias en Centros extranjeros con el objeto de cursar materias en ellos, se le asignarán 30 ECTS por semestre académico de duración de la estancia, debiendo tener una duración mínima de 1 semestre. <p>Es de aplicación el procedimiento de “Movilidad de los Alumnos de la ETSIM-UPM que realizan estudios en otras Universidades, nacionales o extranjeras”, código PR-09-00 (Véase XVI), incluido en el Sistema de Garantía de la Calidad, cuyo objeto es describir el proceso que facilita a los alumnos matriculados en el Centro, cursar estudios en otras universidades distintas de la UPM, nacionales o extranjeras.</p>



	R.5.1.10.	<p>Permanencia.</p> <p>El Consejo Social de la Universidad Politécnica de Madrid, regulado por Decreto 222/2003, dictado conforme a la Ley Orgánica 6/2002, de 21 de diciembre, de Universidades, y conforme a la Ley 12/2002, de 18 de diciembre de Consejos Sociales de las Universidades Públicas de Madrid, es el órgano competente para aprobar las normas que regulen el progreso y la permanencia de los estudiantes en la Universidad, de acuerdo con las características de los respectivos estudios. Ver:</p> <p>http://www2.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/NORMATIVA%20DE%20ACCESO%20Y%20MATRICULACION%20PERMANENCIA%20.pdf</p>
--	------------------	---



	R.5.1.11.	<p style="text-align: center;">Mecanismos de coordinación docente.</p> <p>La coordinación docente de la titulación de Graduado/a en Ingeniería de la Energía estará encomendada a una Comisión Académica Conjunta (CAC), específica de esta titulación, la cual se formará a partir de la composición de la Comisión Académica de la E.T.S.I. Minas y de la Comisión Académica de la E.T.S.I. Industriales.</p> <p>Además, existirá una comisión de coordinación docente horizontal por semestre y curso. Dichas comisiones estarán encargadas de realizar las siguientes funciones:</p> <ol style="list-style-type: none">a) Realizar el seguimiento del desarrollo del semestre.b) Informar a la CAC de las principales conclusiones extraídas de dicho seguimiento y dar las recomendaciones necesarias para corregir posibles desviaciones en el desarrollo del semestre respecto de lo planificado.c) Informar a la CAC acerca de los posibles solapes entre asignaturas en términos de contenidos, y otros posibles problemas derivados de la planificación de las mismas (fechas de entregas o exámenes, lagunas de contenidos en secuencias de asignaturas, distribución de la carga de trabajo de los estudiantes razonablemente uniforme a lo largo del semestre y curso, etc.).d) Informar a la CAC sobre el cumplimiento de la carga de trabajo asignada al alumno, en términos de ECTS y a nivel de actividad formativa. <p>Corresponderá a las Juntas de Escuela de la E.T.S.I. Minas y E.T.S.I Industriales aprobar las directrices de actuación y establecer los criterios de organización de las actividades docentes. Entre las que se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none">• la modificación del Plan de Estudios, y• la redacción del Plan Anual Docente de la titulación, <p>a propuesta de la Comisión Académica Conjunta.</p> <p>A través del Sistema de Garantía de Calidad se obtendrán resultados referentes a las encuestas de satisfacción de la Comunidad universitaria y de otros grupos de interés, así como, a través de las fichas de disciplinas, se obtendrán las mejoras realizadas por el profesorado en las disciplinas. Todo ello junto con los informes anuales de las Comisiones de apoyo, se resumirá en una memoria de curso que se tendrá en cuenta, si es el caso, para la revisión del Plan de Estudios y su propuesta de modificación, previo acuerdo de las Juntas de Escuela.</p>
--	------------------	--

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

TABLA 5.1. Listado de Módulos o Materias o Asignaturas

Materias o Módulos	Asignaturas del módulo o materia	ECTS asignados	Carácter	Tipo (Oblig. Opt., Oblig. Esp..)	Lenguas en las que se Imparte (C→Cst., I→Inglés, O→Otros)	Curso	Semestre
Básico	Álgebra	6	B	Oblig.	C	1	1
	Cálculo I	6	B	Oblig.	C	1	1
	Cálculo II	6	B	Oblig.	C	1	2
	Estadística	6	B	Oblig.	C	1	2
	Expresión gráfica	6	B	Oblig.	C	1	1
	Física I	6	B	Oblig.	C	1	1
	Física II	6	B	Oblig.	C	1	2
	Informática y programación	6	B	Oblig.	C	1	2
	Química I	6	B	Oblig.	C	1	1
	Química II	6	C	Oblig.	C	1	2
Común	Ecuaciones diferenciales	6	C	Oblig.	C	2	3
	Electromagnetismo	6	C	Oblig.	C	2	3
	Gestión de empresas	6	B	Oblig.	C	2	3
	Mecánica	6	C	Oblig.	C	2	3
	Mecánica de fluidos e hidráulica	6	C	Oblig.	C	2	4
	Modelización y análisis numérico	4,5	C	Oblig.	C	2	4
	Tecnología de materiales	7,5	C	Oblig.	C	2	4
	Teoría de circuitos	6	C	Oblig.	C	2	4
	Termodinámica	6	C	Oblig.	C	2	3
	Transferencia de calor y materia	6	C	Oblig.	C	2	4
De especialidad	Centrales de generación de	6	E-A	Oblig. Esp.	C	3	6

csv: 97076822.176082402417168

(Itinerario de Gestión y Aprovechamiento Energético)	energía eléctrica						
	Eficiencia y ahorro energético	6	E-A	Oblig. Esp.	C	3	6
	Electrónica, instrumentación y control	6	E-A	Oblig. Esp.	C	3	6
	Energía nuclear y ciclo del combustible	6	E-A	Oblig. Esp.	C	3	5
	Energía renovables	6	E-A	Oblig. Esp.	C	4	7
	Gestión e ingeniería ambiental	3	E-A	Oblig. Esp.	C	4	7
	Ingeniería de procesos	3+3	E-A	Oblig. Esp.	C	3	6
	Ingeniería de proyectos	3	E-A	Oblig. Esp.	C	4	7
	Inglés para comunicación profesional y académica	3+3	UPM-ETSIM	Oblig. Esp.	I	3	5
	Máquinas térmicas	6	E-A	Oblig. Esp.	C	3	5
	Mercado, logística y distribución de combustibles	4,5	E-A	Oblig. Esp.	C	4	7
	Mercado y transporte de la energía eléctrica	6	E-A	Oblig. Esp.	C	4	7
	Refino	6	E-A	Oblig. Esp.	C	3	6
	Técnicas avanzadas en combustibles y energía	4,5	E-A	Oblig. Esp.	C	4	7
	Técnicas de operación y mantenimiento	3	E-A	Oblig. Esp.	C	4	7
	Tecnología de los combustibles y de la combustión	6	E-A	Oblig. Esp.	C	3	5
	Utilización de la energía eléctrica	6	E-A	Oblig. Esp.	C	3	5
	Prácticas de empresa	12	UPM-ETSIM	Oblig. Esp.	C	4	8
	De especialidad (Itinerario de Gestión y Aprovechamiento Energético).	Energía y espacio subterráneo I	3	E-A	Opt.	C	4
Energía y espacio subterráneo II		3	E-A	Opt.	C	4	8
TFG	Proyecto Fin de Grado	12	TFG-A	Oblig.	C	4	8

csv: 97076822176082402217168

De especialidad (Itinerario de Tecnologías Energéticas)	Calor y frío industrial	4,5	E-B	Oblig. Esp.	C	3	5
	Centrales nucleares	4,5	E-B	Oblig. Esp.	C	3	6
	Centrales térmicas	4,5	E-B	Oblig. Esp.	C	3	6
	English for professional and academic communication	6	UPM-ETSII	Oblig. Esp.	I	4	8
	Fundamentos de Automática	4,5	E-B	Oblig. Esp.	C	4	7
	Generación eléctrica convencional y Energías renovable I	6	E-B	Oblig. Esp.	C	4	7
	Generación eléctrica convencional y Energías renovables II	3	E-B	Oblig. Esp.	C	4	8
	Ingeniería de fluidos	4,5	E-B	Oblig. Esp.	C	3	5
	Ingeniería del medio ambiente	3	E-B	Oblig. Esp.	C	3	5
	Instrumentación electrónica aplicada	4,5	E-B	Oblig. Esp.	C	4	8
	Máquinas e instalaciones hidráulicas	4,5	E-B	Oblig. Esp.	C	3	6
	Máquinas eléctricas	4,5	E-B	Oblig. Esp.	C	3	6
	Máquinas y motores volumétricos	3	E-B	Oblig. Esp.	C	3	6
	Protección radiológica	3	E-B	Oblig. Esp.	C	3	5
	Proyectos	4,5	E-B	Oblig. Esp.	C	4	8
	Técnicas de aprovechamiento de Energías Renovables	4,5	E-B	Oblig. Esp.	C	4	7
	Tecnología de las turbomáquinas	3	E-B	Oblig. Esp.	C	3	6
	Tecnología energética	4,5	E-B	Oblig. Esp.	C	3	5
	Tecnología nuclear	6	E-B	Oblig. Esp.	C	3	5
Termodinámica técnica	4,5	E-B	Oblig. Esp.	C	3	5	
De especialidad	Prácticas de empresa / Ampliación del TFG /	12	UPM-ETSII	Opt.	C	4	7-8

csv: 97076822176082402217168

(Itinerario de Tecnologías Energéticas)	Competencias						
	Estructura de la materia	6	E-B	Opt.	C	3	6
	Fundamentos de Electrónica de potencia	6	E-B	Opt	C	3	6
	Mercados eléctricos	3	E-B	Opt.	C	3	6
	Seguridad nuclear	3	E-B	Opt.	C	4	7
	Tecnología de las radiaciones	3	E-B	Opt.	C	4	7
TFG	Trabajo Fin de Grado	12	TFG-B	Oblig. Esp.	C	4	7-8

Leyenda de la columna “Carácter”:

B: Básicas de la rama Ingeniería y Arquitectura, impartidas en la ETSIM;

BO: Básicas de otras ramas, impartidas en la ETSIM;

C: Común a la rama de Minas e Industrial según la Orden Ministerial, impartidas en la ETSIM;

E-A: Asignatura del itinerario de “Gestión y Aprovechamiento Energético”, impartidas en la ETSIM;

UPM-ETSIM: Propias de la UPM, impartidas en la ETSIM;

TFG-A: Trabajo fin de grado, impartido en la ETSIM.

E-B: Asignatura del itinerario de “Tecnologías Energéticas”, impartidas en la ETSII.

UPM-ETSII: Propias de la UPM, impartidas en la ETSII.

TFG-B: Trabajo fin de grado, impartido en la ETSII.

GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
TABLA 5.2.a. Secuenciación del Plan de Estudios (Itinerario A: Gestión y Aprovechamiento Energético - ETSI Minas)

CURSO	Sem	Asignatura 1	C	Asignatura 2	C	Asignatura 3	C	Asignatura 4	C	Asignatura 5	C	Asignatura 6	C	Asignatura 7	C	Créditos
1	1	Cálculo I	6	Algebra	6	Física I	6	Química I	6	Expresión gráfica	6					30
	2	Cálculo II	6	Estadística	6	Física II	6	Química II	6	Informática y Programación	6					30
2	3	Ecuaciones Diferenciales	6	Electromagnetismo	6	Mecánica	6	Termodinámica	6	Gestión de empresas	6					30
	4	Modelización y análisis numérico	4,5	Teoría de circuitos	6	Mecánica de fluidos e hidráulica	6	Tecnología de materiales	7,5	Transferencia de calor y materia	6					30
3	5	Máquinas térmicas	6	Tecnología de los combustibles y de la combustión	6	Energía nuclear y ciclo del combustible	6	Inglés para comunicación profesional y académica	3+3	Utilización de la energía eléctrica	6					30
	6	Eficiencia y ahorro energético	6	Centrales de generación de energía eléctrica	6	Refino	6	Ingeniería de procesos	3+3	Electrónica, instrumentación y control	6					30
4	7	Mercado, logística y distribución de combustibles	4,5	Mercado y transporte de la energía eléctrica	6	Ingeniería de proyectos	3	Energías renovables	6	Gestión e ingeniería ambiental.	3	Técnicas avanzadas en combustibles y energía	4,5	Técnicas de operación y mantenimiento	3	30
	8	Optativa	6	Prácticas de empresa	12	Proyecto Fin de Grado	12									30
															TOTAL	240

csv: 97076822176082402217168



Optativas	Energía y espacio subterráneo I	3	Energía y espacio subterráneo II	3	Reconocimiento por actividades	0-6		
------------------	---------------------------------	---	----------------------------------	---	--------------------------------	-----	--	--

RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDADES

Se establecen créditos para reconocimiento de las actividades indicadas en el Real Decreto 1393/2007, los cuales podrán también superarse por actividades o seminarios previamente establecidos para tal fin en cada curso académico.



GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
TABLA 5.2.b. Secuenciación del Plan de Estudios (Itinerario B: Tecnologías Energéticas - ETSI Industriales)

CURSO	Sem	Asignatura 1	C	Asignatura 2	C	Asignatura 3	C	Asignatura 4	C	Asignatura 5	C	Asignatura 6	C	Asignatura 7	C	Créditos
1	1	Cálculo I	6	Algebra	6	Física I	6	Química I	6	Expresión gráfica	6					30
	2	Cálculo II	6	Estadística	6	Física II	6	Química II	6	Informática y Programación	6					30
2	3	Ecuaciones Diferenciales	6	Electro-magnetismo	6	Mecánica	6	Termodinámica	6	Gestión de empresas	6					30
	4	Modelización y análisis numérico	4,5	Teoría de circuitos	6	Mecánica de fluidos e hidráulica	6	Tecnología de materiales	7,5	Transferencia de calor y materia	6					30
3	5	Ingeniería de fluidos	4,5	Protección radiológica	3	Tecnología energética	4,5	Calor y frío industrial	4,5	Termodinámica técnica	4,5	Tecnología nuclear	6	Ingeniería del medio ambiente	3	30
	6	Máquinas y motores volumétricos	3	Centrales térmicas	4,5	Centrales nucleares	4,5	Tecnología de las turbomáquinas	3	Máquinas e instalaciones hidráulicas	4,5	Optativa II	6	Máquinas eléctricas	4,5	30
4	7	Fundamentos de Automática	4,5	Optativa I	3	Generación Eléctrica Convencional y con E. Renovables I	6	Técnicas de aprovechamiento de Energías Renovables.	4,5	Prácticas de empresa / Ampliación TFG / Competencias	12	Trabajo Fin de Grado	12			30
	8	English for professional and academic communication	6	Instrumentación electrónica aplicada	4,5	Generación Eléctrica Convencional y con E. Renovables II	3	Proyectos	4,5							
															TOTAL	240

ASIGNATURAS OPTATIVAS

- Optativa I: - Tecnología de las radiaciones
Seguridad nuclear.
- Optativa II: - Estructura de la materia
Mercados eléctricos + Fundamentos de Electrónica de potencia

csv: 97076822176082402417168



5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

La movilidad estudiantil es una acción fundamental que se relaciona de forma importante con muchos de los objetivos del título (véase apartado 3.1), ya que permite el intercambio cultural y el desarrollo de habilidades personales que complementan las competencias transversales que deberá adquirir el estudiante. Además en el plano técnico, al ser la energía un bien globalizado, es importante que los estudiantes adquieran la capacidad de trabajar en otros países y ser capaces de adaptarse a otras culturas y condiciones.

Las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales y de Minas de la UPM tienen numerosos acuerdos de intercambio de estudiantes a nivel de grado y máster con las Universidades Extranjeras más prestigiosas. Se utilizarán los recursos actuales disponibles en las Escuelas participantes para realizar intercambios de estudiantes con dichas Universidades, fundamentalmente durante la etapa asignada a la realización del trabajo fin de grado y a las prácticas de empresa.

La planificación y gestión de la **movilidad de estudiantes propios** viene desarrollada en el procedimiento de calidad interno PR-09-00 "*Movilidad de los alumnos de la ETSIM-UPM que realizan estudios en otras universidades, nacionales o extranjeras*", que se presenta en el XVI.

Actualmente existen diversos programas de intercambio de estudiantes de grado, tal como se muestra en el citado procedimiento interno de calidad PR-09-00, destacando el programa de movilidad LLP/Erasmus y el programa GE4.

Todos esos programas de movilidad requieren de una cantidad de trámites administrativos importante por parte del estudiante y también por parte del centro. La Oficina de Movilidad tiene como objetivo entre otros, ayudar y orientar a los estudiantes propios sobre los distintos programas de intercambio, así como en los trámites necesarios para poder optar a cualquiera de los programas de movilidad. También en la Oficina de Movilidad los estudiantes podrán encontrar información sobre las posibilidades académicas y la conveniencia de cada una de ellas en cuanto a su adecuación a la estructura curricular del estudiante.

La información que se proporciona para favorecer la movilidad a los estudiantes se canaliza fundamentalmente a través de cinco canales de información:

- A) Al comienzo de cada curso académico se realiza una presentación informativa a todos los estudiantes.
- B) Se envía a todos los estudiantes mediante correo electrónico información detallada sobre las distintas opciones de movilidad estudiantil.
- C) En la página web de la Escuela se facilita toda la información útil necesaria.
- D) En la Guía del Estudiante, que se edita en cada curso académico, se dedica un capítulo a la movilidad estudiantil.
- E) En la Oficina de Movilidad de forma personal.



Una vez que el estudiante posee la información necesaria, puede realizar su solicitud a través de la Oficina de Movilidad. Se deberá valorar la solicitud académica del estudiante de forma adecuada, tanto a nivel de destino solicitado como de reconocimiento de créditos.

Se tratará en la medida de lo posible realizar intercambios de semestres completos o años académicos completos, de forma que al cumplimentar un año, o semestre académico completo en la universidad de destino, el estudiante podrá obtener un reconocimiento de los créditos equivalentes a un año o semestre académico.

Se verificará por parte de la oficina de movilidad que el estudiante está realizando los estudios correspondientes en la universidad de destino, así como la fecha de incorporación a la universidad. Para realizar correctamente esta verificación y seguimiento del estudiante es necesario colaborar estrechamente con la universidad de destino, realizando comunicaciones periódicas para tratar de facilitar en la medida de lo posible todas las dificultades que pueda sufrir el estudiante.

Toda esta comunicación se centraliza en la citada Oficina de Movilidad.

Una vez finalizada la movilidad, el estudiante regresará a la universidad y se deberá recibir, por parte de la universidad de destino, el justificante oficial de las materias cursadas con las calificaciones obtenidas, de forma que se producirá finalmente el reconocimiento académico de los créditos cursados.

Así mismo el estudiante que participe en los programas de movilidad, tendrá un reconocimiento curricular adicional, al poder justificar el haber realizado una estancia de periodo considerable en otra universidad, ya que esta información quedará perfectamente justificada en su expediente.

En cuanto a la parte económica, se ofrecerá a los estudiantes toda la ayuda económica posible que les pueda facilitar la estancia en otro país y otra universidad. Para ello cada programa de movilidad ofrece la posibilidad de obtención de becas económicas entre las que se destacan:

- Becas Erasmus. Para realizar estancias dentro del programa LLP/Erasmus. Estas becas se componen de un acuerdo económico por el cual el estudiante solo paga la matrícula en uno de los dos centros y además el estudiante percibe una cuantía económica mensual para ayudar a afrontar los gastos de manutención y alojamiento.
- Becas GE4. Para realizar estancias dentro el programa GE4. Estas becas presentan ayuda en forma de acuerdo económico según el cual el estudiante tan solo paga la matrícula en la universidad de origen. Hay que tener en cuenta que el coste de la matrícula en universidades americanas puede ser muy elevado.
- Becas Magallanes. Para la participación en el programa SMILE/Magallanes. Mediante estas becas se obtiene acuerdo académico más una ayuda anual destinada a facilitar el transporte del estudiante.
- Becas ofertadas por las Cátedras – Empresa de la UPM. Las distintas Cátedras – Empresa adscritas a las escuelas participantes en esta titulación ofrecen la posibilidad de solicitar becas para la movilidad de los estudiantes.



- Bolsas de Viaje de la UPM. La universidad ofrece becas adicionales para ayudar en los gastos correspondientes al traslado del estudiante.
- Becas con entidades financieras, como Caja Madrid, Santander y Bancaja. Estas y otras entidades financieras ofrecen de forma habitual becas concertadas con los centros para intensificar la participación de los estudiantes en los diversos programas. Dichas becas son ayudas adicionales económicas para el estudiante que le permiten afrontar en mejores condiciones el programa de movilidad.
- Becas con organismos oficiales y otros. Existen becas ofertadas por organismos oficiales y otros como ministerios y cámara de comercio, mediante las cuales los estudiantes pueden obtener ayudas económicas que les permitan afrontar la estancia.
- Créditos blandos. La mayor parte de las entidades financieras ofrecen créditos en condiciones muy favorables a los estudiantes para que éstos puedan disponer de capital suficiente para su estancia en el extranjero.

Toda la información referente a Becas y condiciones económicas podrá ser obtenida en la Oficina de Movilidad.

La planificación y gestión de la **movilidad de estudiantes de acogida** viene desarrollado en el procedimiento de calidad interno PR-10-00: "*Movilidad de los alumnos que realizan estudios en la ETSIM-UPM procedentes de otras universidades, nacionales o extranjeras*", que se presenta en el XVI.

Las modalidades de intercambio con los estudiantes de acogida son las mismas que con los estudiantes propios.

En primer lugar los estudiantes de acogida deben recibir la información relativa a las posibilidades académicas y profesionales que les puede ofrecer la titulación. Para ello se cuenta fundamentalmente con dos canales de comunicación.

A) Página Web del Centro.

B) Comunicación directa de la Oficina de Imagen Institucional con las oficinas de movilidad correspondientes de las universidades de origen.

Es muy importante la constante actualización de ambos canales, para conseguir una comunicación fluida y constante entre todas las universidades con las que se puede participar en programas de movilidad.

El estudiante de acogida tendrá a su disposición todos los elementos de comunicación habituales (teléfono, correo electrónico, correo postal, etc.) para poder contactar con la Oficina de Movilidad y de Imagen Institucional a la hora de informarse sobre las diferentes ofertas tanto académicas como profesionales.

Previo a la llegada del estudiante será necesario que exista un acuerdo académico de reconocimiento de créditos por los estudios que realizará el estudiante.

Una vez llegue el estudiante se comunicará con la universidad de origen para informar sobre la llegada del mismo, así como de los créditos matriculados, que deberán estar de acuerdo con el reconocimiento previamente pactado. Al mismo tiempo se asignará al estudiante un profesor-tutor, que le ayudará y orientará en las cuestiones



académicas y profesionales. Por otro lado también se asignará al estudiante un estudiante-mentor, el cual le guiará en todos los trámites administrativos y le ayudará en la integración a la vida estudiantil. Todo ello siguiendo los mecanismos de apoyo descritos en el apartado 4.3 de esta propuesta.

Además, para facilitar la movilidad del estudiante de acogida, el centro dispone de una Residencia de Estudiantes en la cual puede alojarse el estudiante y estar situado en las proximidades del centro. Además la UPM dispone de un Servicio de Información de Alquiler de Pisos que facilita la adaptación del estudiante.

Para todos los trámites que sean necesarios realizar, el estudiante podrá contar con la ayuda tanto de la Oficina de Imagen Institucional como de la Oficina de Movilidad, así como la ayuda de su profesor-tutor.

En cuanto a las ayudas financieras, se tratará de ayudar a los estudiantes en la medida de lo posible; para ello se disponen de diversos acuerdos económicos con las universidades de origen de forma que el estudiante tan solo deberá abonar el precio de la matrícula en la universidad de origen. Además, los centros participantes promoverán el desarrollo de una importante actividad con las Cátedras-Empresa que puedan tener intereses en los países de origen, para conseguir un programa de ayudas específico, financiado a través de empresas particulares, con el objetivo de traer buenos estudiantes de la universidad de origen y que éstos puedan adquirir parte de nuestros conocimientos y conocer nuestra cultura.

En el Anexo X se incluyen los convenios de intercambio de estudiantes establecidos actualmente con Universidades y Escuelas Extranjeras. Todos los convenios son con centros con relevancia en temas relacionados con la energía en su más amplio sentido. Se enumeran a continuación los convenios mantenidos con los programas LLP/Erasmus y GE4:

Convenios LLP/Erasmus:

Alemania	Hochschule fürTechnike und Wirstschaft Mittweida
Alemania	TU Manchen
Alemania	Munchen University of Applied Sciences
Alemania	Universität Stuttgart
Alemania	RWTH Aachen
Alemania	Technische Universität Bergakademie Freiberg
Austria	Montanuniversität Leoben
Austria	Technische Universität Graz
Austria	TU Wien
Bélgica	Faculté Polytechnique de Mons
Bélgica	Katholieke Universiteit Leuven
Bélgica	Université Catholique de Louvain
Bélgica	Université de Liège
Bélgica	Université Libre de Bruxelles
Eslovaquia	Technical University of Kosice
Dinamarca	University of Denmark-Lyngby
Finlandia	Helsinki Institute of Technology
Finlandia	Lappeenranta University of Technology
Finlandia	Tampere University of Technology



Francia	Ecole Nationale Supérieure des Techniques Industriels et des Mines d'Als
Francia	Université de Technologie de Belfort-Montbéliard- UTBM
Francia	Ecole Centrale Lyon
Francia	Ecole Centrale Nantes
Francia	Ecole Centrale Paris
Francia	Ecole Centrale Lille
Francia	Ecole des Mines de Nancy
Francia	Ecole Mines de Nantes
Francia	Ecole Nationale S. des Mines de Saint-Etienne
Francia	École des Mines de Paris
Francia	Ecole des Mines de Douai
Francia	École des Hautes Études Commerciales
Francia	Ecole National de Ponts et Chaussées – Paris.
Francia	Ecole Nationale d'Ingénieurs de Saint-Étienne
Francia	Ecole Spéciale de Mécanique et D'Electricité ESME-SUDRIA
Francia	Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers (ENSAM)
Francia	Ecole Nationale Supérieure de Techniques Avancées (ENSTA)
Francia	Ecole Polytechnique – Palaiseau
Francia	École Supérieure de Chimie et de Physique Electronique de Lyon (CPE Lyon)
Francia	Ecole Supérieure de Techniques Aéronautiques et de Construction Automobiles (E.S.T.A.C.A)
Francia	École Supérieure d'Électricité (SUPELEC)
Francia	Ecole Généraliste d'Ingénieurs de Marseille (EGIM)
Francia	ESIM-MECANIQUE
Francia	ENSGI - I.N.P.G. (Grenoble)
Francia	Ecole Nationale Supérieure d'Hydraulique et de Mécanique de Grenoble (ENSHMG)
Francia	Ecole Nationale Supérieure d'Electrometallurgie de Grenoble (ENSEEG)
Francia	Ecole National Supérieure d'Genieire Electriciens de Grenoble (ENSIEG)
Francia	Ecole Nationale Supérieure d'Informatique et Mathématiques Appliquées (ENSIMAG)
Francia	Ecole National Supérieure de Physique de Grenoble (ENSPG)
Francia	EIGSI, La Rochelle
Francia	I.N.S.A. de Lyon
Francia	ENSIACET
Francia	INSA de Toulouse
Francia	Ecole Européenne de Chimie, Polymères et Matériaux de Strasbourg
Francia	Université François Rabelais
Francia	EPF Ecole d'Ingénieurs
Francia	Institut National de Sciences et Techniques Nucléaires (CADARACHE)
Francia	Pôle Universitaire Léonard de Vinci
Francia	Institut Français de Mécanique (IFMA)
Francia	INSA de Rennes
Francia	École Nationale Supérieure du Pétrole et des Moteurs – IFP
Francia	Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambresis – UVHC
Francia	Université de Technologie de Troyes
Francia	Ecole des Hautes Etudes Industrielles
Grecia	University of Patras
Grecia	Technological Educational Institute of West Macedonia
Grecia	National Technical University of Athens



Hungria	University of Miskolc
Italia	Politécnico di Milano
Italia	Politécnico di Bari
Italia	Politecnico di Torino
Italia	Terza Università degli Studi di Roma
Italia	Università degli Studi di Pisa
Italia	Università degli Studi di Brescia
Italia	Università degli Studi di Napoli Federico II
Italia	Università degli Studi di Bologna
Italia	Università degli Studi di Cagliari
Italia	Università degli Studi di Cassino
Italia	Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
Italia	Università degli Studi di Roma La Sapienza
Italia	Università degli Studi di Trento
Noruega	Norwegian University of Science and Technology - Trondheim
P. Bajos	Hogeschool Nijmegen
P. Bajos	Technische Universiteit Delft
P. Bajos	Technische Universiteit Eindhoven
Polonia	Politechnicka Poznanska
Polonia	Warsaw University of Technology
Polonia	Politechnika Alasca
Polonia	Academia Górniczo-Hutnicza (AGH). Cracovia
Portugal	Instituto Superior Técnico
Portugal	Instituto Politécnico de Porto
Portugal	Universidade de Coimbra
Portugal	Faculdade de Engenharia Universidade do Porto
Reino Unido	Cranfield University
Reino Unido	University of Dirham
Rep. Checa	Czech Technical University in Prague
Rumania	Technical University of Civil Engineering of Bucharest
Rumania	Universitatea din Petrosani
Slovakia	Slovenska Technicka Univerzita V Bratislava
Slovenia	University of Ljubljana
Suecia	Chalmers University of Technology
Suecia	Kungl Tekniska Högskolan (KTH)
Suecia	Linköpings University
Suecia	Jongköping University
Suecia	Luleå University of Technology
Suecia	University of Lund
Suiza	E.T.H. Zurich
Suiza	Ecole Polytechnique Federale de Laussane (EPFL)
Suiza	Facchhochschule Aargau

Convenios GE4:

Universidades americanas:

Boise State University
Bucknell University, Lewisburg, Pennsylvania
Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio
Clemson University, South Carolina
Colorado School of Mines, Golden



Drexel University, Philadelphia, Pennsylvania
Embry-Riddle Aeronautical University, Florida
Illinois Institute of Technology, Illinois
Michigan Technical University, Houghton
Mississippi State University, Mississippi State
Morgan State University, Baltimore, Maryland
New Jersey Institute of Technology, Newark
Northeastern University, Boston, Massachusetts
Pennsylvania State University, University Park
Polytechnic University of New York
Purdue University, West Lafayette, Indiana
Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, New York
Rice University, Houston, Texas
Rose-Hulman Institute of Technology, Terre Haute, Indiana
State University of New York, Buffalo
Syracuse University, New York
University of Arizona, Tucson
University of Illinois, Urban-Champaign
University of Maryland, College Park
University of Missouri, Rolla
University of Michigan, Ann Arbor
University of Pittsburgh, Pennsylvania
University of Puerto Rico, Mayaguez
University of Texas, Austin
University of Washington, Seattle
University of Wisconsin, Madison
Virginia Polytechnic Institute, Blacksburg

Universidades asiáticas:

Tailandia	Chulalongkorn University
Tailandia	Burapha University
Singapur	National University of Singapore (NUS)
Singapur	Nanyang Technological University (NTU)
Indonesia	Universitas Indonesia
Indonesia	Gadjah Mada University
Malasia	University Sains Malaysia
Malasia	University Malaya
Filipinas	University of the Philippines
Filipinas	De La Salle University
Vietnam	Vietnam National University, Hanoi
Vietnam	Vietnam National University, Hochiminh City
Burma	University of Yangon
Burma	Institute of Economics
Laos	National University of Laos
Camboya	Royal University of Phnom Penh
Brunei	University Brunei Darussalam

Universidades rusas:

Moscow Aviation Institute
Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation



Baltiysky State Technical University
Moscow State University
Rybinsk State Aviation Technological Academy
Samara State Aerospace University
Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences
Sibirean Aerospace Academy
Ufa State Aviation Technical University

Universidades latinoamericanas:

Argentina	Universidad Católica Argentina, Buenos Aires
Argentina	Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Buenos Aires
Argentina	Universidad Nacional de Gral San Martín (UNSAM), Buenos Aires
Argentina	Instituto de enseñanza Superior del Ejército Argentino (IESE), Buenos Aires
Brasil	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre
Brasil	Pontificia Universidade Catolica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre
Brasil	Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Sao Leopoldo
Brasil	Pontificia Universidade Catolica do Rio de Janeiro (PUC), Rio de Janeiro
Brasil	Universidade de São Paulo (USP)
Brasil	Universidade Federal de Santa Catarina, Florianopolis
Chile	Universidad de Chile, Santiago de Chile
Chile	Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile

Universidades japonesas

Tohoku University

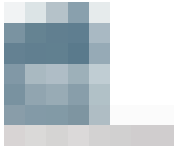


5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

R.5.3.	Descripción de los módulos o materias de enseñanzas-aprendizaje que constituyen la estructura del plan de estudios, incluyendo las prácticas externas y el Trabajo de Fin de Grado.	
	R.5.3.1.	Descripción de competencias de los módulos o materias. En las Tablas 5.3., A y B, aparecen listadas las asignaturas de los módulos o materias que se imparten, con indicación de las competencias generales y específicas que se abordan en cada uno de ellas. En el Anexo XII.- Fichas de Asignaturas, aparecen descritas dichas asignaturas, especificando los contenidos y el nivel que en ellas se alcanzará, así como su correspondencia con las competencias señaladas para el título y su coordinación con asignaturas, materias o módulos anteriores.
	R.5.3.2.	Descripción de los métodos usados en módulos o materias. En la Tabla 5.4., se describe para cada asignatura de cada módulo o materia, los métodos docentes y evaluadores empleados. En el Anexo XII.- Fichas de Asignaturas, aparecen descritos dichos métodos docentes, justificando que estos son adecuados para las competencias que se trabajan en ellos, así como el sistema de calificaciones por módulo o materia.



	R.5.3.3.	<p>Previsiones de tamaños de grupos en asignaturas.</p> <p>En el ANEXO XII se recogen todas las fichas de asignaturas con la descripción del tipo de asignatura de que se trata, en base al desglose de la actividad docente presencial y atendiendo al tipo de grupo.</p> <p>En la Tabla 5.5., se han realizado previsiones sobre los tipos de grupo que se utilizarán en cada asignatura del plan de estudios, acordes con los métodos docentes previstos y siguiendo las recomendaciones de la Universidad Politécnica de Madrid:</p> <ul style="list-style-type: none">a) GRUPO TIPO A: Con más de 50 estudiantes, clases expositivas y participativas, con poca interacción estudiante-profesor o estudiante – estudiante.b) GRUPO TIPO B: 30 a 50 estudiantes, componente práctica mayor que en las de grupo grande(resolución de ejercicios, prácticas, y en las que se busca mayor interacción estudiante-profesor o estudiante – estudiantec) GRUPO TIPO C: 10 a 30 estudiantes, típico de laboratorios, en aulas con equipamiento específico, y con gran interacción estudiante-profesor o estudiante – estudianted) GRUPO TIPO D: a lo sumo de 10 estudiantes, fuera del aula propia de la asignatura o del laboratorio, orientadas al seguimiento, dirección tutoría de actividades programadas en las guías docentes. Deben facilitar al estudiante el desarrollo de competencias que les permitan un mayor aprovechamiento del aprendizaje guiado y autónomo.e) En una misma asignatura pueden coexistir distintos tipos de grupo.
--	-----------------	---



**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

TABLA 5.3.a. Competencias generales adquiridas en cada asignatura

Asignaturas del módulo o materia	COMPETENCIAS GENERALES						
Álgebra	CG1	CG5	CG6				
Cálculo I	CG1	CG5	CG6				
Cálculo II	CG1	CG3	CG5				
Calor y frío industrial	CG1	CG5	CG6	CG7			
Centrales de generación de energía eléctrica	CG1	CG3	CG4	CG5	CG7		
Centrales nucleares	CG1	CG5	CG6	CG7			
Centrales térmicas	CG1	CG5	CG6	CG7			
Competencias	(*) ver nota						
Ecuaciones diferenciales	CG1	CG3	CG6				
Eficiencia y ahorro energético	CG3	CG4	CG5				
Electromagnetismo	CG1	CG3	CG4				
Electrónica, instrumentación y control	CG1	CG4	CG5	CG7			
Energía nuclear y ciclo del combustible	CG1	CG2	CG4	CG5	CG8		
Energía renovables	CG1	CG2	CG3	CG4			
Energía y espacio subterráneo I	CG1	CG3	CG5	CG6			
Energía y espacio subterráneo II	CG1	CG3	CG5	CG6			
English for professional and academic communication	CG3	CG5	CG6	CG8			
Estadística	CG1	CG5	CG6				
Estructura de la materia	CG1	CG3	CG5	CG6			
Expresión gráfica	CG1	CG5	CG6				
Física I	CG1	CG4	CG5	CG6			
Física II	CG1	CG3	CG4	CG5			
Fundamentos de automática	CG1	CG3	CG5	CG6			
Fundamentos de electrónica de potencia	CG1	CG3	CG5	CG6			
Generación eléctrica convencional y energías renovables I	CG1	CG3	CG4	CG5			
Generación eléctrica convencional y energías renovables II	CG1	CG3	CG4	CG5			
Gestión de empresas	CG1	CG3	CG4				
Gestión e ingeniería ambiental	CG1	CG2	CG3	CG6			
Informática y programación	CG1	CG5	CG6	CG7			
Ingeniería de fluidos	CG1	CG5	CG6	CG7			
Ingeniería de procesos	CG2	CG3	CG4	CG5	CG7		
Ingeniería de proyectos	CG3	CG4	CG5	CG6	CG9		
Ingeniería del medio ambiente	CG1	CG2	CG3	CG6			



Instrumentación electrónica aplicada	CG1	CG2	CG3	CG5	CG6	CG7	CG10
Máquinas e instalaciones hidráulicas	CG1	CG5	CG6	CG7			
Máquinas eléctricas	CG1	CG4	CG6	CG7			
Máquinas térmicas	CG1	CG2	CG5				
Máquinas y motores volumétricos	CG1	CG2	CG3	CG4	CG6		
Mecánica	CG1	CG3	CG6				
Mecánica de fluidos e hidráulica	CG1	CG3	CG4				
Mercado, logística y distribución de combustibles	CG1	CG3	CG4	CG5	CG9		
Mercados eléctricos	CG1	CG3	CG4	CG5	CG9		
Mercado y transporte de la energía eléctrica	CG1	CG3	CG4	CG5	CG9		
Modelización y análisis numérico	CG1	CG3	CG6				
Prácticas de empresa	CG3	CG4	CG5	CG9			
Protección radiológica	CG1	CG3	CG4	CG6			
Proyecto Fin de Grado	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG10	
Proyectos	CG1	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG9
Química I	CG1	CG4	CG5	CG6			
Química II	CG1	CG3	CG4				
Refino	CG1	CG4	CG5				
Seguridad nuclear	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	
Técnicas avanzadas en combustibles y energía	CG2	CG3	CG6				
Técnicas de aprovechamiento de Energías Renovables	CG1	CG3	CG4	CG5			
Técnicas de operación y mantenimiento	CG1	CG2	CG3				
Tecnología de las radiaciones	CG1	CG5	CG6	CG7			
Tecnología de las turbomáquinas	CG1	CG2	CG3	CG4	CG6		
Tecnología de los combustibles y de la combustión	CG1	CG3	CG4	CG5	CG7		
Tecnología de materiales	CG1	CG3	CG4	CG7			
Tecnología energética	CG2	CG4	CG5	CG6	CG7		
Tecnología nuclear	CG1	CG3	CG6	CG7			
Teoría de circuitos	CG1	CG2	CG4				
Termodinámica	CG1	CG3	CG7				
Termodinámica técnica	CG1	CG2	CG3	CG4			
Transferencia de calor y materia	CG1	CG2	CG4	CG5			
Utilización de la energía eléctrica	CG2	CG4	CG5	CG9			

(*) Las competencias genéricas correspondientes al bloque "Competencias" se concretarán para cada asignatura que se incluya en el catálogo de formación en competencias transversales de la ETSII Industriales para sus titulaciones de grado y máster.



**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

TABLA 5.3 b. Competencias específicas adquiridas en cada asignatura

Asignaturas del módulo o materia	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS						
Álgebra	CE1						
Cálculo I	CE1						
Cálculo II	CE2	CE3					
Calor y frío industrial	CE20	CE23	CE38				
Centrales de generación de energía eléctrica	CE18	CE40	CE41	CE43	CE45	CE53	CE58
Centrales nucleares	CE40	CE42	CE43	CE45	CE46	CE48	
Centrales térmicas	CE18	CE40	CE45	CE53	CE58		
Ecuaciones diferenciales	CE2						
Eficiencia y ahorro energético	CE37	CE39	CE53				
Electromagnetismo	CE15						
Electrónica, instrumentación y control	CE33						
Energía nuclear y ciclo del combustible	CE42	CE43	CE48				
Energía renovables	CE37	CE44	CE45	CE46	CE48	CE51	CE53
Energía y espacio subterráneo I	CE44	CE47	CE48				
Energía y espacio subterráneo II	CE47	CE48	CE53	CE54			
English for professional and academic communication	CE22						
Estadística	CE4						
Estructura de la materia	CE11	CE21					
Expresión gráfica	CE8	CE9					
Física I	CE10						
Física II	CE10	CE13	CE14				
Fundamentos de automática	CE11	CE19	CE23	CE49			
Fundamentos de electrónica de potencia	CE16	CE17	CE40	CE50			
Generación eléctrica convencional y energías renovables I	CE18	CE34	CE40	CE44	CE45		
Generación eléctrica convencional y energías renovables II	CE18	CE34	CE40	CE44	CE45		
Gestión de empresas	CE55						
Gestión e ingeniería ambiental	CE32	CE53					
Informática y programación	CE6	CE7	CE49				
Ingeniería de fluidos	CE11	CE19	CE23				
Ingeniería de procesos	CE20	CE23	CE29				
Ingeniería de proyectos	CE45	CE56	CE57	CE58	CE59		
Ingeniería del medio ambiente	CE53	CE54					



Instrumentación electrónica aplicada	CE33						
Máquinas e instalaciones hidráulicas	CE19	CE40	CE41	CE45	CE48		
Máquinas eléctricas	CE16	CE17	CE18				
Máquinas térmicas	CE26	CE28	CE37				
Máquinas y motores volumétricos	CE26	CE28					
Mecánica	CE11						
Mecánica de fluidos e hidráulica	CE11	CE19					
Mercado, logística y distribución de combustibles	CE31						
Mercados eléctricos	CE34						
Mercado y transporte de la energía eléctrica	CE34	CE35	CE36	CE48			
Modelización y análisis numérico	CE3	CE7					
Prácticas de empresa	TODAS						
Protección radiológica	CE42	CE43	CE54	CE58			
Proyecto Fin de Grado	TODAS						
Proyectos	CE45	CE56	CE57	CE58			
Química I	CE5						
Química II	CE5						
Refino	CE23	CE29	CE30	CE48	CE53		
Seguridad nuclear	CE42	CE43	CE53	CE58			
Técnicas avanzadas en combustibles y energía	CE24	CE25	CE48	CE53	CE54		
Técnicas de aprovechamiento de energías renovables	CE20	CE23	CE44	CE48	CE51		
Técnicas de operación y mantenimiento	CE40	CE46					
Tecnología de las radiaciones	CE42						
Tecnología de las turbomáquinas	CE20	CE26	CE27				
Tecnología de los combustibles y de la combustión	CE24	CE25					
Tecnología de materiales	CE11	CE12	CE21	CE52			
Tecnología energética	CE25	CE31	CE34	CE39	CE44	CE48	
Tecnología nuclear	CE42	CE43					
Teoría de circuitos	CE16	CE17					
Termodinámica	CE20	CE23	CE26				
Termodinámica técnica	CE5	CE20					
Transferencia de calor y materia	CE20	CE23	CE39				
Utilización de la energía eléctrica	CE16	CE17	CE18				



**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGIA
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

TABLA 5.4. Métodos docentes y de evaluación por materias o módulos

Asignaturas del módulo o materia	Métodos docentes utilizados (Introducir código)	Métodos evaluadores utilizados (Introducir código)
Álgebra	LM, PRL	TR, EX
Cálculo I	LM, PRL	TR, EX
Cálculo II	LM, PRL	TR, EX
Calor y frío industrial	LM, PRL	TR, EX
Centrales de generación de energía eléctrica	LM, PRL, PBL	TR, EX
Centrales nucleares	LM, PRL	TR, EX
Centrales térmicas	LM, PRL	TR, EX
Ecuaciones diferenciales	LM, PRL	TR, EX
Eficiencia y ahorro energético	LM, PRL	TR, EX
Electromagnetismo	LM, PRL	TR, EX
Electrónica, instrumentación y control	LM, PRL	TR, EX
Energía nuclear y ciclo del combustible	LM, PRL	TR, EX
Energía renovables	LM, PRL	TR, EX
Energía y espacio subterráneo I	LM, PRL	TR, EX
Energía y espacio subterráneo II	LM, PRL	TR, EX
English for professional and academic communication	LM, PRL	TR, EX
Estadística	LM, PRL	TR, EX
Estructura de la materia	LM, PRL	TR, EX
Expresión gráfica	LM, PRL, PBL	TR, EX
Física I	LM, PRL	TR, EX
Física II	LM, PRL	TR, EX
Fundamentos de automática	LM, PRL	TR, EX
Fundamentos de electrónica potencial	LM, PRL	TR, EX
Generación eléctrica convencional y Energías renovables I	LM, PRL	TR, EX
Generación eléctrica convencional y Energías renovables II	LM, PRL	TR, EX
Gestión de empresas	LM, PRL	TR, EX
Gestión e ingeniería ambiental	LM, PRL	TR, EX
Informática y programación	LM, PRL	TR, EX
Ingeniería de fluidos	LM, PRL	TR, EX
Ingeniería de procesos	LM, PRL	TR, EX
Ingeniería de proyectos	LM, PRL	TR, EX
Ingeniería del medio ambiente	LM, PRL	TR, EX



Instrumentación electrónica aplicada	LM, PRL	TR, EX
Máquinas e instalaciones hidráulicas	LM, PRL	TR
Máquinas eléctricas	LM, PRL	TR
Máquinas térmicas	LM, PRL	TR, EX
Máquinas y motores volumétricos	LM, PRL	TR, EX
Mecánica	LM, PRL	TR, EX
Mecánica de fluidos e hidráulica	LM, PRL	TR, EX
Mercado, logística y distribución de combustibles	LM, PRL	TR, EX
Mercados eléctricos	LM, PRL	TR, EX
Mercado y transporte de la energía eléctrica	LM, PRL	TR, EX
Modelización y análisis numérico	LM, PRL	TR, EX
Prácticas de empresa	LM, PRL, PBL	TR, EX
Protección radiológica	LM, PRL	TR, EX
Proyecto Fin de Grado	LM, PRL, PBL	TR, EX
Proyectos	LM, PRL, PBL	TR, EX
Química I	LM, PRL	TR, EX
Química II	LM, PRL	TR, EX
Refino	LM, PRL	TR, EX
Seguridad nuclear	LM, PRL	TR, EX
Técnicas avanzadas en combustibles y energía	LM, PRL	TR, EX
Técnicas de aprovechamiento de Energías Renovables	LM, PRL	TR, EX
Técnicas de operación y mantenimiento	LM, PRL	TR, EX
Tecnología de las radiaciones	LM, PRL	TR, EX
Tecnología de las turbomáquinas	LM, PRL	TR, EX
Tecnología de los combustibles y de la combustión	LM, PRL	TR, EX
Tecnología de materiales	LM, PRL	TR, EX
Tecnología energética	LM, PRL	TR, EX
Tecnología nuclear	LM, PRL	TR, EX
Teoría de circuitos	LM, PRL	TR, EX
Termodinámica	LM, PRL	TR, EX
Termodinámica técnica	LM, PRL	TR, EX
Transferencia de calor y materia	LM, PRL	TR, EX
Utilización de la energía eléctrica	LM, PRL	TR, EX

Métodos docentes: LM (Lección Magistral), PRL (Prácticas de Laboratorio), PBL (Aprendizaje Basado en Proyectos)

Métodos de evaluación: EX (Examen Final), TR (Trabajos Entregados)

5.2 Actividades Formativas, Metodologías Docentes y Sistemas de Evaluación

5.2.1 Actividades Formativas

Número: **Actividad Formativa:**

1	Clases Teóricas
2	Seminarios/Talleres
3	Estudio y trabajo autónomo individual
4	Clases prácticas
5	Tutorías
6	Clase de Laboratorio
7	Estudio y trabajo en grupo
8	Prácticas individuales o en Grupo
9	Proyectos

5.2.2 Metodologías Docentes

5.2.3 Sistemas de Evaluación

Número: **Sistema de Evaluación:**

1	Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.
---	---

5.3 Información Agrupada del Plan de Estudios

5.3.1 Total de Créditos Ofertados por Carácter de las Materias del Plan de Estudios

Tabla correspondiente a la suma de créditos ofertados según su carácter.

	ECTS
BÁSICAS (Sólo grado)	0
OBLIGATORIAS	0
OPTATIVAS	12
PRÁCTICAS EXTERNAS	0
TRABAJO FIN DE GRADO/MASTER	0
MIXTAS	360
SEGÚN ASIGNATURAS	0
Total:	372

5.3.2 Estructura del Plan de Estudios

Detalle de materias ofertadas y número de créditos.

Materia	ECTS
1 - Básico	
2 - Común	
3 - De especialidad (Itinerario de Gestión y Aprovechamiento Energético)	
4 - De especialidad (Itinerario de Tecnologías Energéticas)	
6 - Competencias (Itinerario de Tecnologías Energéticas)	12
Total:	372

5.3.3 Desarrollo del Plan de Estudios (Act. Form., Met. Docentes, Sist. Evaluación y Competencias)

Actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y competencias para cada una de las asignaturas ofertadas.

	Carácter	ECTS	Act. Formativas	Met. Docentes	Sist. Evaluación	Competencias											
1 - Básico	MIXTA					<table border="1"> <tr><td>Gen.</td></tr> <tr><td>CG1</td></tr> <tr><td>CG3</td></tr> <tr><td>CG4</td></tr> <tr><td>CG5</td></tr> <tr><td>CG6</td></tr> <tr><td>CG7</td></tr> </table>	Gen.	CG1	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7				
Gen.																	
CG1																	
CG3																	
CG4																	
CG5																	
CG6																	
CG7																	
2 - Común	MIXTA					<table border="1"> <tr><td>Gen.</td></tr> <tr><td>CG1</td></tr> <tr><td>CG2</td></tr> <tr><td>CG3</td></tr> <tr><td>CG4</td></tr> <tr><td>CG5</td></tr> <tr><td>CG6</td></tr> <tr><td>CG7</td></tr> </table>	Gen.	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7			
Gen.																	
CG1																	
CG2																	
CG3																	
CG4																	
CG5																	
CG6																	
CG7																	
3 - De especialidad (Itinerario de Gestión y Aprovechamiento Energético)	MIXTA					<table border="1"> <tr><td>Gen.</td></tr> <tr><td>CG1</td></tr> <tr><td>CG2</td></tr> <tr><td>CG3</td></tr> <tr><td>CG4</td></tr> <tr><td>CG5</td></tr> <tr><td>CG6</td></tr> <tr><td>CG7</td></tr> <tr><td>CG8</td></tr> <tr><td>CG9</td></tr> <tr><td>CG10</td></tr> </table>	Gen.	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
Gen.																	
CG1																	
CG2																	
CG3																	
CG4																	
CG5																	
CG6																	
CG7																	
CG8																	
CG9																	
CG10																	

<p>4 - De especialidad (Itinerario de Tecnologías Energéticas)</p>	<p>MIXTA</p>					<table border="1"> <tr><td>Gen.</td></tr> <tr><td>CG1</td></tr> <tr><td>CG2</td></tr> <tr><td>CG3</td></tr> <tr><td>CG4</td></tr> <tr><td>CG5</td></tr> <tr><td>CG6</td></tr> <tr><td>CG7</td></tr> <tr><td>CG8</td></tr> <tr><td>CG9</td></tr> <tr><td>CG10</td></tr> </table>	Gen.	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
Gen.																	
CG1																	
CG2																	
CG3																	
CG4																	
CG5																	
CG6																	
CG7																	
CG8																	
CG9																	
CG10																	
<p>6 - Competencias (Itinerario de Tecnologías Energéticas)</p>	<p>OPTATIVA</p>	<p>12</p>				<table border="1"> <tr><td>Gen.</td></tr> <tr><td>CG2</td></tr> <tr><td>CG3</td></tr> <tr><td>CG4</td></tr> <tr><td>CG5</td></tr> <tr><td>CG7</td></tr> <tr><td>CG8</td></tr> <tr><td>CG9</td></tr> <tr><td>CG10</td></tr> </table>	Gen.	CG2	CG3	CG4	CG5	CG7	CG8	CG9	CG10		
Gen.																	
CG2																	
CG3																	
CG4																	
CG5																	
CG7																	
CG8																	
CG9																	
CG10																	

5.3.4 Desarrollo del Plan de Estudios (Desp. Temporal, Contenidos, Resultados Aprendizaje y Observaciones)

Contenidos, resultados de aprendizaje y observaciones correspondientes a cada una de las materias ofertadas.

	Carácter	ECTS	Desp. Temporal	Detalles	
1 - Básico	MIXTA		Semestral en los periodos: <ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 	Contenidos	<p> ÁLGEBRA 1. Matrices 2. Sistemas de Ecuaciones Lineales. Métodos de resolución directos e Iterativos 3. Geometría del Plano y del Espacio 4. Espacios Vectoriales 5. Aplicaciones Lineales 6. Producto Escalar y Espacio Euclídeo 7. Autovalores y Autovectores CALCULO I 1. Recta real, límites y continuidad. 2. Números complejos y funciones de variable compleja. 3. Calculo diferencial. 4. Dibujo de curvas. 5. Integración en R. CALCULO II 1. Cálculo diferencial de funciones reales de varias variables reales 2. Teoremas fundamentales y aplicaciones 3. Introducción a la Optimización. 4. Integrales múltiples de Riemann 5. Integrales de línea 6. 6. Integrales de Superficie ESTADÍSTICA 1. Experimentos aleatorios. 2. Variables aleatorias. 3. Muestras aleatorias. 4. Estimación y modelización. 5. Errores de medida. 6. Fiabilidad. 7. Valores extremos. 8. Pruebas de hipótesis. EXPRESIÓN GRÁFICA 1. Normalización y croquización 2. Sistemas de representación normalizados. 3. Geometría métrica. FÍSICA I 1. Magnitudes físicas. 2. Cinemática del punto. 3. Cinemática de los sistemas en movimiento plano. 4. Dinámica de la partícula. 5. Movimiento relativo. 6. Dinámica de los sistemas de partículas y del sólido en movimiento plano. 7. Estática de sistemas planos. FÍSICA II 1. Campos escalares y vectoriales. 2. Campos newtonianos. 3. Gravitación. 4. Vibraciones mecánicas. 5. Ondas. 6. Acústica y óptica. 7. Física cuántica. INFORMÁTICA Y PROGRAMACIÓN 1. Estructura funcional de los ordenadores. 2. Conceptos básicos de programación de ordenadores. 3. Aplicación de la programación a la resolución de problemas en ingeniería. 4. Desarrollo de programas complejos mediante trabajo colaborativo. QUÍMICA I 1. Estequiometría 2. Termoquímica 3. Estructura de la materia 4. Enlace químico en los materiales 5. Estados de agregación de la materia QUÍMICA II 1. Cinética química 2. Equilibrio químico 3. Equilibrio iónicos 4. Equilibrio redox 5. Química orgánica 6. Procesos químicos para el desarrollo sostenible </p>
2 - Común	MIXTA		Semestral en los periodos: <ul style="list-style-type: none"> • 3 • 4 	Contenidos	<p> ECUACIONES DIFERENCIALES 1. Transformada de Fourier y aplicaciones. 2. Ecuaciones diferenciales lineales y no lineales de primer orden. 3. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales y ecuaciones de orden n. 4. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias. 5. Ecuaciones en derivadas parciales. ELECTROMAGNETISMO 1. Ecuaciones de Maxwell. 2. Electrostática y corriente continua. 3. Magnetostática y magnetismo en la materia. 4. Inducción electromagnética. 5. Corrientes variables y corriente alterna. 6. Propagación de ondas electromagnéticas. 7. Relatividad especial. GESTIÓN DE EMPRESAS 1. Concepto de empresa. La empresa como sistema. El entorno. Tipos de empresa 2. La estrategia empresarial. Objetivos y procesos de planificación 3. La estructura de la organización. Diseño y tipos de organización. La función directiva 4. El comportamiento humano en la organización. Las teorías motivacionales. El proceso de comunicación y tipos de comunicación. Autoridad y liderazgo. Cultura organizacional y ética empresarial. 5. La gestión de los recursos humanos. Políticas, formación y desarrollo de recursos humanos. Normativa laboral 6. Introducción a los conceptos económicos básicos 7. Los estados financieros de la empresa. Análisis de estados financieros e interpretación de los resultados 8. Análisis de costes: concepto y clasificación. Costes relevantes para la toma de decisiones 9. Análisis de inversiones: el valor temporal del dinero. Métodos de valoración. La financiación empresarial MECÁNICA 1. Geometría de masas. 2. Dinámica del sólido rígido. 3. Estática del sólido rígido. 4. Mecánica analítica. 5. Introducción a la mecánica del medio continuo. Elasticidad. MECÁNICA DE FLUIDOS E HIDRÁULICA 1. Propiedades básicas de los fluidos y análisis dimensional 2. Estática y cinemática de fluidos 3. Dinámica de fluidos 4. Flujo en tuberías y canales 5. Bombas y turbinas 6. Movimiento transitorio MODELIZACIÓN Y ANÁLISIS NUMÉRICO 1. Introducción a la modelización matemática de problemas físicos en ingeniería. 2. Fundamentos y aplicación de métodos numéricos para la aproximación del problemas estacionarios lineales 3. Aplicación de métodos numéricos para la aproximación del problemas estacionarios no lineales 4. Aplicación de métodos numéricos a problemas de evolución. 5. Programación de códigos de métodos numéricos. Utilización de códigos específicos. 6. para la aproximación del problemas estacionarios lineales TECNOLOGÍA DE MATERIALES CIENCIA DE MATERIALES 1. Fundamentos de la ciencia de los materiales. 2. Influencia de la microestructura en las propiedades. 3. Comportamiento en servicio y selección de materiales. RESISTENCIA DE MATERIALES 1. Análisis de secciones. 2. Esfuerzos y movimientos. Métodos energéticos. 3. Análisis de inestabilidad. Pandeo. 4. Estudio de elementos estructurales bidimensionales. 5. Resolución de estructuras hiperestáticas. </p>

				<p>TEORÍA DE CIRCUITOS 1. Componentes de los circuitos pasivos y activos. Componentes ideales y modelo de los reales 2. Circuitos en corriente continua. Planteamiento de las ecuaciones. 3. Teoremas fundamentales de los circuitos. Método más apropiado para la resolución 4. Circuitos en corriente alterna. Régimen armónico. Método simbólico. Potencia y energía 5. Circuitos trifásicos. 6. Transformadores y cargas eléctricas 7. Circuitos en régimen transitorio</p> <p>TERMODINÁMICA 1. Primer principio de la termodinámica. 2. Segundo principio de la termodinámica. 3. Estudio termodinámico de los sistemas multicomponentes. Ciclo de Rankine. 4. Termodinámica de las disoluciones. 5. Química de superficies y sistemas dispersos</p> <p>TRANSFERENCIA DE CALOR Y MATERIA 1. Introducción a los fenómenos de transporte 2. Transferencia de calor 3. Transferencia de materia 4. Aislantes y ahorro energético</p>
<p>3 - De especialidad (Itinerario de Gestión y Aprovechamiento Energético)</p>	<p>MIXTA</p>	<p>Semestral en los periodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 • 6 • 7 • 8 	<p>Contenidos</p>	<p>CENTRALES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA 1. Introducción a sistemas eléctricos de gran potencia. Visión global de los distintos tipos de centrales eléctricas. Potencia instalada y energía generada por el parque eléctrico en diversos países. 2. Centrales hidroeléctricas. Recursos hidráulicos. Tipos de centrales hidroeléctricas. Impacto medioambiental de las centrales hidráulicas. 3. Centrales nucleares de agua a presión. Impacto de las realimentaciones dinámicas en el funcionamiento de la planta. 4. Centrales nucleares de agua en ebullición. Ciclos de centrales nucleares. Impacto medioambiental de las centrales nucleares. 5. Centrales térmicas. Cálculo de ciclos termodinámicos avanzados y obtención de los parámetros de salida de la central térmica. Impacto medioambiental de las centrales térmicas. 6. Ciclos combinados. Cálculo de ciclos combinados y obtención de los parámetros de salida del ciclo combinado. Impacto medioambiental de los ciclos combinados. 7. Generadores síncronos. 8. Parque eléctrico</p> <p>EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO 1. Introducción a la eficiencia energética. 2. Climatización y aislamiento térmico. 3. Optimización energética. 4. Gestión energética. Auditorías energéticas. 5. Cogeneración. Trigeneración.</p> <p>ELECTRÓNICA, INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL 1. Componentes electrónicos. 2. Electrónica analógica básica. Acondicionamiento de señales. 3. Electrónica digital básica. 4. Lógica programada. 5. Instrumentación; sensores, conversión y tratamiento de magnitudes físicas. 6. Introducción al control de procesos.</p> <p>ENERGÍA NUCLEAR Y CICLO DEL COMBUSTIBLE 1. Radiactividad y protección radiológica. Detectores de partículas radiactivas. 2. Fisión. Moderación y difusión de neutrones. 3. Análisis del factor de multiplicación. Tipos de reactores. 4. Gestión del combustible nuclear. Teorías del transporte y la difusión multigrupo. 5. Ciclos del combustible nuclear y gestión de residuos radiactivos. Clausura y desmantelamiento de instalaciones radiactivas y nucleares.</p> <p>ENERGÍAS RENOVABLES 1. Evaluación del recurso eólico. Aerogeneradores 2. Aprovechamiento del recurso eólico 3. Recurso solar 4. Aprovechamiento térmico del recurso solar 5. Aprovechamiento fotovoltaico del recurso solar 6. Introducción al ahorro energético 7. Impacto medioambiental y ciclo de vida 8. Aplicación de las técnicas de optimización energética en la utilización de las energías renovables</p> <p>GESTIÓN E INGENIERÍA AMBIENTAL 1. Sistema de gestión medioambiental. Normativa y reglamentación. 2. Impacto ambiental de la producción y uso de la energía. 3. El ciclo de vida de los sistemas energéticos. 4. Comparación de alternativas utilizando el ciclo de vida. 5. Tecnologías medioambientales y ciclo de vida.</p> <p>INGENIERÍA DE PROCESOS 1. Introducción a la ingeniería química 2. Destilación 3. Extracción líquido-líquido 4. Absorción 5. Adsorción 6. Enfriamiento por evaporación. Torres de enfriamiento. 7. Procesos de tratamiento de efluentes</p> <p>INGENIERÍA DE PROYECTOS 1. Concepto y funciones de la Ingeniería de Proyectos 2. Estudios previos al proyecto 3. Organización del proyecto 4. Ingeniería básica y de detalle 5. Gestión de compras de materiales y equipos 6. La calidad en la gestión de proyectos 7. Construcción y puesta en servicio de un proyecto 8. Planificación y control de proyectos 9. Legislación inherente al proyecto</p> <p>ENGLISH FOR PROFESSIONAL AND ACADEMIC COMMUNICATION *Comprender discursos y conferencias extensas siempre que el tema sea relativamente conocido. *Leer artículos e informes relativos a temas de mi especialidad u otros temas contemporáneos en los que los autores adoptan posturas o puntos de vista concretos. *Mantener una conversación (en inglés) con cierta fluidez y espontaneidad y participar en debates desarrollados en situaciones cotidianas explicando y defendiendo mis puntos de vista. *Presentar descripciones claras y detalladas de una amplia serie de temas relacionados con mi especialidad. *Escribir textos claros y detallados sobre una amplia serie de temas relacionados con mi campo de estudio y entorno profesional. *Escribir redacciones o informes transmitiendo información o proponiendo motivos que apoyen o refuten un punto de vista concreto.</p> <p>MAQUINAS TÉRMICAS 1. Introducción y clasificación de calderas. 2. Procesos de vaporización. 3. Calderas de lecho fluido. 4. Ciclos de turbinas de vapor. 5. Fundamentos de las turbomáquinas térmicas. 6. Motores de combustión interna. 7. Turbinas de gas. 8. Compresores y ventiladores. 9. Introducción a la optimización energética y sus aplicaciones</p> <p>MERCADO, LOGÍSTICA Y DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLES 1. Mercados energéticos. Producciones, reservas y consumos mundiales. Mercados internacionales y nacionales. Formación de precios. Regulación comunitaria y nacional. Política medioambiental. 2. Estructura de negocio de las empresas energéticas. 3. Gestión de riesgos. Fuentes, causas y efectos de los riesgos asociados a los mercados energéticos y su gestión. Métodos e instrumentos. 4. Transporte de combustibles. Transporte de combustibles en fase líquida y en fase gaseosa. Transporte marítimo. Transporte por carretera y ferroviario. 5. Almacenamiento de combustibles. Almacenamiento de combustibles líquidos. Almacenamiento a presión de productos gaseosos. Almacenamiento criogénico. Almacenamientos subterráneos.</p> <p>MERCADO Y TRANSPORTE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA 1. Redes de transporte eléctrico 2. Flujos de carga 3. Mercado ibérico de compra y venta de energía eléctrica 4. Despacho económico 5. Regulación del sistema eléctrico</p>

				<p>REFINO 1. Estructura general de los procesos de refino. Clasificación. 2. Destilación del petróleo 3. Procesos de refino 4. Procesos de extracción con disolventes 5. Plantas petroquímicas 6. Diseño de reactores 7. Aspectos medioambientales 8. Seguridad industrial en atmósferas explosivas</p> <p>TÉCNICAS AVANZADAS EN COMBUSTIBLES Y ENERGÍA 1. Combustibles alternativos. Biocombustibles, biogás, biomasa, gasificación y reformado. 2. Nuevos vectores energéticos. Generación, almacenamiento y uso de H2. 3. Control de emisiones. Técnicas de limitación de emisiones y opciones de mejora. 4. Nuevas tecnologías de almacenamiento. Técnicas de almacenamiento de energía. 5. Nuevas tecnologías de generación. Generación distribuida.</p> <p>TÉCNICAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 1. Introducción a la operación de instalaciones energéticas 2. Operación de centrales nucleares de agua a presión y de agua en ebullición. 3. Operación de centrales térmicas 4. Operación de refinerías 5. Mantenimiento de instalaciones energéticas</p> <p>TECNOLOGÍA DE LOS COMBUSTIBLES Y DE LA COMBUSTIÓN 1. Naturaleza y estructura de los combustibles. 2. Estudio del proceso de combustión. 3. Características y clasificación de los carbones. 4. Composición y caracterización técnica del petróleo y sus productos. 5. Combustibles gaseosos, clasificación, características y tratamiento.</p> <p>UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA 1. Características fundamentales de las redes de distribución. 2. Canalizaciones eléctricas. 3. Fallos eléctricos, sistemas de maniobra y protección. 4. Electrificación en ambientes con riesgo y electrocución. 5. Fundamentos de máquinas eléctricas. 6. Máquina asíncrona. 7. Alimentación de cargas. 8. Transformadores de potencia.</p> <p>PRÁCTICAS DE EMPRESA – Búsqueda de las prácticas: solicitud, preparación de la candidatura, prospección, participación en procesos de selección, asignación de la plaza. – Programación de la estancia: preparación del estudiante, planificación de funciones y tareas a realizar durante las prácticas. – Realización de la estancia: seguimiento de las prácticas en el triángulo Estudiante-Empresa-Escuela. – Evaluación de las prácticas: descripción, a través de los Informes Técnico y Socioempresarial, de los problemas, métodos y resultados obtenidos, junto con el análisis del entorno sociolaboral en el que hayan tenido lugar las prácticas, incluyendo los aspectos psicosociales y la evaluación crítica de la propia experiencia.</p> <p>PROYECTO FIN DE GRADO El PFG puede constar de los siguientes documentos: Memoria, Estudio económico, Pliego de Condiciones, Anexos y Planos. Sólo los dos primeros son obligatorios, juzgando el Profesor-Tutor (PT) del proyecto la necesidad de los tres restantes, en función de la modalidad de proyecto seleccionada.</p> <p>ENERGÍA Y ESPACIO SUBTERRÁNEO I 1. Aspectos geológicos básicos del espacio subterráneo: litologías, fracturación, porosidad y permeabilidad. Geometrías de los cuerpos rocosos. Suelos. 2. Procesos de generación de energía basados en el aprovechamiento del gradiente geotérmico del espacio subterráneo. Geotermia de alta y de baja entalpía. 3. Aprovechamiento temporal del espacio subterráneo: Almacenamiento subterráneo de recursos energéticos. 4. Empleo irreversible del espacio subterráneo: residuos de la combustión.</p> <p>ENERGÍA Y ESPACIO SUBTERRÁNEO II 1. Almacenamientos subterráneos y subsuperficiales de residuos radiactivos de alta, media y baja actividad. 2. Almacenamiento subterráneo permanente, secuestro, secuestro, del CO2 producido en procesos de generación de energía. Valores energéticos añadidos: recuperación secundaria de hidrocarburos. 3. Almacenamiento estratégico de gases, hidrocarburos y aire comprimido, y líquidos en estructuras geológicas. 4. Geotermia de alta y de baja entalpía.</p>
<p>4 - De especialidad (Itinerario de Tecnologías Energéticas)</p>	<p>MIXTA</p>	<p>Semestral en los periodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 • 6 • 7 • 8 	<p>Contenidos</p>	<p>CALOR Y FRIO INDUSTRIAL</p> <p>Intercambiadores de calor</p> <p>1. Intercambiadores de calor. Fundamentos constructivos 2. Diseño Térmico 3. Diseño Hidráulico 4. Diseño Mecánico 5. Aplicación de los intercambiadores de calor a componentes especiales: generadores de vapor, condensadores, evaporadores.</p> <p>Sistemas termohidráulicos 6. Circuitos termohidráulicos. 7. Generación de calor 8. Balances térmicos 9. Balances de transferencia de calor y masa 10. Circuitos frigoríficos: fluidos y ciclos criogénicos</p> <p>Transferencia de calor y masa 11. Aire húmedo. Psicrometría 12. Transferencia de calor y masa 13. Torres de refrigeración de tiro húmedo</p> <p>CENTRALES NUCLEARES 1. Componentes básicos de una central nuclear. 2. Tipos de reactores nucleares. 3. Centrales con reactor de agua ligera: PWR 4. Centrales con reactor de agua ligera: BWR 5. Los sistemas de seguridad en las centrales de agua ligera. 6. Introducción al control y operación de reactores para producción eléctrica. 7. Reactores avanzados de agua ligera de tipo evolutivo: EPR, ABR, ... 8. Reactores con seguridad intrínseca pasiva: SBWR, AP600, ... 9. Nuevos conceptos para reactores futuros: HTGR, PBMR, ... 10. Reactores rápidos reproductores. 11. Sistemas ADS. 12. Nuevos requisitos de seguridad en el diseño de reactores avanzados. 13. Aspectos económicos. 14. Desmantelamiento y clausura</p> <p>CENTRALES TÉRMICAS 1. Configuración general. Generación de calor. Ciclo termodinámico. Alternador 2. Clasificación y tipología de ciclos termodinámicos 3. Ciclos de vapor de agua 4. Ciclos de gas 5. Ciclos combinados 1. Generación de calor para producción de vapor. Calderas 2. Cámaras de combustión a presión 3. Efectos medioambientales. Directivas de GIC y de Techos de Emisión 1. Intercambios de calor 2. Balance de la planta. Rendimientos. Exergía 3. Diseño hidráulico. Consumos 4. Estudio económico. Costes</p> <p>ENGLISH FOR PROFESSIONAL AND ACADEMIC COMMUNICATION MÓDULO I Listening and Speaking. MÓDULO II Academic Reading. MÓDULO III Academic Writing. MÓDULO IV Linguistic Competence</p> <p>FUNDAMENTOS DE AUTOMÁTICA Módulo I Modelado lineal de sistemas. Módulo II Análisis dinámico de sistemas. Módulo III Sistemas realimentados. Control PID</p>

				<p> GENERACIÓN ELÉCTRICA CONVENCIONAL Y CON ENERGÍAS RENOVABLES I MODULO I Introducción: Plantas para generación eléctrica (GE). MODULO II Sistemas eléctricos de centrales. MODULO III Parques Eólicos y Plantas Fotovoltaicas. MODULO IV Control y protección de centrales GENERACIÓN ELÉCTRICA CONVENCIONAL Y CON ENERGÍAS RENOVABLES II MODULO I (Sistemas eléctricos de parques eólicos y campos fotovoltaicos. MODULO II . Control de Centrales y su inclusión en las redes eléctricas. MODULO III Almacenamiento de energía eléctrica y Generación Distribuida INGENIERÍA DE FLUIDOS MÓDULO I Flujo ideal irrotacional. MÓDULO II Flujo compresible MÓDULO III Capa límite MÓDULO IV Turbulencia MÓDULO V Nociones sobre cálculo numérico INGENIERÍA DEL MEDIO AMBIENTE MODULO I Calidad del medio ambiente MODULO II Tratamiento de efluentes gaseosos MODULO III Tratamiento de efluentes líquidos MODULO IV Gestión de residuos y regeneración de suelos MODULO V Gestión medioambiental INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA APLICADA Módulo I Introducción a la instrumentación. Módulo II Amplificación. Módulo III Componentes semiconductores. Módulo IV Procesamiento digital de señales. Módulo V Aplicaciones de instrumentación MAQUINAS E INSTALACIONES HIDRÁULICAS MÓDULO I Máquinas Hidráulicas MÓDULO II Energía eólica MÓDULO III Centrales hidroeléctricas MÓDULO IV Nociones sobre diseño de turbinas hidráulicas MAQUINAS ELÉCTRICAS MODULO I Transformadores MODULO II Máquinas eléctricas rotativas Máquinas Síncronas Máquinas de Corriente Continua MODULO III Máquinas Asíncronas MAQUINAS Y MOTORES VOLUMÉTRICOS Ciclos de trabajo de las máquinas térmicas volumétricas. Fundamentos de funcionamiento de los motores alternativos. Regulación y operación de motores y compresores PROTECCIÓN RADIOLÓGICA MÓDULO I Introducción y conceptos básicos MÓDULO II Dosimetría y blindaje de las radiaciones ionizantes MÓDULO III Detección y medida de las radiaciones ionizantes MÓDULO IV Reglamentación en Protección Radiológica MÓDULO V Impacto radiológico medioambiental MÓDULO VI Protección frente a radiaciones no ionizantes PROYECTOS MÓDULO 1 Teoría de proyectos MÓDULO 2 Ingeniería de proyectos (Fases) MÓDULO 3 La Elaboración y Tramitación del Proyecto MÓDULO 4 Elementos básicos de gestión de Proyectos TÉCNICAS DE APROVECHAMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES Módulo I. Energía solar Módulo II: Energía Eólica Módulo III. Energía de la biomasa TECNOLOGÍA DE LAS TURBOMAQUINAS MÓDULO I Ciclos de trabajo MÓDULO II Flujo interno MÓDULO III Regulación TECNOLOGÍA ENERGÉTICA MÓDULO I Sector Energético mundial y español MÓDULO II Generación de Energía MÓDULO 3 Explotación y gestión de la demanda TECNOLOGÍA NUCLEAR MÓDULO I Introducción. Conceptos básicos. MÓDULO II Física de Reactores de Fisión. MÓDULO III Aspectos fundamentales de termohidráulica de reactores. MÓDULO IV Aspectos básicos de física del plasma y tecnología de fusión nuclear. MÓDULO V Fundamentos del Ciclo de combustible nuclear TERMODINÁMICA TÉCNICA MÓDULO I Ampliación de sistemas multicomponentes MÓDULO II Equilibrio polifásico en sistemas multicomponentes MÓDULO III Ampliación de sistemas reactivos TRABAJO FIN DE GRADO – Procesos de iniciación – Procesos de planificación – Procesos de ejecución – Procesos de control – Procesos de cierre PRÁCTICAS DE EMPRESA El objetivo principal de las prácticas en Empresas es complementar la formación teórica que reciben los alumnos en la Escuela con la experiencia en la empresa u otras instituciones públicas o privadas, permitiéndoles poner en práctica los conocimientos adquiridos en el aula. Así mismo, con la realización de prácticas, podrán potenciar habilidades directivas tales como la comunicación, las relaciones interpersonales, la capacidad de adaptación y el trabajo en equipo, siendo decisivas para un adecuado desarrollo profesional. ESTRUCTURA DE LA MATERIA MÓDULO I Mecánica Cuántica MÓDULO II Física Atómica MÓDULO III Estructura de la Materia FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA <input type="checkbox"/> Sistemas electrónicos de potencia asociados a la generación de energía eléctrica <input type="checkbox"/> Energía eólica <input type="checkbox"/> Energía fotovoltaica <input type="checkbox"/> Generación distribuida. Smart grids <input type="checkbox"/> Sistemas electrónicos de potencia asociados al consumo de la energía eléctrica <input type="checkbox"/> Cargas no lineales. <input type="checkbox"/> Filtrado activo y pasivo <input type="checkbox"/> Corrección del factor de potencia <input type="checkbox"/> Electrónica de Potencia en Sistemas autónomos de energía eléctrica <input type="checkbox"/> Automoción. Vehículos eléctricos e híbridos <input type="checkbox"/> La energía eléctrica en aviones y satélites. <input type="checkbox"/> Pequeños sistemas portátiles MERCADOS ELÉCTRICOS Funcionamiento de los sistemas eléctricos. Teoría de precios puntuales. Evolución histórica de los mercados eléctricos en el mundo. Evolución histórica del mercado eléctrico español. Marco legislativo de los mercados eléctricos en Europa. Actividades asociadas al funcionamiento del mercado Iberico. Formación de precios y tarifas. Generación en régimen especial. SEGURIDAD NUCLEAR Módulo I introducción y conceptos básicos. Módulo II acumulación y liberación de radiactividad en las cc.nn. Módulo III los criterios de seguridad nuclear para cc.nn. Módulo IV la seguridad en el ciclo del combustible nuclear y en la gestión de residuos radiactivos Módulo V: análisis de accidentes en cc.nn. Módulo VI: el análisis probabilista de la seguridad </p>
--	--	--	--	---

					<p>TECNOLOGÍA DE LAS RADIACIONES MODULO I Introducción a la Tecnología de Radiaciones: Radisótopos, Láser, Aceleradores, Fuentes de neutrones. Campos de Aplicaciones de las Fuentes de Radiación Clasificación según intensidad y aplicación MODULO II Radisótopos y sus aplicaciones MÓDULO III El Láser y sus aplicaciones MÓDULO IV Aceleradores de partículas y aplicaciones MODULO V Fuentes de neutrones</p> <p>AMPLIACIÓN DEL TRABAJO FIN DE GRADO El alumno podrá aumentar la dedicación al trabajo fin de grado con esta asignatura optativa.</p>
6 - Competencias (Itinerario de Tecnologías Energéticas)	OPTATIVA	12	Semestral en los periodos: <ul style="list-style-type: none"> • 7 • 8 	Contenidos	<p>El alumno podrá optar por hasta 4 asignaturas de 3 ECTS como las propuestas dentro de los bloques establecidos en esta ficha. En el caso de que alguna de las asignaturas dejara de ofertarse o fuera reemplazada por otra, el alumno tendrá derecho a ser evaluado en el curso siguiente sin docencia en las mismas condiciones que indica la normativa de matriculación para el resto de asignaturas. BLOQUES DE OPTATIVAS (cada asignatura corresponderá a un único bloque de optativas)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bloque de optativas I: Idiomas Ejemplos de asignaturas: idiomas extranjeros, español para extranjeros. - Bloque de optativas II: Herramientas TIC Ejemplos de asignaturas: simulación, diseño, ofimática. - Bloque de optativas III: Habilidades Personales Ejemplos de asignaturas: liderazgo, negociación, creatividad. - Bloque de optativas IV: Habilidades Sociales Ejemplos de asignaturas: cooperación para el desarrollo, responsabilidad social. - Bloque de optativas V: Tecnología Ejemplos de asignaturas: metodología de investigación, optativas de otras especialidades. - Bloque de optativas VI: Colaboración Universitaria Ejemplos de asignaturas: mentores, monitores de prácticas, pruebas de evaluación de competencias.
				Resultados de aprendizaje	<p>El objetivo es permitir al alumno completar su formación en algunas competencias transversales de interés en el desarrollo de su vida profesional, y complementarias a las ya adquiridas en el resto de asignaturas del plan de estudios.</p>

5.3.5 Despliegue Temporal Plan de Estudios

5.3.5.1 Trimestrales

No existen materias con este tipo de despliegue temporal.

5.3.5.2 Cuatrimestrales

No existen materias con este tipo de despliegue temporal.

5.3.5.3 Semestrales

	Primer Semestre			Segundo Semestre		
Primer curso	Materia	Tipo	ECTS	Materia	Tipo	ECTS
	1 - Básico	MIXTA	30	1 - Básico	MIXTA	30
Segundo curso	Materia	Tipo	ECTS	Materia	Tipo	ECTS
	2 - Común	MIXTA	30	2 - Común	MIXTA	30
Tercer curso	Materia	Tipo	ECTS	Materia	Tipo	ECTS
	3 - De especialidad (Itinerario de Gestión y Aprovechamiento Energético)	MIXTA	30	3 - De especialidad (Itinerario de Gestión y Aprovechamiento Energético)	MIXTA	30
	4 - De especialidad (Itinerario de Tecnologías Energéticas)	MIXTA	30	4 - De especialidad (Itinerario de Tecnologías Energéticas)	MIXTA	30
Cuarto curso	Materia	Tipo	ECTS	Materia	Tipo	ECTS
	3 - De especialidad (Itinerario de Gestión y Aprovechamiento Energético)	MIXTA	30	3 - De especialidad (Itinerario de Gestión y Aprovechamiento Energético)	MIXTA	30
	4 - De especialidad (Itinerario de Tecnologías Energéticas)	MIXTA	30	4 - De especialidad (Itinerario de Tecnologías Energéticas)	MIXTA	30
	6 - Competencias (Itinerario de Tecnologías Energéticas)	OPTATIVA	6	6 - Competencias (Itinerario de Tecnologías Energéticas)	OPTATIVA	6

5.3.5.4 Anuales

No existen materias con este tipo de despliegue temporal.

5.3.5.5 Semanales

No existen materias con este tipo de despliegue temporal.

5.3.5.6 Sin Despliegue Temporal Especificado

No existen materias sin despliegue temporal.

5.3.6 Desarrollo del Plan de Estudios (Asignaturas)

Asignaturas correspondientes a cada una de las materias ofertadas.

	Carácter	ECTS	Desp. Temporal	Asignaturas		
1 - Básico	MIXTA		Semestral en los periodos: • 1 • 2	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - Álgebra	BÁSICA	• castellano
				2 - Cálculo I	BÁSICA	• castellano
				3 - Cálculo II	BÁSICA	• castellano
				4 - Estadística	BÁSICA	• castellano
				5 - Expresión gráfica	BÁSICA	• castellano
				6 - Física I	BÁSICA	• castellano
				7 - Física II	BÁSICA	• castellano
				8 - Informática y programación	BÁSICA	• castellano
				9 - Química I	BÁSICA	• castellano
				10 - Química II	OBLIGATORIA	• castellano
2 - Común	MIXTA		Semestral en los periodos: • 3 • 4	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - Ecuaciones diferenciales	OBLIGATORIA	• castellano
				2 - Electromagnetismo	OBLIGATORIA	• castellano
				3 - Gestión de empresas	BÁSICA	• castellano
				4 - Mecánica	OBLIGATORIA	• castellano
				5 - Mecánica de fluidos e hidráulica	OBLIGATORIA	• castellano
				6 - Modelización y análisis numérico	OBLIGATORIA	• castellano
				7 - Tecnología de materiales	OBLIGATORIA	• castellano
				8 - Teoría de circuitos	OBLIGATORIA	• castellano
				9 - Termodinámica	OBLIGATORIA	• castellano
				10 - Transferencia de calor y materia	OBLIGATORIA	• castellano
3 - De especialidad (Itinerario de Gestión y Aprovechamiento Energético)	MIXTA		Semestral en los periodos: • 5 • 6 • 7 • 8	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - Centrales de generación de energía eléctrica	OBLIGATORIA	• castellano
				2 - Eficiencia y ahorro energético	OBLIGATORIA	• castellano
				3 - Electrónica, instrumentación y control	OBLIGATORIA	• castellano
				4 - Energía nuclear y ciclo del combustible	OBLIGATORIA	• castellano
				5 - Energía renovables	OBLIGATORIA	• castellano

				6 - Gestión e ingeniería ambiental	OBLIGATORIA	• castellano
				7 - Ingeniería de procesos	OBLIGATORIA	• castellano
				8 - Ingeniería de proyectos	OBLIGATORIA	• castellano
				9 - Inglés para comunicación profesional y académica	OBLIGATORIA	• castellano
				10 - Máquinas térmicas	OBLIGATORIA	• castellano
				11 - Mercado, logística y distribución de combustibles	OBLIGATORIA	• castellano
				12 - Mercado y transporte de la energía eléctrica	OBLIGATORIA	• castellano
				13 - Refino	OBLIGATORIA	• castellano
				14 - Técnicas avanzadas en combustibles y energía	OBLIGATORIA	• castellano
				15 - Técnicas de operación y mantenimiento	OBLIGATORIA	• castellano
				16 - Tecnología de los combustibles y de la combustión	OBLIGATORIA	• castellano
				17 - Utilización de la energía eléctrica	OBLIGATORIA	• castellano
				18 - Prácticas de empresa	PRÁCTICAS EXTERNAS	• castellano
				19 - Proyecto Fin de Grado	TRABAJO FIN DE GRADO	• castellano
				20 - Energía y espacio subterráneo I	OPTATIVA	• castellano
				21 - Energía y espacio subterráneo II	OPTATIVA	• castellano
4 - De especialidad (Itinerario de Tecnologías Energéticas)	MIXTA		Semestral en los periodos: • 5 • 6 • 7 • 8	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - Calor y frío industrial	OBLIGATORIA	• castellano
				2 - Centrales nucleares	OBLIGATORIA	• castellano
				3 - Centrales térmicas	OBLIGATORIA	• castellano
				4 - English for professional and academic communication	OBLIGATORIA	• ingles
				5 - Fundamentos de Automática	OBLIGATORIA	• castellano
				6 - Generación eléctrica convencional y Energías renovable I	OBLIGATORIA	• castellano
				7 - Generación eléctrica convencional y Energías renovables II	OBLIGATORIA	• castellano
				8 - Ingeniería de fluidos	OBLIGATORIA	• castellano
				9 - Ingeniería del medio ambiente	OBLIGATORIA	• castellano
				10 - Instrumentación electrónica aplicada	OBLIGATORIA	• castellano
				11 - Máquinas e instalaciones hidráulicas	OBLIGATORIA	• castellano
				12 - Máquinas eléctricas	OBLIGATORIA	• castellano
				13 - Máquinas y motores volumétricos	OBLIGATORIA	• castellano
				14 - Protección radiológica	OBLIGATORIA	• castellano
				15 - Proyectos	OBLIGATORIA	• castellano

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

				16 - Técnicas de aprovechamiento de Energías Renovables	OBLIGATORIA	• castellano
				17 - Tecnología de las turbomáquinas	OBLIGATORIA	• castellano
				18 - Tecnología energética	OBLIGATORIA	• castellano
				19 - Tecnología nuclear	OBLIGATORIA	• castellano
				20 - Termodinámica técnica	OBLIGATORIA	• castellano
				21 - Trabajo Fin de Grado	TRABAJO FIN DE GRADO	• castellano
				22 - Prácticas de empresa	OPTATIVA	• castellano
				23 - Estructura de la materia	OPTATIVA	• castellano
				24 - Fundamentos de Electrónica de potencia	OPTATIVA	• castellano
				25 - Mercados eléctricos	OPTATIVA	• castellano
				26 - Seguridad nuclear	OPTATIVA	• castellano
				27 - Tecnología de las radiaciones	OPTATIVA	• castellano
				28 - Ampliación del Trabajo Fin de Grado	OPTATIVA	• castellano
6 - Competencias (Itinerario de Tecnologías Energéticas)	OPTATIVA	12	Semestral en los periodos: • 7 • 8			

5.3.7 Tabla de Competencias Generales por Materia

		COMPETENCIAS GENERALES									
		CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	Mat.1	X		X	X	X	X	X			
	Mat.2	X	X	X	X	X	X	X			
	Mat.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Mat.4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Mat.6		X	X	X	X		X	X	X	X

5.3.8 Tabla de Competencias Específicas por Materia

CE1 - Aplicar las técnicas y recursos del álgebra lineal, del cálculo diferencial e integral y de la geometría diferencial a la resolución de problemas en ingeniería.

CE2 - Aplicar los conocimientos sobre ecuaciones diferenciales y ecuaciones en derivadas parciales a problemas de ingeniería.

CE3 - Conocer los fundamentos matemáticos de los métodos numéricos.

CE4 - Conocer los principios de la estadística aplicada y de la investigación operativa.

CE5 - Aplicar los conocimientos generales de química a problemas en Ingeniería.

CE6 - Conocer el funcionamiento básico de un ordenador.

CE7 - Diseñar algoritmos y conocer distintas herramientas de programación para la resolución de problemas en ingeniería.

CE8 - Desarrollar la capacidad de visión espacial.

CE9 - Conocer las técnicas de representación gráfica por métodos tradicionales, de geometría métrica y descriptiva.

CE10 - Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en Ingeniería.

CE11 - Comprender las leyes generales de la mecánica y aplicarlas a la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CE12 - Conocer la resistencia de materiales y el cálculo de estructuras.

CE13 - Comprender los fundamentos físicos relacionados con las vibraciones y las ondas y su aplicación a la acústica y la óptica en el marco de las aplicaciones energéticas.

CE14 - Aplicar los conceptos de la teoría de campos a problemas en Ingeniería.

CE15 - Comprender las leyes del electromagnetismo.

CE16 - Comprender el funcionamiento de los circuitos eléctricos.

CE17 - Diseñar y calcular instalaciones eléctricas.

CE18 - Comprender el funcionamiento de las máquinas eléctricas y sus aplicaciones.

CE19 - Comprender los principios de mecánica de fluidos e hidráulica y aplicarlos en la Ingeniería de la Energía.

CE20 - Comprender los conceptos de la termodinámica y aplicarlos en la Ingeniería de la Energía.

CE21 - Aplicar la ciencia y tecnología de materiales.

CE22 - Comprender y expresarse correctamente de forma oral y escrita en inglés en las diversas situaciones comunicativas propias del ámbito académico y profesional donde desarrolla su actividad.

CE23 - Aplicar los conceptos básicos de la transferencia de calor y materia en la Ingeniería de la Energía.

CE24 - Relacionar el conocimiento de los procesos de la combustión con el uso eficiente de los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.

CE25 - Conocer las características y especificaciones de los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.

CE26 - Comprender el funcionamiento de las máquinas térmicas y sus aplicaciones.

CE27 - Calcular parámetros de turbinas de vapor y de gas.

CE28 - Calcular variables de máquinas de combustión interna.

CE29 - Comprender los principios de las operaciones básicas de procesos y aplicarlos a problemas industriales.

CE30 - Comprender los principios de los procesos de refinado, petroquímicos y carboquímicos.

CE31 - Comprender los fundamentos de la logística y distribución energéticas.

CE32 - Conocer y aplicar las técnicas de gestión Ambiental

CE33 - Comprender los conceptos de la electrónica básica y su aplicación a los sistemas de control e instrumentación.

- CE34 - Comprender los principios del transporte, distribución y gestión de la energía eléctrica.**
- CE35 - Conocer los tipos de líneas y conductores eléctricos.**
- CE36 - Aplicar la reglamentación y normativa de alta y baja tensión.**
- CE37 - Conocer las técnicas de optimización energética y su aplicación a edificios y plantas industriales.**
- CE38 - Aplicar los conocimientos de generación y distribución de calor o frío a instalaciones industriales.**
- CE39 - Aplicar los principios del uso eficiente de la energía.**
- CE40 - Comprender el funcionamiento y la operación de las centrales eléctricas.**
- CE41 - Planificar y gestionar los recursos hidráulicos para la producción de energía.**
- CE42 - Conocer y comprender la física y tecnología de la desintegración radiactiva, la fisión y la fusión nuclear.**
- CE43 - Aplicar los principios de la ingeniería nuclear y de la protección radiológica.**
- CE44 - Aplicar los principios del aprovechamiento de las energías alternativas.**
- CE45 - Aplicación de conocimientos de ingeniería al diseño, implantación y puesta en operación de plantas energéticas.**
- CE46 - Comprender la operación y las técnicas de mantenimiento de las máquinas e instalaciones energéticas.**
- CE47 - Comprender los fundamentos de la geología, geomorfología y climatología y su aplicación a los recursos energéticos.**
- CE48 - Comprender el aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.**
- CE49 - Conocer y aplicar las técnicas básicas de la automática**
- CE50 - Conocer y aplicar las tecnologías relacionadas con la electrónica de potencia.**
- CE51 - Conocer y aplicar las técnicas de utilización de Energía Solar, Eólica, Biomasa en la generación de Energía Eléctrica y Térmica.**

CE52 - Conocer los procedimientos de construcción.

CE53 - Aplicar los principios de la tecnología ambiental a la evaluación de impactos, al tratamiento de residuos y a la sostenibilidad.

CE54 - Conocer las tecnologías de reducción de emisiones en la plantas de generación de energía.

CE55 - Comprender los conceptos básicos de la economía de la empresa. Conocer el marco institucional y jurídico de la empresa, así como la organización y gestión de empresas.

CE56 - Aplicar los fundamentos de la ingeniería de proyectos en la Ingeniería de la Energía.

CE57 - Aplicar metodologías de control de calidad en la Ingeniería de la Energía.

CE58 - Aplicar los fundamentos de la prevención de riesgos laborales en los proyectos e instalaciones energéticos.

CE59 - Firmar proyectos en el ámbito de la Ingeniería de la Energía.

5.3.9 Tabla de Competencias Transversales por Materia

		COMPETENCIAS TRANSVERSALES
	Mat.1	
	Mat.2	
	Mat.3	
	Mat.4	
	Mat.6	

5.4 Detalle del Plan de Estudios (Módulos - Materias)

5.4.1 MATERIA 1 - Básico

Carácter:

MIXTA

ECTS Optativas:

ECTS Obligatorias:

ECTS Básicas:

6

54

Ramas:

Rama	Materia	Ects
Ingeniería y Arquitectura	Matemáticas	180
Ingeniería y Arquitectura	Física	120
Ingeniería y Arquitectura	Química	60
Ingeniería y Arquitectura	Informática	60
Ingeniería y Arquitectura	Expresión Gráfica	60
Ciencias de la Salud	Estadística	60

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	1	30
Semestral	2	30

- castellano

Resultados de aprendizaje

Contenidos

ÁLGEBRA 1. Matrices 2. Sistemas de Ecuaciones Lineales. Métodos de resolución directos e Iterativos 3. Geometría del Plano y del Espacio 4. Espacios Vectoriales 5. Aplicaciones Lineales 6. Producto Escalar y Espacio Euclídeo 7. Autovalores y Autovectores
 CALCULO I 1. Recta real, límites y continuidad. 2. Números complejos y funciones de variable compleja. 3. Calculo diferencial. 4. Dibujo de curvas. 5. Integración en R.
 CALCULO II 1. Cálculo diferencial de funciones reales de varias variables reales 2. Teoremas fundamentales y aplicaciones 3. Introducción a la Optimización. 4. Integrales múltiples de Riemann 5. Integrales de línea 6. 6. Integrales de Superficie
 ESTADÍSTICA
 1. Experimentos aleatorios. 2. Variables aleatorias. 3. Muestras aleatorias. 4. Estimación y modelización. 5. Errores de medida. 6. Fiabilidad. 7. Valores extremos. 8. Pruebas de hipótesis.
 EXPRESIÓN GRÁFICA 1. Normalización y croquización 2. Sistemas de representación normalizados. 3. Geometría métrica.
 FÍSICA I 1. Magnitudes físicas. 2. Cinemática del punto. 3. Cinemática de los sistemas en movimiento plano. 4. Dinámica de la partícula. 5. Movimiento relativo. 6. Dinámica de los sistemas de partículas y del sólido en movimiento plano. 7. Estática de sistemas planos.
 FÍSICA II 1. Campos escalares y vectoriales. 2. Campos newtonianos. 3. Gravitación. 4. Vibraciones mecánicas. 5. Ondas. 6. Acústica y óptica. 7. Física cuántica.
 INFORMÁTICA Y PROGRAMACIÓN 1. Estructura funcional de los ordenadores. 2. Conceptos básicos de programación de ordenadores. 3. Aplicación de la programación a la resolución de problemas en ingeniería. 4. Desarrollo de programas complejos mediante trabajo colaborativo.
 QUÍMICA I 1. Estequiometría 2. Termoquímica 3. Estructura de la materia 4. Enlace químico en los materiales 5. Estados de agregación de la materia

QUÍMICA II 1. Cinética química 2. Equilibrio químico 3. Equilibrio iónicos 4. Equilibrio redox 5. Química orgánica 6. Procesos químicos para el desarrollo sostenible

Observaciones

--

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.
2	CG3	CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.
3	CG4	CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.
4	CG5	CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
5	CG6	CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.
6	CG7	CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales.

Competencias Específicas

--

Competencias Transversales

--

Actividades Formativas

--

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

--

Asignatura 1 - Álgebra

Carácter:			ECTS Asignatura:								
BÁSICA			6								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Periodo</th> <th>ECTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semestral</td> <td>1</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	1	6	<ul style="list-style-type: none"> castellano 		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	1	6									

Asignatura 2 - Cálculo I

Carácter:		ECTS Asignatura:	
BÁSICA		6	

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	1	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 3 - Cálculo II

Carácter:

BÁSICA

ECTS Asignatura:

6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	2	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 4 - Estadística

Carácter:

BÁSICA

ECTS Asignatura:

6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	2	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 5 - Expresión gráfica

Carácter:

BÁSICA

ECTS Asignatura:

6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	1	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 6 - Física I

Carácter:

BÁSICA

ECTS Asignatura:

6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	1	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 7 - Física II

Carácter:

BÁSICA

ECTS Asignatura:

6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	2	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 8 - Informática y programación

Carácter:			ECTS Asignatura:		
BÁSICA			6		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	2	6			

Asignatura 9 - Química I

Carácter:			ECTS Asignatura:		
BÁSICA			6		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	1	6			

Asignatura 10 - Química II

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OBLIGATORIA			6		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	2	6			

5.4.2 MATERIA 2 - Común
Carácter:

MIXTA

ECTS Optativas:
ECTS Obligatorias:
ECTS Básicas:

	54	6
--	----	---

Ramas:

Rama	Materia	Ects
Ingeniería y Arquitectura	Empresa	60

Despliegue temporal:
Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	3	30	
Semestral	4	30	

Resultados de aprendizaje

--

Contenidos

ECUACIONES DIFERENCIALES 1. Transformada de Fourier y aplicaciones. 2. Ecuaciones diferenciales lineales y no lineales de primer orden. 3. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales y ecuaciones de orden n. 4. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias. 5. Ecuaciones en derivadas parciales.

ELECTROMAGNETISMO 1. Ecuaciones de Maxwell. 2. Electrostática y corriente continua. 3. Magnetostática y magnetismo en la materia. 4. Inducción electromagnética. 5. Corrientes variables y corriente alterna. 6. Propagación de ondas electromagnéticas. 7. Relatividad especial.

GESTIÓN DE EMPRESAS 1. Concepto de empresa. La empresa como sistema. El entorno. Tipos de empresa 2. La estrategia empresarial. Objetivos y procesos de planificación 3. La estructura de la organización. Diseño y tipos de organización. La función directiva 4. El comportamiento humano en la organización. Las teorías motivacionales. El proceso de comunicación y tipos de comunicación. Autoridad y liderazgo. Cultura organizacional y ética empresarial. 5. La gestión de los recursos humanos. Políticas, formación y desarrollo de recursos humanos. Normativa laboral 6. Introducción a los conceptos económicos básicos 7. Los estados financieros de la empresa. Análisis de estados financieros e interpretación de los resultados 8. Análisis de costes: concepto y clasificación. Costes relevantes para la toma de decisiones 9. Análisis de inversiones: el valor temporal del dinero. Métodos de valoración. La financiación empresarial

MECÁNICA 1. Geometría de masas. 2. Dinámica del sólido rígido. 3. Estática del sólido rígido. 4. Mecánica analítica. 5. Introducción a la mecánica del medio continuo. Elasticidad.

MECÁNICA DE FLUIDOS E HIDRÁULICA 1. Propiedades básicas de los fluidos y análisis dimensional 2. Estática y cinemática de fluidos 3. Dinámica de fluidos 4. Flujo en tuberías y canales 5. Bombas y turbinas 6. Movimiento transitorio

MODELIZACIÓN Y ANÁLISIS NUMÉRICO 1. Introducción a la modelización matemática de problemas físicos en ingeniería. 2. Fundamentos y aplicación de métodos numéricos para la aproximación del problemas estacionarios lineales 3. Aplicación de métodos numéricos para la aproximación del problemas estacionarios no lineales 4. Aplicación de métodos numéricos a problemas de evolución. 5. Programación de códigos de métodos numéricos. Utilización de códigos específicos. 6. para la aproximación del problemas estacionarios lineales

TECNOLOGÍA DE MATERIALES CIENCIA DE MATERIALES 1. Fundamentos de la ciencia de los materiales. 2. Influencia de la microestructura en las propiedades. 3. Comportamiento en servicio y selección de materiales.

RESISTENCIA DE MATERIALES 1. Análisis de secciones. 2. Esfuerzos y movimientos. Métodos energéticos. 3. Análisis de inestabilidad. Pandeo. 4. Estudio de elementos estructurales bidimensionales. 5. Resolución de estructuras hiperestáticas.

TEORÍA DE CIRCUITOS 1. Componentes de los circuitos pasivos y activos. Componentes ideales y modelo de los reales 2. Circuitos en corriente continua. Planteamiento de las ecuaciones. 3. Teoremas fundamentales de los circuitos. Método mas apropiado para la resolución 4. Circuitos en corriente alterna. Régimen armónico. Método simbólico. Potencia y energía 5. Circuitos trifásicos. 6. Transformadores y cargas eléctricas 7. Circuitos en régimen transitorio

TERMODINÁMICA 1. Primer principio de la termodinámica. 2. Segundo principio de la termodinámica. 3. Estudio termodinámico de los sistemas multicomponentes. Ciclo de Rankine. 4. Termodinámica de las disoluciones. 5. Química de superficies y sistemas dispersos

TRANSFERENCIA DE CALOR Y MATERIA
 1. Introducción a los fenómenos de transporte 2. Transferencia de calor 3. Transferencia de materia 4. Aislantes y ahorro energético

Observaciones

--

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.
2	CG2	CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
3	CG3	CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.
4	CG4	CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

5	CG5	CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
6	CG6	CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.
7	CG7	CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales.

Competencias Específicas

--

Competencias Transversales

--

Actividades Formativas

--

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

--

Asignatura 1 - Ecuaciones diferenciales

Carácter:			ECTS Asignatura:								
OBLIGATORIA			6								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Periodo</th> <th>ECTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semestral</td> <td>3</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	3	6	<ul style="list-style-type: none"> castellano 		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	3	6									

Asignatura 2 - Electromagnetismo

Carácter:			ECTS Asignatura:								
OBLIGATORIA			6								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Periodo</th> <th>ECTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semestral</td> <td>3</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	3	6	<ul style="list-style-type: none"> castellano 		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	3	6									

Asignatura 3 - Gestión de empresas

Carácter:			ECTS Asignatura:								
BÁSICA			6								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Periodo</th> <th>ECTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semestral</td> <td>3</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	3	6	<ul style="list-style-type: none"> castellano 		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	3	6									

Asignatura 4 - Mecánica

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OBLIGATORIA			6		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	3	6			

Asignatura 5 - Mecánica de fluidos e hidráulica

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OBLIGATORIA			6		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	4	6			

Asignatura 6 - Modelización y análisis numérico

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OBLIGATORIA			4,5		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	4	4,5			

Asignatura 7 - Tecnología de materiales

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OBLIGATORIA			7,5		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	4	7,5			

Asignatura 8 - Teoría de circuitos

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OBLIGATORIA			6		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	4	6			

Asignatura 9 - Termodinámica

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OBLIGATORIA			6		

Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	3	6	

Asignatura 10 - Transferencia de calor y materia

Carácter:	ECTS Asignatura:		
OBLIGATORIA	6		
Despliegue temporal:			
Lenguas en las que se imparte:			
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	4	6	

5.4.3 MATERIA 3 - De especialidad (Itinerario de Gestión y Aprovechamiento Energético)

Carácter:

MIXTA

ECTS Optativas:

6

ECTS Obligatorias:

114

ECTS Básicas:

Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano • inglés
Semestral	5	30	
Semestral	6	30	
Semestral	7	30	
Semestral	8	30	

Resultados de aprendizaje

--

Contenidos

CENTRALES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA 1. Introducción a sistemas eléctricos de gran potencia. Visión global de las distintos tipos de centrales eléctricas. Potencia instalada y energía generada por el parque eléctrico en diversos países. 2. Centrales hidroeléctricas. Recursos hidráulicos. Tipos de centrales hidroeléctricas. Impacto medioambiental de las centrales hidráulicas. 3. Centrales nucleares de agua a presión. Impacto de las realimentaciones dinámicas en el funcionamiento de la planta. 4. Centrales nucleares de agua en ebullición. Ciclos de centrales nucleares. Impacto medioambiental de las centrales nucleares. 5. Centrales térmicas. Cálculo de ciclos termodinámicos avanzados y obtención de los parámetros de salida de la central térmica. Impacto medioambiental de las centrales térmicas. 6. Ciclos combinados. Cálculo de ciclos combinados y obtención de los parámetros de salida del ciclo combinado. Impacto medioambiental de los ciclos combinados. 7. Generadores síncronos. 8. Parque eléctrico

EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO 1. Introducción a la eficiencia energética. 2. Climatización y aislamiento térmico. 3. Optimización energética. 4. Gestión energética. Auditorías energéticas. 5. Cogeneración. Trigeneración.

ELECTRÓNICA, INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL 1. Componentes electrónicos. 2. Electrónica analógica básica. Acondicionamiento de señales. 3. Electrónica digital básica. 4. Lógica programada. 5. Instrumentación; sensores, conversión y tratamiento de magnitudes físicas. 6. Introducción al control de procesos.

ENERGÍA NUCLEAR Y CICLO DEL COMBUSTIBLE 1. Radiactividad y protección radiológica. Detectores de partículas radiactivas. 2. Fisión. Moderación y difusión de neutrones. 3. Análisis del factor de multiplicación. Tipos de reactores. 4. Gestión del combustible nuclear. Teorías del transporte y la difusión multigrupo. 5. Ciclos del combustible nuclear y gestión de residuos radiactivos. Clausura y desmantelamiento de instalaciones radiactivas y nucleares.

ENERGÍAS RENOVABLES 1. Evaluación del recurso eólico. Aerogeneradores 2. Aprovechamiento del recurso eólico 3. Recurso solar 4. Aprovechamiento térmico del recurso solar 5. Aprovechamiento fotovoltaico del recurso solar 6. Introducción al ahorro energético 7. Impacto medioambiental y ciclo de vida 8. Aplicación de las técnicas de optimización energética en la utilización de las energías renovables

GESTIÓN E INGENIERÍA AMBIENTAL 1. Sistema de gestión medioambiental. Normativa y reglamentación. 2. Impacto ambiental de la producción y uso de la energía. 3. El ciclo de vida de los sistemas energéticos. 4. Comparación de alternativas utilizando el ciclo de vida. 5. Tecnologías medioambientales y ciclo de vida.

INGENIERÍA DE PROCESOS 1. Introducción a la ingeniería química 2. Destilación 3. Extracción líquido-líquido 4. Absorción 5. Adsorción 6. Enfriamiento por evaporación. Torres de enfriamiento. 7. Procesos de tratamiento de efluentes

INGENIERÍA DE PROYECTOS 1. Concepto y funciones de la Ingeniería de Proyectos 2. Estudios previos al proyecto 3. Organización del proyecto 4. Ingeniería básica y de detalle 5. Gestión de compras de materiales y equipos 6. La calidad en la gestión de proyectos 7. Construcción y puesta en servicio de un proyecto 8. Planificación y control de proyectos 9. Legislación inherente al proyecto

ENGLISH FOR PROFESSIONAL AND ACADEMIC COMMUNICATION *Comprender discursos y conferencias extensos siempre que el tema sea relativamente conocido. *Leer artículos e informes relativos a temas de mi especialidad u otros temas contemporáneos en los que los autores adoptan posturas o puntos de vista concretos. *Mantener una conversación (en inglés) con cierta fluidez y espontaneidad y participar en debates desarrollados en situaciones cotidianas explicando y defendiendo mis puntos de vista. *Presentar descripciones claras y detalladas de una amplia serie de temas relacionados con mi especialidad. *Escribir textos claros y detallados sobre una amplia serie de temas relacionados con mi campo de estudio y entorno profesional. *Escribir redacciones o informes transmitiendo información o proponiendo motivos que apoyen o refuten un punto de vista concreto.

MÁQUINAS TÉRMICAS 1. Introducción y clasificación de calderas. 2. Procesos de vaporización. 3. Calderas de lecho fluido. 4. Ciclos de turbinas de vapor. 5. Fundamentos de las turbomáquinas térmicas. 6. Motores de combustión interna. 7. Turbinas de gas. 8. Compresores y ventiladores. 9. Introducción a la optimización energética y sus aplicaciones

MERCADO, LOGÍSTICA Y DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLES 1. Mercados energéticos. Producciones, reservas y consumos mundiales. Mercados internacional y nacional. Formación de precios. Regulación comunitaria y nacional. Política medioambiental. 2. Estructura de negocio de las empresas energéticas. 3. Gestión de riesgos. Fuentes, causas y efectos de los riesgos asociados a los mercados energéticos y su gestión. Métodos e instrumentos. 4. Transporte de combustibles. Transporte de combustibles en fase líquida y en fase gaseosa. Transporte marítimo. Transporte por carretera y ferroviario. 5. Almacenamiento de combustibles. Almacenamiento de combustibles líquidos. Almacenamiento a presión de productos gaseosos. Almacenamiento criogénico. Almacenamientos subterráneos.

MERCADO Y TRANSPORTE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA 1. Redes de transporte eléctrico 2. Flujos de carga 3. Mercado ibérico de compra y venta de energía eléctrica 4. Despacho económico 5. Regulación del sistema eléctrico

REFINO 1. Estructura general de los procesos de refino. Clasificación. 2. Destilación del petróleo 3. Procesos de refino 4. Procesos de extracción con disolventes 5. Plantas petroquímicas 6. Diseño de reactores 7. Aspectos medioambientales 8. Seguridad industrial en atmósferas explosivas

TÉCNICAS AVANZADAS EN COMBUSTIBLES Y ENERGÍA 1. Combustibles alternativos. Biocombustibles, biogás, biomasa, gasificación y reformado. 2. Nuevos vectores energéticos. Generación, almacenamiento y uso de H₂. 3. Control de emisiones. Técnicas de limitación de emisiones y opciones de mejora. 4. Nuevas tecnologías de almacenamiento. Técnicas de almacenamiento de energía. 5. Nuevas tecnologías de generación. Generación distribuida.

TÉCNICAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 1. Introducción a la operación de instalaciones energéticas 2. Operación de centrales nucleares de agua a presión y de agua en ebullición. 3. Operación de centrales térmicas 4. Operación de refinerías 5. Mantenimiento de instalaciones energéticas

TECNOLOGÍA DE LOS COMBUSTIBLES Y DE LA COMBUSTIÓN 1. Naturaleza y estructura de los combustibles. 2. Estudio del proceso de combustión. 3. Características y clasificación de los carbones. 4. Composición y caracterización técnica del petróleo y sus productos. 5. Combustibles gaseosos, clasificación, características y tratamiento.

UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA 1. Características fundamentales de las redes de distribución. 2. Canalizaciones eléctricas. 3. Fallos eléctricos, sistemas de maniobra y protección. 4. Electrificación en ambientes con riesgo y electrocución. 5. Fundamentos de máquinas eléctricas. 6. Máquina asíncrona. 7. Alimentación de cargas. 8. Transformadores de potencia.

PRÁCTICAS DE EMPRESA – Búsqueda de las prácticas: solicitud, preparación de la candidatura, prospección, participación en procesos de selección, asignación de la plaza. – Programación de la estancia: preparación del estudiante, planificación de funciones y tareas a realizar durante las prácticas. – Realización de la estancia: seguimiento de las prácticas en el triángulo Estudiante-Empresa-Escuela. – Evaluación de las prácticas: descripción, a través de los Informes Técnico y Socioempresarial, de los problemas, métodos y resultados obtenidos, junto con el análisis del entorno sociolaboral en el que hayan tenido lugar las prácticas, incluyendo los aspectos psicosociales y la evaluación crítica de la propia experiencia.

PROYECTO FIN DE GRADO El PFG puede constar de los siguientes documentos: Memoria, Estudio económico, Pliego de Condiciones, Anexos y Planos. Sólo los dos primeros son obligatorios, juzgando el Profesor-Tutor (PT) del proyecto la necesidad de los tres restantes, en función de la modalidad de proyecto seleccionada.

ENERGÍA Y ESPACIO SUBTERRÁNEO I 1. Aspectos geológicos básicos del espacio subterráneo: litologías, fracturación, porosidad y permeabilidad. Geometrías de los cuerpos rocosos. Suelos. 2. Procesos de generación de energía basados en el aprovechamiento del gradiente geotérmico del espacio subterráneo. Geotermia de alta y de baja entalpía. 3. Aprovechamiento temporal del espacio subterráneo: Almacenamiento subterráneo de recursos energéticos. 4. Empleo irreversible del espacio subterráneo: residuos de la combustión.

ENERGÍA Y ESPACIO SUBTERRÁNEO II 1. Almacenamientos subterráneos y subsuperficiales de residuos radiactivos de alta, media y baja actividad. 2. Almacenamiento subterráneo permanente, secuestro, secuestro, del CO₂ producido en procesos de generación de energía. Valores energéticos añadidos: recuperación secundaria de hidrocarburos. 3. Almacenamiento estratégico de gases, hidrocarburos y aire comprimido, y líquidos en estructuras geológicas. 4. Geotermia de alta y de baja entalpía.

Observaciones

--

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.
2	CG2	CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
3	CG3	CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.
4	CG4	CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.
5	CG5	CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
6	CG6	CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.
7	CG7	CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales.
8	CG8	CG8 - Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés-castellano).
9	CG9	CG9 - Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.
10	CG10	CG10 - Creatividad.

Competencias Específicas

--

Competencias Transversales

--

Actividades Formativas

--

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

--

Asignatura 1 - Centrales de generación de energía eléctrica

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OBLIGATORIA			6		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	6	6			

Asignatura 2 - Eficiencia y ahorro energético

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OBLIGATORIA			6		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	6	6			

Asignatura 3 - Electrónica, instrumentación y control

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OBLIGATORIA			6		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	6	6			

Asignatura 4 - Energía nuclear y ciclo del combustible

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OBLIGATORIA			6		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	5	6			

Asignatura 5 - Energía renovables

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OBLIGATORIA			6		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	7	6			

Asignatura 6 - Gestión e ingeniería ambiental

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OBLIGATORIA			3		

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	7	3

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 7 - Ingeniería de procesos
Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Asignatura:

6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	6	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 8 - Ingeniería de proyectos
Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Asignatura:

3

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	7	3

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 9 - Inglés para comunicación profesional y académica
Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Asignatura:

6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	5	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 10 - Máquinas térmicas
Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Asignatura:

6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	5	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 11 - Mercado, logística y distribución de combustibles
Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Asignatura:

4,5

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	7	4,5

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 12 - Mercado y transporte de la energía eléctrica

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			6
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	7	6	

Asignatura 13 - Refino

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			6
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	6	6	

Asignatura 14 - Técnicas avanzadas en combustibles y energía

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			4,5
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	7	4,5	

Asignatura 15 - Técnicas de operación y mantenimiento

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			3
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	7	3	

Asignatura 16 - Tecnología de los combustibles y de la combustión

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			6
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	5	6	

Asignatura 17 - Utilización de la energía eléctrica

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	5	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 18 - Prácticas de empresa
Carácter:

PRÁCTICAS EXTERNAS

ECTS Asignatura:

12

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	8	12

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 19 - Proyecto Fin de Grado
Carácter:

TRABAJO FIN DE GRADO

ECTS Asignatura:

12

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	8	12

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 20 - Energía y espacio subterráneo I
Carácter:

OPTATIVA

ECTS Asignatura:

3

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	8	3

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Menciones:
Asignatura 21 - Energía y espacio subterráneo II
Carácter:

OPTATIVA

ECTS Asignatura:

3

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	8	3

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Menciones:
5.4.4 MATERIA 4 - De especialidad (Itinerario de Tecnologías Energéticas)
Carácter:

MIXTA

ECTS Optativas:

ECTS Obligatorias:

ECTS Básicas:

21	99	
----	----	--

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	5	30
Semestral	6	30
Semestral	7	30
Semestral	8	30

- castellano
- ingles

Resultados de aprendizaje

--

Contenidos

CALOR Y FRIO INDUSTRIAL
 Intercambiadores de calor
 1. Intercambiadores de calor. Fundamentos constructivos 2. Diseño Térmico 3. Diseño Hidráulico 4. Diseño Mecánico 5. Aplicación de los intercambiadores de calor a componentes especiales: generadores de vapor, condensadores, evaporadores.
 Sistemas termohidráulicos 6. Circuitos termohidráulicos. 7. Generación de calor 8. Balances térmicos 9. Balances de termotransferencia 10. Circuitos frigoríficos: fluidos y ciclos criogénicos
 Transferencia de calor y masa 11. Aire húmedo. Psicrometría 12. Transferencia de calor y masa 13. Torres de refrigeración de tiro húmedo
CENTRALES NUCLEARES 1. Componentes básicos de una central nuclear. 2. Tipos de reactores nucleares. 3. Centrales con reactor de agua ligera: PWR 4. Centrales con reactor de agua ligera: BWR 5. Los sistemas de seguridad en las centrales de agua ligera. 6. Introducción al control y operación de reactores para producción eléctrica. 7. Reactores avanzados de agua ligera de tipo evolutivo: EPR, ABR, ... 8. Reactores con seguridad intrínseca pasiva: SBWR, AP600, ... 9. Nuevos conceptos para reactores futuros: HTGR, PBMR, ... 10. Reactores rápidos reproductores. 11. Sistemas ADS. 12. Nuevos requisitos de seguridad en el diseño de reactores avanzados. 13. Aspectos económicos. 14. Desmantelamiento y clausura
CENTRALES TERMICAS 1. Configuración general. Generación de calor. Ciclo termodinámico. Alternador
 2. Clasificación y tipología de ciclos termodinámicos 3. Ciclos de vapor de agua 4. Ciclos de gas 5. Ciclos combinados 1. Generación de calor para producción de vapor. Calderas 2. Cámaras de combustión a presión 3. Efectos medioambientales. Directivas de GIC y de Techos de Emisión 1. Intercambios de calor 2. Balance de la planta. Rendimientos. Exergía 3. Diseño hidráulico. Consumos 4. Estudio económico. Costes
ENGLISH FOR PROFESSIONAL AND ACADEMIC COMMUNICATION MÓDULO I Listening and Speaking. MÓDULO II Academic Reading. MÓDULO III Academic Writing. MÓDULO IV Linguistic Competence
FUNDAMENTOS DE AUTOMÁTICA Módulo I Modelado lineal de sistemas. Módulo II Análisis dinámico de sistemas. Módulo III Sistemas realimentados. Control PID
GENERACIÓN ELÉCTRICA CONVENCIONAL Y CON ENERGÍAS RENOVABLES I MODULO I Introducción: Plantas para generación eléctrica (GE). MODULO II Sistemas eléctricos de centrales. MODULO III Eólicos y Plantas Fotovoltaicas. MODULO IV Control y protección de centrales
GENERACIÓN ELÉCTRICA CONVENCIONAL Y CON ENERGÍAS RENOVABLES II MODULO I (Sistemas eléctricos de parques eólicos y campos fotovoltaicos. MODULO II . Control de Centrales y su inclusión en las redes eléctricas. MODULO III Almacenamiento de energía eléctrica y Generación Distribuida
INGENIERÍA DE FLUIDOS MÓDULO I Flujo ideal irrotacional. MÓDULO II Flujo compresible MÓDULO III Capa límite MÓDULO IV Turbulencia MÓDULO V Nociones sobre cálculo numérico
INGENIERÍA DEL MEDIO AMBIENTE MODULO I Calidad del medio ambiente MODULO II Tratamiento de efluentes gaseosos MODULO III Tratamiento de efluentes líquidos MODULO IV Gestión de residuos y regeneración de suelos MODULO V Gestión medioambiental
INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA APLICADA Módulo I Introducción a la instrumentación. Módulo II Amplificación. Módulo III Componentes semiconductores. Módulo IV Procesamiento digital de señales. Módulo V Aplicaciones de instrumentación
MÁQUINAS E INSTALACIONES HIDRÁULICAS MÓDULO I Máquinas Hidráulicas MÓDULO II Energía eólica MODULO III Centrales hidroeléctricas MÓDULO IV Nociones sobre diseño de turbinas hidráulicas
MAQUINAS ELÉCTRICAS MODULO I Transformadores MODULO II Máquinas eléctricas rotativas Máquinas Síncronas Máquinas de Corriente Continua MODULO III Máquinas Asíncronas
MÁQUINAS Y MOTORES VOLUMÉTRICOS Ciclos de trabajo de las máquinas térmicas volumétricas. Fundamentos de funcionamiento de los motores alternativos. Regulación y operación de motores y compresores

PROTECCIÓN RADIOLÓGICA MÓDULO I Introducción y conceptos básicos MÓDULO II Dosimetría y blindaje de las radiaciones ionizantes MÓDULO III Detección y medida de las radiaciones ionizantes MÓDULO IV Reglamentación en Protección Radiológica MÓDULO V Impacto radiológico medioambiental MÓDULO VI Protección frente a radiaciones no ionizantes
 PROYECTOS MÓDULO 1 Teoría de proyectos MÓDULO 2 Ingeniería de proyectos (Fases) MÓDULO 3 La Elaboración y Tramitación del Proyecto MÓDULO 4 Elementos básicos de gestión de Proyectos
 TÉCNICAS DE APROVECHAMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES Módulo I. Energía solar Módulo II: Energía Eólica Módulo III. Energía de la biomasa
 TECNOLOGÍA DE LAS TURBOMAQUINAS MÓDULO I Ciclos de trabajo MÓDULO II Flujo interno MÓDULO III Regulación
 TECNOLOGÍA ENERGÉTICA MÓDULO I Sector Energético mundial y español MÓDULO II Generación de Energía MÓDULO 3 Explotación y gestión de la demanda
 TECNOLOGÍA NUCLEAR MÓDULO I Introducción. Conceptos básicos. MÓDULO II Física de Reactores de Fisión. MÓDULO III Aspectos fundamentales de termohidráulica de reactores. MÓDULO IV Aspectos básicos de física del plasma y tecnología de fusión nuclear. MÓDULO V Fundamentos del Ciclo de combustible nuclear
 TERMODINÁMICA TÉCNICA MÓDULO I Ampliación de sistemas multicomponentes MÓDULO II Equilibrio polifásico en sistemas multicomponentes MÓDULO III Ampliación de sistemas reactivos
 TRABAJO FIN DE GRADO – Procesos de iniciación – Procesos de planificación – Procesos de ejecución – Procesos de control – Procesos de cierre
 PRÁCTICAS DE EMPRESA El objetivo principal de las prácticas en Empresas es complementar la formación teórica que reciben los alumnos en la Escuela con la experiencia en la empresa u otras instituciones públicas o privadas, permitiéndoles poner en práctica los conocimientos adquiridos en el aula. Así mismo, con la realización de prácticas, podrán potenciar habilidades directivas tales como la comunicación, las relaciones interpersonales, la capacidad de adaptación y el trabajo en equipo, siendo decisivas para un adecuado desarrollo profesional.
 ESTRUCTURA DE LA MATERIA MÓDULO I Mecánica Cuántica MÓDULO II Física Atómica MÓDULO III Estructura de la Materia
 FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA Sistemas electrónicos de potencia asociados a la generación de energía eléctrica Energía eólica Energía fotovoltaica Generación distribuida. Smart grids Sistemas electrónicos de potencia asociados al consumo de la energía eléctrica Cargas no lineales. Filtrado activo y pasivo Corrección del factor de potencia Electrónica de Potencia en Sistemas autónomos de energía eléctrica Automoción. Vehículos eléctricos e híbridos La energía eléctrica en aviones y satélites. Pequeños sistemas portátiles
 MERCADOS ELÉCTRICOS Funcionamiento de los sistemas eléctricos. Teoría de precios puntuales. Evolución histórica de los mercados eléctricos en el mundo. Evolución histórica del mercado eléctrico español. Marco legislativo de los mercados eléctricos en Europa. Actividades asociadas al funcionamiento del mercado Iberico. Formación de precios y tarifas. Generación en régimen especial.
 SEGURIDAD NUCLEAR
 Módulo I introducción y conceptos básicos. Módulo II acumulación y liberación de radiactividad en las cc.nn. Módulo III los criterios de seguridad nuclear para cc.nn. Módulo IV la seguridad en el ciclo del combustible nuclear y en la gestión de residuos radiactivos Módulo V: análisis de accidentes en cc.nn. Módulo VI: el análisis probabilista de la seguridad
 TECNOLOGÍA DE LAS RADIACIONES MODULO I Introducción a la Tecnología de Radiaciones: Radisótopos, Láser, Aceleradores, Fuentes de neutrones. Campos de Aplicaciones de las Fuentes de Radiación Clasificación según intensidad y aplicación MODULO II Radisótopos y sus aplicaciones MÓDULO III El Láser y sus aplicaciones MÓDULO IV Aceleradores de partículas y aplicaciones MODULO V Fuentes de neutrones
 AMPLIACIÓN DEL TRABAJO FIN DE GRADO El alumno podrá aumentar la dedicación al trabajo fin de grado con esta asignatura optativa.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.
2	CG2	CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

3	CG3	CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.
4	CG4	CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.
5	CG5	CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
6	CG6	CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.
7	CG7	CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales.
8	CG8	CG8 - Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés-castellano).
9	CG9	CG9 - Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.
10	CG10	CG10 - Creatividad.

Competencias Específicas

--

Competencias Transversales

--

Actividades Formativas

--

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

--

Asignatura 1 - Calor y frío industrial

Carácter:			ECTS Asignatura:								
OBLIGATORIA			4,5								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Periodo</th> <th>ECTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semestral</td> <td>5</td> <td>4,5</td> </tr> </tbody> </table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	5	4,5	<ul style="list-style-type: none"> castellano 		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	5	4,5									

Asignatura 2 - Centrales nucleares

Carácter:			ECTS Asignatura:								
OBLIGATORIA			4,5								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Periodo</th> <th>ECTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semestral</td> <td>6</td> <td>4,5</td> </tr> </tbody> </table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	6	4,5	<ul style="list-style-type: none"> castellano 		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	6	4,5									

Asignatura 3 - Centrales térmicas

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			4,5
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	6	4,5	

Asignatura 4 - English for professional and academic communication

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			6
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• ingles
Semestral	8	6	

Asignatura 5 - Fundamentos de Automática

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			4,5
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	7	4,5	

Asignatura 6 - Generación eléctrica convencional y Energías renovable I

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			6
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	7	6	

Asignatura 7 - Generación eléctrica convencional y Energías renovables II

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			3
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	8	3	

Asignatura 8 - Ingeniería de fluidos

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			4,5

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	5	4,5

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 9 - Ingeniería del medio ambiente

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Asignatura:

3

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	5	3

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 10 - Instrumentación electrónica aplicada

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Asignatura:

4,5

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	8	4,5

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 11 - Máquinas e instalaciones hidráulicas

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Asignatura:

4,5

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	6	4,5

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 12 - Máquinas eléctricas

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Asignatura:

4,5

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	6	4,5

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 13 - Máquinas y motores volumétricos

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Asignatura:

3

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	6	3

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 14 - Protección radiológica

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			3
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	5	3	

Asignatura 15 - Proyectos

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			4,5
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	8	4,5	

Asignatura 16 - Técnicas de aprovechamiento de Energías Renovables

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			4,5
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	7	4,5	

Asignatura 17 - Tecnología de las turbomáquinas

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			3
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	6	3	

Asignatura 18 - Tecnología energética

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			4,5
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	5	4,5	

Asignatura 19 - Tecnología nuclear

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	5	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 20 - Termodinámica técnica

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Asignatura:

4,5

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	5	4,5

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 21 - Trabajo Fin de Grado

Carácter:

TRABAJO FIN DE GRADO

ECTS Asignatura:

12

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	7	6
Semestral	8	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 22 - Prácticas de empresa

Carácter:

OPTATIVA

ECTS Asignatura:

12

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	7	6
Semestral	8	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Menciones:

--

Asignatura 23 - Estructura de la materia

Carácter:

OPTATIVA

ECTS Asignatura:

6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	6	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Menciones:

--

Asignatura 24 - Fundamentos de Electrónica de potencia

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OPTATIVA			6		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	6	3			
Menciones:					

Asignatura 25 - Mercados eléctricos

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OPTATIVA			3		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	6	3			
Menciones:					

Asignatura 26 - Seguridad nuclear

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OPTATIVA			3		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	7	3			
Menciones:					

Asignatura 27 - Tecnología de las radiaciones

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OPTATIVA			3		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	7	3			
Menciones:					

Asignatura 28 - Ampliación del Trabajo Fin de Grado

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OPTATIVA			12		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	<ul style="list-style-type: none"> • castellano 		
Semestral	7	6			
Semestral	8	6			
Menciones:					

5.4.5 MATERIA 6 - Competencias (Itinerario de Tecnologías Energéticas)
Carácter:

OPTATIVA

ECTS Materia:

12

Despliegue temporal:
Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	<ul style="list-style-type: none"> • castellano
Semestral	7	6	
Semestral	8	6	

Menciones:**Resultados de aprendizaje**

El objetivo es permitir al alumno completar su formación en algunas competencias transversales de interés en el desarrollo de su vida profesional, y complementarias a las ya adquiridas en el resto de asignaturas del plan de estudios.

Contenidos

El alumno podrá optar por hasta 4 asignaturas de 3 ECTS como las propuestas dentro de los bloques establecidos en esta ficha. En el caso de que alguna de las asignaturas dejara de ofertarse o fuera reemplazada por otra, el alumno tendrá derecho a ser evaluado en el curso siguiente sin docencia en las mismas condiciones que indica la normativa de matriculación para el resto de asignaturas. BLOQUES DE OPTATIVAS (cada asignatura corresponderá a un único bloque de optativas)

- Bloque de optativas I: Idiomas Ejemplos de asignaturas: idiomas extranjeros, español para extranjeros.
- Bloque de optativas II: Herramientas TIC Ejemplos de asignaturas: simulación, diseño, ofimática.
- Bloque de optativas III: Habilidades Personales Ejemplos de asignaturas: liderazgo, negociación, creatividad.
- Bloque de optativas IV: Habilidades Sociales Ejemplos de asignaturas: cooperación para el desarrollo, responsabilidad social.
- Bloque de optativas V: Tecnología Ejemplos de asignaturas: metodología de investigación, optativas de otras especialidades.
- Bloque de optativas VI: Colaboración Universitaria Ejemplos de asignaturas: mentores, monitores de prácticas, pruebas de evaluación de competencias.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG2	CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
2	CG3	CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.
3	CG4	CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.
4	CG5	CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
5	CG7	CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales.
6	CG8	CG8 - Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés-castellano).
7	CG9	CG9 - Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.
8	CG10	CG10 - Creatividad.

Competencias Específicas

--

Competencias Transversales

--

Actividades Formativas

--

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

--

6 Personal Académico

6.1 Profesorado

Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Politécnica de Madrid	Catedrático de Universidad	16.2	0.0	0.0
Universidad Politécnica de Madrid	Catedrático de Escuela Universitaria	0.2	0.0	0.0
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Titular de Universidad	52.1	0.0	0.0
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Titular de Escuela Universitaria	3.6	0.0	0.0
Universidad Politécnica de Madrid	Maestro de taller o laboratorio	0.9	0.0	0.0
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	17.7	0.0	0.0
Universidad Politécnica de Madrid	Ayudante	2.4	0.0	0.0
Universidad Politécnica de Madrid	Ayudante Doctor	0.7	0.0	0.0
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor colaborador Licenciado	2.7	0.0	0.0
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Contratado Doctor	2.4	0.0	0.0
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Emérito	1.1	0.0	0.0

6.1.1 Personal



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto. Incluir información sobre su adecuación.

6.1.1. Personal académico disponible

Para el desarrollo de la docencia del Título de Graduado/a en Ingeniería de la Energía por la Universidad Politécnica de Madrid se dispone de unos recursos procedentes de las actuales Titulaciones de Ingeniero de Minas, Ingeniero Industrial, Ingeniero Geólogo e Ingeniero Técnico de Minas especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos y los Departamentos involucrados en su docencia (relacionados en el apartado 7 de esta Memoria). Como se verá, este personal docente, por sí solo, es suficiente para cubrir la docencia necesaria para la implantación de esta Titulación.

El personal docente total de que se dispone en la actualidad para atender la docencia del Título de Graduado/a en Ingeniería de la Energía se muestra en la Tabla 6.1 donde se detallan categorías, dedicaciones, etc.

La Tabla 6.2 muestra el total de horas docentes disponibles del profesorado de la ETSI de Minas en un curso académico (de acuerdo al nuevo calendario propuesto por la UPM, que contempla “el inicio de la docencia en todas las titulaciones el segundo día no festivo del mes de septiembre” y el final “el último día no festivo del mes de junio”) con los profesores indicados. La dedicación anual de los profesores disponible suma un total de 4786 horas docentes presenciales. Una cifra similar será el tiempo adicional disponible para la realización de tutorías.

6.1.2. Personal de apoyo disponible

Además de los profesores de plantilla referidos en el apartado anterior, los Departamentos involucrados en la Titulación de Graduado/a en Ingeniería de la Energía cuentan actualmente con 12 doctorandos que realizarán labores de apoyo a la docencia.

Así mismo, se cuenta con la ayuda del personal de administración y servicios de los departamentos y escuelas participantes. El personal de apoyo de la ETSI Minas (centro de adscripción de la Titulación) y de la ETSI Industriales se puede observar en las tablas 6.3.a. y 6.3.b. respectivamente.

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESTADÍSTICAS DE DOCENTES A FECHA DE 05/11/2009; POR CATEGORÍA Y DEDICACIÓN**

E.T.S. DE INGENIEROS DE MINAS

CATEGORÍA	DEDICACIÓN					
	CO	P3	P4	P6	TOTAL	
CATEDRÁTICO UNIVERSIDAD	28			2	30	
CATEDRÁTICO E.U.	1				1	
TITULAR UNIVERSIDAD	66			8	74	
TITULAR E.U.	3				3	
TITULAR UNIVERS. INTERINO	7			1	8	
MAESTRO LABORATORIO	2				2	
ASOCIADO TIPO 2		2		9	11	
L.D. AYUDANTE	1				1	
L.D. PROF. COLABORADOR	2				2	
L.D. PROF. ASOCIADO		3	1	13	17	
L.D. PROF. EMERITO				1	1	
TOTAL CATEGORÍAS	110	5	1	34	150	

LEYENDA
CO TIEMPO COMPLETO
P3 TIEMPO PARCIAL (3)+(3)
P4 TIEMPO PARCIAL (4)+(4)
P6 TIEMPO PARCIAL (6)+(6)

Tabla 6.1.a) Perfil del Personal Docente e Investigador de la ETSI Minas de Madrid

ÁREAS DE CONOCIMIENTO DEL PROFESORADO DE LA ETSI MINAS		
ÁREA	CÓDIGO	Nº PROFESORES
Ciencia de la computación e inteligencia artificial	075	1
Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica	065	11
Derecho financiero y tributario	150	1
Estadística e investigación operativa	265	2
Explotación de minas	295	26
Filología francesa	335	1
Filología inglesa	345	4
Física aplicada	385	6
Física de la Tierra	398	1
Ingeniería cartográfica, geodésica y fotogrametría	505	3
Ingeniería eléctrica	535	8
Ingeniería mecánica	545	4
Ingeniería nuclear	550	3
Ingeniería química	555	18
Matemática aplicada	595	17
Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras	605	5
Organización de empresas	650	4
Prospección e investigación minera	710	26
Proyectos de ingeniería	720	7
TOTAL	TOTAL	148

Tabla 6.1.b) Áreas de conocimiento del Personal Docente e Investigador de la ETSI Minas de Madrid

Distribución de Profesorado por Categorías y Departamentos – ETSI Industriales																
DEPARTAMENTO	CU	TU	TUj	TEU	TEUi	CD	CO	AY	AYD	AT2	AT3	Alab	EM	AH	MA	Total
A Automática, Ingeniería Electrónica e Informática Industrial	9	19	2	2	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	37
B Física Aplicada a la Ingeniería Industrial	2	8	0	2	1	1	5	0	0	2	0	1	0	1	0	23
C Ingeniería y Ciencia de Materiales	1	6	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	11
D Ingeniería Eléctrica	4	9	3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	19
E Ingeniería Energética y Fluidomecánica	3	13	4	1	0	0	0	1	0	5	3	0	1	0	0	31
F Ingeniería Mecánica y Fabricación	6	14	5	0	0	0	0	3	1	0	0	1	1	1	0	32
G Ingeniería Nuclear	3	3	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
H Ingeniería de Organización, Admón. Empresas y Estadística	6	16	7	0	0	1	0	3	1	7	0	12	1	0	0	54
I Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente	4	13	4	1	1	5	0	0	0	4	0	0	0	0	1	33
J Matemática Aplicada a la Ingeniería Industrial	3	10	0	0	2	2	3	0	1	2	0	0	0	0	0	23
K Mecánica Estructural y Construcciones Industriales	2	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	19
L Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	6
M Siderurgia (sin adscribir a Dpto)	0	2	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	7
TOTAL	43	125	28	9	4	11	10	10	3	27	6	20	4	2	2	304

Tabla 6.1.c) Perfil del Personal Docente e Investigador de la ETSI Industriales de Madrid

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESTADÍSTICAS DE HORAS DE PERMANENCIA DE DOCENTES;
POR DEPARTAMENTO, CATEGORÍA Y DEDICACIÓN

Centro: 06; Departamento: TODOS; A fecha: 05/11/2009

TOTAL GENERAL DE TODOS LOS DEPARTAMENTOS

CATEGORÍA	DEDICACIÓN						TOTAL
	CO	P3	P4	P6			
CATEDRÁTICO UNIVERSIDAD	1120	0	0	80			1200
CATEDRÁTICO E.U.	40	0	0	0			40
TITULAR UNIVERSIDAD	2640	0	0	320			2960
TITULAR E.U.	120	0	0	0			120
TITULAR UNIVERS. INTERINO	280	0	0	40			320
MAESTRO LABORATORIO	80	0	0	0			80
ASOCIADO TIPO 2	0	80	0	360			440
L.D. AYUDANTE	40	0	0	0			40
L.D. PROF. COLABORADOR	80	0	0	0			80
L.D. PROF. ASOCIADO	0	120	40	520			680
L.D. PROF. EMERITO	0	0	0	40			40
TOTAL CATEGORÍAS	4400	200	40	1360			6000

Tabla 6.2. Horas de Permanencia Docentes del Profesorado de la ETSI Minas de la Universidad Politécnica de Madrid

ESTADÍSTICAS DE P.A.S.; POR CENTRO, PUESTO DE TRABAJO Y CATEGORÍA
Centro: 06; A fecha: 18/11/2008

E.T.S. DE INGENIEROS DE MINAS

	CATEGORÍA														TOTAL			
	F03A	F12A	F04A	F04I	F05A1	F05A3	F33A	F33I	F05I2	F06A	F06I	F07A	LB	LC		LCI	LD	LDI
PUESTOS DE TABAJO																		
Departamento o Laboratorio													7	16	2	1		26
Administración														2				2
Biblioteca														1	1			2
Mantenimiento													7	2		1		10
Informática													1					1
Laboratorio de Medios Audiovisuales													1					1
Artes Gráficas													2					2
Servicios Generales													8	1	3	6		18
Laboratorio Centralizado													2					2
Ayudante de Biblioteca			1															1
Jefe Negociado					4													5
Jefe de Sección	1				1													2
Puesto Base					6													13
Auxiliar de Biblioteca				1							3							6
Responsable de Informática		1																1
Secretaría Admon. de Dpto.					5													8
Secretaría de Dirección					1													1
Subalterno												1						1
Técnico Auxiliar Informático								1	3									4
Director de Biblioteca de Centro			1															1
TOTAL PUESTOS	1	1	2	1	17	2	1	3	3	9	2	1	7	40	6	4	7	107

LEYENDA	
F03A	GESTIÓN
F12A	ESCALA INFORMÁTICA B
F04A	AYUD. ARCHIVOS Y BIBLIOTECAS
F04I	AYUDANTE ARCHIVOS INTERINO
F05AI	ADMINISTRATIVO
F05A3	TÉCNICO AUX. BIBLIOTECAS UPM
F33A	TÉCNICO AUX. INFORMÁTICA UPM
F33I	TÉC. AUX. INFORMÁTICA UPM INTER.
F05I2	AUXILIAR ARCHIVOS INTERINO
F06A	AUXILIAR ADMINISTRATIVO
F06I	AUXILIAR ADMINISTRAT. INTERINO
F07A	SUBALTERNO
LB	GRUPO B
LC	GRUPO C
LCI	GRUPO C INTERINO
LD	GRUPO D
LDI	GRUPO D INTERINO

Tabla 6.3.a) Perfil de Personal de Administración y servicios (PAS) de la ETSI de Minas de Madrid

P.A.S. FUNCIONARIO DE LA ETSI MINAS AÑOS DE ANTIGÜEDAD (DESDE EL INGRESO EN LA U.P.M.)									
ESCALA	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	Más de 40
Gestión							1		
Ayudante Archivos y Biblioteca			1				1		
Ayudante Archivos y Bibliotecas interino		1							
Administrativos			4	5	2	2	1	2	1
Técnico Auxiliar Bibliotecas		1		1					
Técnico Auxiliar Bibliotecas interino	3								
Auxiliar Administrativo		1		3	3				2
Auxiliar Administrativo interino	2								
Personal Subalterno					1				
Escala Informática B	1								
Técnico Auxiliar Informática		1							
Técnico Auxiliar Informática interino	2								

Tabla 6.3.a.1) Perfil de Personal de Administración y servicios (PAS) funcionario de la ETSI de Minas de Madrid

P.A.S. LABORAL DE LA ETSI DE MINAS AÑOS DE ANTIGÜEDAD (DESDE EL INGRESO EN LA U.P.M.)									
GRUPO	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	Más de 40
B			1	1	3	2			
C		3	6	13	7	4	8		
C interino	3	2							
D	1		1		2				
D interino	6	1							

Tabla 6.3.a.2) Perfil de Personal de Administración y servicios (PAS) laboral de la ETSI de Minas de Madrid

PAS FUNCIONARIO	GRUPO	NIVEL	NUM. DE PLAZAS
Responsable Informática	A	25	1
Técnico Informática	A	24	1
E. Gestión Sistemas e Informática	A2	21	1
Jefe Sección Biblioteca	B	24	1
Gestor de Apoyo	B	21	1
Ayudante de Biblioteca	B	21	1
Técnico Informática	B	21	1
Jefes de Sección	C1	22	2
Jefes de Negociado	C1	20	4
Jefe de Negociado	C2	18	1
Jefe de Negociado Apoyo a Dirección (pendiente de convocatoria)	C2	18	1
Secretaría de Dirección	C1	20	1
Secretarios de Departamento	C1	17	11
Puestos Base	C1	17	2
Puestos Base	C1	19	15
Técnico Auxiliar Biblioteca	C1	17	3
Técnico Auxiliar Informática	C1	17	1
Puestos Base	C2	15	3
TOTAL PAS FUNCIONARIO			51

Tabla 6.3.b) Perfil de Personal de Administración y servicios (PAS) Funcionario de la ETSI Industriales de Madrid

PAS LABORAL	DENOMINACION PUESTO	GRUPO Y NIVEL	NUM. DE PLAZAS
	Titulados primer ciclo Informática	B1	1
	Titulados primer ciclo Mantenimiento	B1	1
	Titulados primer ciclo Laboratorio	B1	4
	Titulados primer ciclo Laboratorio	B2	8
	Técnico Especialista Informática	C1	2
	Técnico Especialista Biblioteca	C1	2
	Técnico Especialista I- Laboratorio	C1	41
	Técnico Especialista I- Oficinas	C1	10
	Técnico Especialista II- Laboratorio	C2	10
	Técnico Especialista II- Mantenimiento	C2	1
	Técnico Especialista III- Biblioteca	C3	1
	Técnico Especialista III- Servicios e Información	C3	5
	Técnico Especialista III- Mantenimiento Polivalente	C3	3
	Técnico Especialista III- Vigilancia y Control	C3	3
	Técnico Auxiliar Laboratorios	D	1
	Técnico Auxiliar Servicios e Información	D	3
	Técnico Auxiliar Vigilancia y Control	D	2
	Técnico Auxiliar Mozo	D	2
	TOTAL PAS LABORAL		100

Tabla 6.3.c) Perfil de Personal de Administración y servicios (PAS) Laboral de la ETSI Industriales de Madrid

TRAMOS DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN													
ETSI Minas													
Nº	CU		CEU		TU		TEU		COLABORADOR				
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I			
6	14	---	1	---	8	---	---	---	---	---	---	---	---
5	7	---	---	---	7	---	---	---	---	---	---	---	---
4	3	3	---	---	16	---	---	---	---	---	---	---	---
3	4	3	---	---	20	3	2	---	---	---	---	---	---
2	---	6	---	---	7	9	1	---	---	1	---	---	---
1	---	7	---	1	5	13	---	---	---	1	---	---	---

Tabla 6.4. Tramos reconocidos de Docencia (quinquenios) e Investigación (sexenios) del Profesorado de la ETSI Minas de la Universidad Politécnica de Madrid.

6.1.3. Necesidades de profesorado y otros recursos humanos

La Tabla 6.2 señala que la dedicación media anual de los profesores disponibles supera las 4.500 horas para la docencia presencial. Una cifra similar será el tiempo adicional disponible para la realización de tutorías.

Las cifras de dedicación horaria anual necesarias para la implantación de la Titulación, mostradas en el apartado 5.3.4, indican que el número total de horas docentes presenciales previsible será en torno a 2000 horas, una vez que estén en funcionamiento los cuatro cursos. También se realizó una estimación del límite superior de dichas necesidades, asumiendo que se cubren anualmente todas las plazas ofertadas, sin tasa de abandono, un máximo de horas presenciales en la conversión del crédito ECTS y que todos los alumnos cursan los dos itinerarios optativos a la vez. A partir de estas estimaciones, la capacidad docente actual permite atender la implantación total de la Titulación (aún sin contar con el apoyo a la docencia de los doctorandos), superando significativamente la demanda previsible e incluso la demanda límite.

Por todo ello, se considera que, desde el punto de vista docente, está garantizada la implantación del nuevo título de grado sin requerir recursos específicos adicionales.

La evaluación anual de las necesidades del profesorado permitirá hacer un ajuste más fino en función del número real de alumnos y grupos de la Titulación, pues es previsible que la distribución de alumnos por itinerarios reduzca significativamente las necesidades docentes previstas en los cursos 3º y 4º, permitiendo reajustar la dedicación del profesorado.

6.2. Adecuación del profesorado y personal de apoyo al Plan de Estudios

6.2.1. Perfil y formación del profesorado y personal docente de apoyo

La experiencia docente de los profesores de la Titulación se recoge en la Tabla 6.4. El 60% del profesorado tiene más de 10 años de experiencia docente dentro de Escuelas Técnicas Superiores de la Universidad Politécnica de Madrid. De ellos, un 20% tiene experiencia de más de 25 años.

Los profesores de la Titulación también tienen una amplia experiencia investigadora, como se muestra en la Tabla 6.4. La capacidad científica se considera muy adecuada para impartir docencia en una Titulación dinámica y en la vanguardia tecnológica como la Ingeniería de la Energía.

A pesar de esta capacitación contrastada se ha desarrollado unos procedimientos operativos por los cuales el personal que lo considere necesario se someta a la formación para su adaptación a la nueva metodología de aprendizaje que se plantea, estos procedimientos se reflejan dentro del Sistema de calidad como PR-12-00 del XVI.

6.2.2. Experiencia profesional

Los departamentos de las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros de Minas e Industriales, de la Universidad Politécnica de Madrid –que colaboran desde hace más de 5 años en la docencia del Título propio de la U. P. M. de Graduado/a universitario en Ingeniería de la Energía y en el diseño del Master Universitario en Ingeniería de la Energía tienen una amplia experiencia práctica y profesional en el campo de la Energía en sus diferentes especialidades. Dicha experiencia está refrendada en todos los casos por el desarrollo de laboratorios de alto nivel tecnológico desde los que se mantiene una relación muy estrecha con las industrias del sector.

El alto número de colaboraciones y contratos con empresas, que se verán incrementados por la próxima inauguración del Centro Tecnológico que la Universidad Politécnica de Madrid está construyendo en Getafe (Madrid), atestigua un contacto permanente y profundo con los últimos desarrollos tecnológicos y también con la realidad industrial cotidiana, aspectos ambos enriquecedores desde el punto de vista formativo.

Asimismo, esta experiencia profesional favorece en un alto grado la gestión de la asignatura denominada Prácticas de Empresa (Véase PR-08-00 “Regulación de Prácticas de Empresa”, XVI), ya que aporta a la Oficina de Prácticas una gran cantidad de contactos empresariales, de los que surgen las posibilidades de estancias en los distintos centros de trabajo.

6.2.3. Mecanismos para garantizar la igualdad de oportunidades

Tanto la contratación del nuevo personal como el desarrollo de la carrera del personal docente e investigador y del de administración y servicios de esta Titulación se hará de acuerdo a la Normativa vigente de la UPM, que se puede consultar en la dirección de internet:

<http://www.upm.es/normativa.html>

En concreto, la Normativa del Personal Docente e Investigador se recoge en el enlace:

http://www.upm.es/normativa/normativa_pdi.html

que contiene todo lo relativo a la Contratación, Nombramientos, Asignación de Complementos y Evaluación Docente y Científica. Todas estas actividades se realizan siempre respetando los principios de igualdad, capacidad y mérito, en función de indicadores públicos y objetivos y mediante tribunales y comisiones con participación de miembros de ambos sexos.


Ni en los textos ni en el espíritu de la Normativa se observan actuaciones que conculquen ninguno de los principios recogidos en la ley 51/2003 de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; ni en la Convención de Naciones Unidas sobre la eliminación de todas las formas de discriminación sobre la mujer.

6.2 Otros recursos humanos

No se ha adjuntado el documento correspondiente.

7 Recursos materiales y servicios

7.1 Justificación de disponibles

 A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1. Medios Materiales y Servicios Disponibles.

7.1.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y Servicios disponibles.

El Título de Graduado/a en Ingeniería de la Energía de la Universidad Politécnica de Madrid está adscrito a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, que es el Centro donde se impartirá la mayor parte de la docencia de la Titulación, en concreto todas las clases de teoría, problemas y clases prácticas de laboratorio de los 4 primeros semestres, y el itinerario completo de Gestión y Aprovechamiento Energético. Solamente el itinerario en Tecnologías Energéticas se impartirá en su totalidad en la ETS de Ingenieros Industriales de Madrid.

Departamentos

La organización de cualquier Universidad española pasa por su vertebración en departamentos, entidades constituidas por todos los estamentos universitarios (profesores, alumnos, personal administrativo y de servicios), unidos en función de las actividades comunes de docencia e investigación que desarrollan dentro de la Universidad.

En la ETSI Minas existen 7 departamentos adscritos a ella y dos secciones departamentales. De los departamentos, seis están exclusivamente formados por miembros de la Escuela. La distribución de bloques de asignaturas por Departamentos es como sigue:

- **Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas:**
Laboreo de Minas, Ampliación de Laboreo, Mecánica de Rocas, Topografía y Teledetección, Organización y Dirección de Empresas, Dibujo y Proyectos.
- **Física Aplicada a los Recursos Naturales:**
Física Aplicada a la Ingeniería.
- **Ingeniería Geológica:**
Geología, Mineralogía y Petrología, Estratigrafía y Paleontología, Geofísica, Hidrogeología, Metalogenia y Yacimientos Minerales.
- **Ingeniería de Materiales:**
Mecánica, Construcción, Mecánica de Fluidos, Mecánica de Suelos y Geotecnia, Transportes, Concentración de Menas, Metalografía, Metalurgia y Siderurgia.
- **Ingeniería Química y Combustibles:**
Química Inorgánica y Orgánica, Química-Física, Carboquímica y Petroquímica, Ampliación de Química, Combustibles y Explosivos.
- **Matemática Aplicada y Métodos Informáticos:**
Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra, Topología, Estadística, Cálculo, Métodos Numéricos, Aplicaciones de la Computación a la Ingeniería.
- **Sistemas Energéticos:**
Generadores y Motores Térmicos, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Nuclear, Ingeniería de Sistemas y Automática, Economía.

- **Sección Departamental del Departamento de Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología:**
Francés e Inglés.
- **Sección Departamental del Departamento de Matemática Aplicada a los Recursos Naturales:**
Estadística, Cálculo, Métodos Numéricos.

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas ocupa cuatro edificios:

- Edificio M1 (edificio histórico): Acceso por Ríos Rosas 21 y por Alenza, 2 (patio)
- Edificio M2: Acceso por Alenza, 2 (patio) y por Cristóbal Bordiú 32.
- Edificio M3: Acceso por Alenza, 4.
- Edificio MR: Acceso por Alenza, 2 (patio).

Distribución de los locales

A continuación, se incluye una relación de las dependencias de la ETSI Minas por edificios.

EDIFICIO M-1

Planta Semisótano

- Laboratorio de Mineralurgia
- Laboratorio Centralizado
- Laboratorio de Química
- Laboratorio de Química- Física
- Laboratorio L.E.C.E.M.
- Cafetería y Comedor de Profesores
- Cine-Club Minas
- Quelonia Minas
- Asociación Secretaría Internacional.

Planta de Acceso

- Despachos de Dirección
- Despachos de Secretaría
- Despachos de la Subdirección de Recursos Económicos e Infraestructuras
- Despachos de la Subdirección de Ordenación Académica
- Despachos de la Subdirección de Calidad y Centro Tecnológico
- Despachos de la Subdirección de Estudiantes e Imagen Institucional
- Sala de Directores
- Sala Fausto de Elhuyar
- Aula Madariaga
- Asociación Gluck auf!

Planta Primera

- Biblioteca de Alumnos
- Biblioteca Histórica
- Despachos de Secretaría de la Biblioteca
- Despachos de la Subdirección de Investigación, Doctorado y Postgrado



- Despacho de Prácticas en Empresa
- Salón del Claustro
- Museo de Mineralogía y Paleontología (Museo Histórico-Minero D. Felipe de Borbón y Grecia)

Planta Segunda (Torreones)

- Despachos de la Delegación de Alumnos
- Despachos del Club Deportivo
- Locales del Grupo de Ciencias de la Tierra
- Locales de la Tuna
- Locales del Club de Rol y juegos de simulación
- Locales del Club de Literatura
- Locales del Grupo de Montaña

EDIFICIO M-2

Planta de Acceso

- Salón de Actos
- Capilla
- Naves de Metalotecnia y de Electrotecnia
- Laboratorio de Hidráulica
- Comedor
- Laboratorios de Óptica mineral
- Laboratorio de Geofísica
- Laboratorios del Departamento de Matemática Aplicada a los Recursos Naturales
- Laboratorio de Automática
- Aulas
- Laboratorios del Departamento de Ingeniería de Materiales

Entreplanta

- Aula de Informática
- Laboratorios del Departamento de Sistemas Energéticos
- Laboratorio de Mineralogía y Petrología

Planta Primera

- Aulas 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19
- Laboratorio de Física
- Biblioteca Laboratorio de Geología

Planta Segunda

- Aulas 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27
- Laboratorios del Departamento de Ingeniería Geológica
- Laboratorio de Tecnología de Combustibles

Planta Tercera

- Aulas 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37
- Laboratorio de Química

EDIFICIO M-3

Planta de Acceso

- Hemeroteca



- Aulas
- Laboratorio de Lingüística
- Servicio de Reprografía
- Aula de informática de acceso libre "Antonio de Ulloa".

Planta Primera

- Aulas de Examen
- Aula SIGMAS (informática)
- Laboratorio de Geomática del Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas

Planta Segunda

- Despachos del Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas
- Despachos del Departamento de Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología

Planta Tercera

- Despachos del Departamento de Ingeniería Geológica
- Despachos del Departamento de Matemática Aplicada a los Recursos Naturales

Planta Cuarta

- Despachos del Departamento de Ingeniería Química
- Despachos del Departamento de Física Aplicada a los Recursos Naturales

Planta Quinta

- Despachos del Departamento de Sistemas Energéticos

Planta Sexta

- Despachos del Departamento de Ingeniería de Materiales
- Despachos del Departamento de Matemática Aplicada y Métodos Informáticos

Planta Séptima

- Despachos del Departamento de Matemática Aplicada y Métodos Informáticos
- Servicios del Centro
- Despachos del Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas (provisional)

Planta Octava

- Cátedras Empresa, Cátedras UNESCO y Servicios del Centro.

EDIFICIO M-R

Planta Semisótano

- Despachos del Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas
- Laboratorio de Mecánica de Rocas
- Biblioteca del Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas

Planta Baja

- Despachos del Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas
- Área de Becarios

La ETSI Minas de la UPM cumple con los requisitos de accesibilidad para personas discapacitadas en todas las plantas docentes y en todos sus edificios, pasillos rectos libres de obstáculos, ascensores, rampas y aseos habilitados.

La tabla 7.1 resume las aulas disponibles para la Titulación de Graduado/a en Ingeniería de la Energía para docencia. Todas están equipadas con pizarra, cañón, y acceso a internet mediante Red inalámbrica WIFI con cobertura total en todos los edificios antes señalados.

AULA Nº	Nº PUESTOS	EDIFICIO	MULTIMEDIA
03	68	M2	SI
10	128	M2	SI
11	115	M2	SI
12	47	M2	SI
13	97	M2	SI
14	55	M2	SI
15	50	M2	SI
16	48	M2	SI
17	72	M2	SI
18	64	M2	SI
19	41	M2	SI
20	136	M2	SI
21	105	M2	SI
22	80	M2	SI
23	90	M2	SI
24	56	M2	SI
25	54	M2	SI
26	38	M2	SI
27	54	M2	SI
30	128	M2	SI
31	112	M2	SI
32	112	M2	SI
33	88	M2	SI
34	56	M2	SI
35	26	M2	SI
36	52	M2	SI
Exámenes-A	172	M3	
Exámenes-B	86	M3	
	2278		

Tabla 7.1. Resumen de aulas de la ETSIMinas.

En cuanto a laboratorios, entre la ETSI Minas y la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, se dispone de una infraestructura privilegiada para los alumnos de la Titulación de Graduado/a en Ingeniería de la Energía. Las prácticas de las asignaturas básicas se realizarán en los laboratorios de la ETSI Minas, los cuales están perfectamente diseñados para acoger la demanda prevista de 100 alumnos. Los



laboratorios de asignaturas más especializadas se realizarán en las instalaciones del centro al que corresponda la materia a impartir dependiendo del itinerario elegido por el alumno. Todos ellos se están utilizando en la actualidad en las Titulaciones de Ingeniero de Minas, Ingeniero Geólogo, Ingeniero Industrial, Ingeniero Químico, Ingeniero en Organización Industrial, Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, Graduado en Ingeniería de la Energía (titulación propia de la UPM) e Ingeniero Técnico de Minas especialidad en recursos energéticos, combustibles y explosivos, contando con la infraestructura y equipamiento necesarios para atender la demanda del nuevo título de grado. En las direcciones indicadas de internet se pueden consultar con detalle las características de todos los laboratorios:

ETSI Minas: <http://www.minas.upm.es/inv/labofi.htm>

ETSI Industriales: <http://etsii.upm.es/>

Centro Tecnológico Energía, Tierra y Materiales

El **CENTRO TECNOLÓGICO DE LA ESCUELA DE MINAS DE MADRID** es una iniciativa de dicha Escuela amparada por la Universidad Politécnica de Madrid y formalizada mediante Convenio firmado por el Consorcio Urbanístico Área Tecnológica del Sur, el Ayuntamiento de Getafe y dicha Universidad.

Se proyecta la construcción de edificios para albergar los laboratorios de investigación e innovación tecnológica y de apoyo a la industria de la Escuela, y la dotación de los equipos humanos y técnicos necesarios para impulsar la Investigación aplicada en la Escuela de Minas de Madrid.

Se ubica en La comunidad Autónoma de Madrid, en el Municipio de Getafe, dentro del Parque equipado Getafe-Sur, en una superficie de 580.000 metros cuadrados, situada al sur de la M-50 en el tramo comprendido entre la Carretera de Toledo y la Carretera de Andalucía, próximo al trazado de la línea del AVE correspondiente al PAU Arroyo Culebro. Ha sido gestionado por el Consorcio urbanístico del Ayuntamiento de Getafe y el Instituto Madrileño de Desarrollo (IMADE).

Objetivos:

- Impulsar la Investigación en la Escuela de Minas de Madrid.
- Potenciar los Laboratorios de investigación de los Departamentos
- Potenciar los Laboratorios Oficiales del Campus de Ríos Rosas de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Establecer núcleos de Investigación aplicada e I+D+i en colaboración con empresas vinculadas a la Escuela.

Oportunidades que ofrece:

- Propiciar la sinergia Universidad-Empresa y Universidad-Organismos Oficiales.
- Desarrollar la excelencia de la investigación aplicada y la innovación tecnológica en la Universidad.



- Proporcionar un marco de desarrollo para investigaciones estratégicas y de futuro para la Comunidad Autónoma de Madrid.

Biblioteca y Acceso a fondos Documentales

Los alumnos de la Titulación de Graduado/a en Ingeniería de Energía, tendrán acceso directo a la Biblioteca de la ETSI Minas que dispone de 112 puestos de lectura en sala, 10 puestos de investigador, en hemeroteca 14 puestos y 72 puestos de trabajo en equipo.

Además la biblioteca cuenta con:

- Monografías: 74.777 de las cuales 1600 corresponden a Fondo Antiguo.
- Proyectos fin de carrera: 6613
- Mapas: 2830 (geológicos, topográficos e hidrológicos)
- Publicaciones periódicas: 1063, de las cuales 116 vivas
- Microfichas: 2772
- Vídeos: 607
- Dvds: 756
- Tesis doctorales: 488

Otras dependencias de la Biblioteca:

Sala de videoconferencias y del PAD (Proyecto de Ayuda a la Docencia).

Podrán acceder a los fondos bibliográficos de los Departamentos de la Escuela que están catalogados en Unicorn.

A través de la Biblioteca Universitaria de Minas se podrá acceder al Catálogo de las Bibliotecas Universitarias de la Universidad Politécnica de Madrid, formando parte de la red de la misma, teniendo acceso a las 19 de centro de la UPM y del CEYDE

- Consorcio MADROÑO, de las Universidades de Madrid y la UNED
- Rebiun
- La biblioteca participa en el Proyecto Enrichment por el cual los alumnos a través del catálogo de la UPM visualizan las portadas y sumarios de las monografías de las Bibliotecas de la UPM
- Están a disposición de los alumnos las bibliografías recomendadas
- Los alumnos de nuevo ingreso recibirán por parte de la Biblioteca el curso de formación de usuarios en el inicio del primer curso de la Titulación.

Horario:

La Biblioteca de la ETSI Minas ofrece un amplio horario:

- 8.30 a 20.30 de lunes a viernes.
- Sábados de 9.00 a 14.00 h.
- Horario extraordinario por exámenes: de lunes a domingo de 9.00 a 22.00h.

Servicios:

- Préstamo de portátiles
- Préstamo de calculadoras científicas
- Prestamos de obras de creación (literatura)

- Préstamo de películas
- Fotocopias dentro del ámbito de la ley.
- Buzón de sugerencias en la Biblioteca o a través de la página web.

Despachos de Profesores

Todos los profesores que actualmente imparten docencia en las Titulaciones de Ingeniero de Minas, Ingeniero Industrial e Ingeniero Técnico de Minas especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos continuarán ocupando los despachos que actualmente tienen asignados en sus respectivos Centros. En el caso particular de la ETSI de Minas, uno de sus edificios anteriormente descritos (M3) está destinado en su inmensa mayoría a albergar los despachos de los profesores de este centro y tendría capacidad de modificarse si en un futuro, hubiese que alterar la plantilla de Profesores de la nueva Titulación de Grado. Las cifras concretas deberán revisarse en función del número real de alumnos y grupos de la Titulación, pues es previsible que la distribución de alumnos por itinerarios reduzca determinadas necesidades docentes en los cursos 3º y 4º.

Mantenimiento de los Recursos Materiales

El mantenimiento de instalaciones y equipos se realizará conforme a lo establecido en la normativa interna de los centros y departamentos participantes en la titulación. En particular, el mantenimiento y revisión de las instalaciones de la ETSI de Minas es responsabilidad de la Comisión de Asuntos Económicos, delegada de la Junta de Escuela de dicho Centro. Además, desde la Subdirección de Calidad y Centro Tecnológico, se obtendrán datos sobre la calidad de instalaciones y servicios, de acuerdo al procedimiento PR 15 "Encuestas de Satisfacción" (Véase XVI).

A partir de estos datos, el Comité de autoevaluación de la Calidad (ver apartado 9) iniciará el proceso de autoevaluación según lo establecido en el PR 02 "Autoevaluación y Revisión de los Planes de Mejora" (Véase XVI). Como resultado del proceso, el Comité de Autoevaluación redactará un informe con el consiguiente Plan de mejoras. Las recomendaciones relativas a las instalaciones y recursos materiales incluidas en el Plan de Mejoras se trasladarán al equipo Directivo de la Titulación, con el fin de acometer las mejoras y cambios indicados.

Por otra parte, se muestran a continuación de manera resumida los datos globales de las dependencias de la ETSI Industriales.

Dependencias:

- o 31 aulas de docencia con 2221 plazas
- o 5 aulas informáticas con 203 puestos
- o 8 aulas de conferencias con 493 plazas
- o 1 salón de actos con 352 plazas
- o 3318 plazas totales en las aulas
- o 3 salas de juntas
- o 1 sala polivalente y "La Rotonda"
- o 1 biblioteca con 2 salas de lectura

- 29 laboratorios especializados
- 2 institutos de investigación
- 6 centros de investigación

En cuanto a los sistemas de información y comunicación, la ETSI Industriales cuenta con:

- Area wifi en la mayoría de sus dependencias, tanto para alumnos como para PDI y PAS.
- Email institucional.
- Acceso a Politécnica Virtual.

La biblioteca de la ETSI Industriales cuenta con:

- 980 m² de superficie total
- 290 puestos de lectura
- 6 puestos de videoconferencia
- 39961 monografías
- 1310 revistas
- 1100 mapas
- 350 videos y dvds
- 250 CDs
- 15 ordenadores portátiles para préstamo
- 5 calculadoras científicas para préstamo
- 3891 usuarios potenciales
- 687 usuarios externos registrados
- 16059 prestamos domiciliarios
- 3497 préstamos de portátiles

7.1.2. Adecuación de los Medios Materiales y Servicios Disponibles

El Título de Graduado/a en Ingeniería de la Energía compartirá las instalaciones de la ETSI de Minas y de la ETSI Industriales con los estudiantes de otras titulaciones de Grado y Master Universitario, conforme a lo establecido en el Mapa de Titulaciones de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobado en las reuniones de su Consejo de Gobierno del 26 de Junio y del 10 y 24 de Julio de 2008.

Como se desprende de la descripción de instalaciones y recursos disponibles descritos en 7.1.1. (resumidos en las tablas 7.2, 7.3 y 7.4), y habida cuenta del previsible

grado de ocupación del Centro de adscripción por todas las Titulaciones que en él se desarrollarán, se puede asegurar que las dotaciones puestas a disposición de los estudiantes del Graduado/a en Ingeniería de la Energía serán por exceso, suficientes para acometer las enseñanzas con garantía de calidad y adecuación a los objetivos formativos del Plan de Estudios.

GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

TABLA 7.2: Aulas para docencia

Capacidad (en nº de puestos)	Recursos: Mesas móviles		Recursos: Equipos Informáticos		Otros Recursos: (detallar)		Nº de Aulas	
	N	D	N	D	N	D	N	D
< 10							---	---
10 a 30						MULTIMEDIA	1	1
31 a 50						MULTIMEDIA	5	5
> 50						MULTIMEDIA	22	22

N: Necesidades

D: Disponibles

GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

TABLA 7.3: Laboratorios

Nombre del Laboratorio	Asignatura (1)	Capacidad (nº alumnos)	Principal equipamiento necesario	Principal equipamiento disponible
Análisis		40	AA, GC, UV-VIS, MESAS DE AGITACIÓN	AA, GC, UV-VIS, MESAS DE AGITACIÓN
Geoquímica Ambiental		< 10	TOMAR MUESTRAS, MANUALES Y MECANICAS	TOMAR MUESTRAS, MANUALES Y MECANICAS
Combustibles		< 10	FLASH POINT	FLASH POINT
Centralizado		< 10	MICROSCOPIO ELECTROCNICO DIFRACCIÓN RX , FTIR	MICROSCOPIO ELECTROCNICO DIFRACCIÓN RX , FTIR
Petróleo		< 10	DETERMINACIONES COMP. PETROLIFEROS	DETERMINACIONES COMP. PETROLIFEROS
Estratigrafía Biomolecular		< 10	EXTRACTORES, GCMS, HPLC	EXTRACTORES, GCMS, HPLC
Geomática		10 a 30	PUESTOS GIS	PUESTOS GIS
Materiales		20	PROCESADO DE MATERIALES SINTERIZADOS	PROCESADO DE MATERIALES SINTERIZADOS

Es importante destacar la alta calidad y nivel científico y tecnológico de los centros y departamentos participantes en la docencia de la Titulación de Grado, que servirá para poner a los estudiantes en contacto con las técnicas e instrumental más avanzados en el campo de la Energía.

GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

TABLA 7.4: Salas con ordenadores y acceso a Internet de uso general

Dotación Informática que posibilite el trabajo académico				
Capacidad	Necesidad		Disponibilidad	
	Nº Puestos	Nº de Salas	Nº Puestos	Nº de Salas
< 20	18	1	18	1
20 a 50	110	3	110	3
51 a 100				
> 100				

7.2. Medios materiales y Servicios previstos

Los Departamentos implicados en la Docencia de la Titulación de Graduado/a de Ingeniería de la Energía disponen en la actualidad, conforme a lo mostrado en apartados anteriores, de recursos materiales suficientes para acometer las enseñanzas con garantía de calidad y adecuación a los objetivos formativos del Plan de Estudios. No se prevé la adquisición de equipos u otros medios materiales para la implantación del Plan de Estudios.

Recursos Financieros

La implantación del Título de Graduado/a en Ingeniería de la Energía no requerirá recursos financieros específicos para su implantación, habida cuenta de que en la actualidad ya se están impartiendo el Título de Ingeniero de Minas y el título de Ingeniero Técnico de Minas especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

8 Resultados Previstos

8.1 Indicadores

Tasa de graduación %

Tasa de abandono %


Tasa de eficiencia %

40	30	60
----	----	----

Tasas libres

Código	Descripción	Valor
1		0

8.1.1 Justificación de los valores propuestos

 A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1. Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones. No se establece ningún valor de referencia al aplicarse estos indicadores a instituciones y enseñanzas de diversas características. En la fase de acreditación se revisarán estas estimaciones, atendiendo a las justificaciones aportadas por la Universidad y a las acciones derivadas de su seguimiento.

Tasa de graduación: véase tabla 8.1.

GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID												
TABLA 8.1: OBJETIVOS DE RENDIMIENTO POR CURSOS PARA COHORTES DE ENTRADA EN LA TITULACIÓN												
	Nº de años de estudio de los integrantes de la cohortes											TOTALES
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Más de 10	
% abandona estudios	10	8	6	4	1	1	0	0	0	0	0	30
% que supera todo el curso 1º	16	20	16	10	5	2	2	1	1	0	0	73
% que supera todo el curso 2º		16	20	16	10	5	2	1	1	1	0	72
% que supera todo el curso 3º			16	20	15	10	5	2	1	1	0	70
% que supera todo el curso 4º (sin incluir TFG)				16	15	15	5	1	1	1	0	54
% que supera el TFG				10	20	15	10	6	5	2	2	70

Desde la puesta en marcha en la E.T.S.I.M. del título de Ingeniero Técnico de Minas, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos, se ha organizado un Curso Cero, valorado como créditos de libre elección, que ha tenido una gran acogida entre los alumnos. Asimismo, los alumnos se han podido incorporar al programa "on line" denominado "Punto de Inicio", que permite la autoevaluación de los estudiantes que acceden a la Escuela en aspectos básicos de matemáticas, física y expresión gráfica.

También, en el marco de esta titulación, se han llevado a cabo experiencias piloto con grupos de alumnos formados bajo la metodología de adaptación al EEES, concretamente en el caso de asignaturas optativas del ámbito energético, lo cual ha permitido demostrar que medidas tales como la reducción del número de alumnos por grupo así como la evaluación continua pueden contribuir a mejorar la tasa de graduación, así como la expectativa de aprobado de los alumnos.

Así, los valores obtenidos en la tasa de graduación ha sido del 15.5 % en la primera promoción, del 8.5 % en la segunda y del 25 % en la tercera. Estos datos hacen pensar que las medidas adoptadas en el desarrollo de la titulación están resultando eficaces a la hora de mejorar este ratio.

Asimismo, en el presente curso académico 2008-2009 se ha tomado la decisión de desdoblarse en dos grupos las asignaturas de primer curso que presentaban mayor número de alumnos matriculados, así como aquéllas en que lo ha solicitado el profesorado, atendiendo a las características de las mismas y a las necesidades pedagógicas que precisaban. Esto está generando una mayor interacción profesor-alumno, lo cual permite un seguimiento más preciso de su progreso en la materia, al hacer hincapié en el aprendizaje.

Entre otras medidas que se piensa incorporar conjuntamente con la puesta en marcha del Plan de Estudios de Graduado/a en Ingeniería de la Energía, se están comenzando los trabajos para la pronta implantación de un programa de tutorías y mentorías para los alumnos de nuevo ingreso.

Por todo ello, y a la vista de la evolución de los resultados obtenidos en la titulación de Ingeniero Técnico de Minas, el objetivo que se fija la Escuela es que al menos el 40% de los estudiantes finalicen sus estudios en 4 ó 5 años académicos.

Tasa de abandono: véase tabla 8.2.

Atendiendo a la tasa de abandono de cursos anteriores, así como a las nuevas medidas que se establecerán con la puesta en marcha del Plan de Estudios de Graduado/a en Ingeniería de la Energía, se ha considerado aceptable una tasa de abandono no superior al 30%.

Tasa de eficiencia: véase tabla 8.3.

A la vista de los resultados obtenidos desde la implantación de la titulación de Ingeniería Técnica de Minas, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos, se ha considerado que, para cumplir los requisitos anteriores, el objetivo es alcanzar una tasa de eficiencia igual o mayor al 60%.

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

TABLA 8.2 TASA DE ABANDONO

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Nº de estudiantes no matriculados en los 2 últimos años "t" y "t+1" _____ x 100	20	20	20	18	15
Nº de estudiantes matriculados en el curso t-n+1					

n= la duración en años del plan de estudios

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

TABLA 8.3. TASA DE EFICIENCIA

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Créditos teóricos del plan de estudios* Número de graduados _____ x 100	60	60	60	60	60
Total de créditos realmente matriculados por los graduados					

8.2 Procedimiento general para valorar el progreso y resultados

El Sistema de Gestión de la Calidad de la ETSI Minas-ESTI Industriales contempla el poder realizar una valoración sistemática acerca del progreso y resultados de aprendizaje de los estudiantes que cursen los estudios de Graduado/a en Ingeniería de la Energía. Para ello se dispone como herramienta del procedimiento general PR-03- 00/rev.1 "Proceso de Revisión de los Resultados y Mejora de los Procesos Formativos" (Véase XVI) en el que se describen los mecanismos previstos para garantizar la calidad de los programas formativos en cada uno de sus componentes diseñados, incluidas competencias y resultados de aprendizaje que desarrollan los alumnos. Se hace un estudio del nivel de aprendizaje en los estudiantes, y a partir de los datos recogidos, se desarrolla un plan de mejoras al Plan de Estudios para garantizar que cumple con los requisitos de Calidad establecidos. Este proceso es imprescindible para determinar el progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes, y para mantener y renovar adecuadamente la oferta formativa.

Por su diseño, la materia Proyecto Fin de Grado forma parte, a su vez, del procedimiento para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

9 Sistema de garantía de calidad

9.1 Sistema de garantía de calidad

Enlace:

<http://moodle.upm.es/calidad/mod/page/view.php?id=539>

10 Calendario de Implantación

10.1 Cronograma de implantación

Curso de Inicio
2010

10.1.1 Descripción del Calendario de Implantación



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1. Cronograma de implantación del título.

Curso	Plan de Estudios: Graduado/a en Ingeniería de la Energía por la UPM	Ingeniero Técnico de Minas, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos
2010-2011	Docencia y exámenes en 1º y asignaturas específicas para convalidar el título de Ingeniero Técnico de Minas al nuevo Plan	1º Curso: solo exámenes para repetidores. 2º y 3º Curso: docencia y exámenes.
2011-2012	Docencia y exámenes en 1º y 2º y asignaturas específicas para convalidar el título de Ingeniero Técnico de Minas al nuevo Plan	1º y 2º Curso: solo exámenes para repetidores. 3º Curso docencia y exámenes.
2012-2013	Docencia y exámenes en 1º, 2º y 3º y asignaturas específicas para convalidar el título de Ingeniero Técnico de Minas al nuevo Plan	1º, 2º y 3º Curso: solo exámenes para repetidores.
2013-2014	Docencia y exámenes en 1º, 2º, 3º y 4º Curso y asignaturas específicas para convalidar el título de Ingeniero Técnico de Minas al nuevo Plan	2º y 3º Curso: solo exámenes para repetidores.
2014-2015	Docencia y exámenes en 1º, 2º, 3º y 4º Curso	3º Curso: solo exámenes para repetidores.

10.2. Procedimiento de adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios.

Sin perjuicio de un análisis concreto referido a cada solicitante, se propone con carácter general la siguiente Tabla de Equivalencias respecto a la titulación de Ingeniero Técnico de Minas, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos, por ser la más afín a la propuesta de entre las impartidas en la ETSI Minas y la ETSI Industriales.

ADAPTACIONES DEL PLAN "INGENIERO TÉCNICO DE MINAS, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos" AL PLAN NUEVO "GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA"

Para la obtención del título de Graduado/a en Ingeniería de la Energía por la UPM, por parte de los titulados en Ingeniería Técnica de Minas, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos, la Universidad Politécnica de Madrid, previo informe de su Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, diseñará el plan de reconocimiento de créditos en función de la trayectoria académica y profesional de cada solicitante.

En todo caso, para los Ingenieros Técnicos de Minas titulados por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid, se tendrá en cuenta el siguiente cuadro de convalidaciones:

Plan de Estudios: Graduado/a en Ingeniería de la Energía por la UPM	Ingeniero Técnico de Minas, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos
PRIMER CURSO	
1er. Semestre	
CÁLCULO I	FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS
EXPRESIÓN GRÁFICA	EXPRESIÓN GRÁFICA
QUÍMICA I	FUNDAMENTOS QUÍMICOS DE LA INGENIERÍA
ÁLGEBRA	FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS
FÍSICA I	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA

2º. Semestre	
CÁLCULO II	FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS + AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS
FÍSICA II	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA
QUÍMICA II	FUNDAMENTOS QUÍMICOS DE LA INGENIERÍA

Plan de Estudios Graduado/a en Ingeniería de la Energía por la UPM	Ingeniero Técnico de Minas, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos
SEGUNDO CURSO	
1er. semestre	
GESTIÓN DE EMPRESAS	ECONOMÍA
2º semestre	
MECÁNICA DE FLUIDOS E HIDRÁULICA	HIDRÁULICA
TEORÍA DE CIRCUITOS	INGENIERÍA ELÉCTRICA
TRANSFERENCIA DE CALOR Y MATERIA	TRANSFERENCIA DE CALOR Y MATERIA

Plan de Estudios Graduado/a en Ingeniería de la Energía por la UPM	Ingeniero Técnico de Minas, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos
TERCER CURSO	
1er. semestre	
ENERGÍA NUCLEAR Y CICLO DEL COMBUSTIBLE	INGENIERÍA NUCLEAR
GESTION E INGENIERÍA AMBIENTAL	INGENIERIA AMBIENTAL, SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL
MÁQUINAS TÉRMICAS	MAQUINAS TERMICAS
TECNOLOGÍA DE LOS COMBUSTIBLES Y DE LA COMBUSTIÓN	COMBUSTIBLES
INGLÉS PARA COMUNICACIÓN PROFESIONAL Y ACADEMICA	INGLÉS TÉCNICO (Deben acreditar nivel B2)
2º semestre	
ELECTRÓNICA, INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	ELECTRÓNICA BÁSICA
INGENIERÍA DE PROCESOS	INGENIERÍA DE PROCESOS

Plan de Estudios Graduado/a en Ingeniería de la Energía por la UPM	Ingeniero Técnico de Minas, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos
CUARTO CURSO	
1er. semestre	
ENERGÍAS RENOVABLES	ENERGÍAS ALTERNATIVAS
CENTRALES DE GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA + MERCADO LOGISTICA Y DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA + UTILIZACION DE ENERGIA ELECTRICA	GENERACIÓN TRANSPORTE Y GESTION DE LA ENERGIA ELECTRICA
REFINO	LA INDUSTRIA DE LOS RECURSOS ENERGETICO
2º. Semestre	
ENERGÍA Y ESPACIO SUBTERRÁNEO I	FUNDAMENTOS GEOLÓGICOS DE LA INGENIERIA
PRÁCTICAS DE EMPRESA	PRÁCTICAS DE EMPRESA + PROYECTO FIN DE CARRERA
INGENIERIA DE PROYECTOS	PROYECTOS

10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto.

Se irán extinguiendo las enseñanzas conducentes al título universitario oficial de Ingeniero Técnico de Minas, especialidad de Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, siguiendo el calendario descrito en la tabla del punto 10.1.

10.2 Procedimiento de adaptación

Sin perjuicio de un análisis concreto referido a cada solicitante, se propone con carácter general la siguiente Tabla de Equivalencias respecto a la titulación de Ingeniero Técnico de Minas, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos, por ser la más afín a la propuesta de entre las impartidas en la ETSI Minas y la ETSI Industriales.

ADAPTACIONES DEL PLAN "INGENIERO TÉCNICO DE MINAS, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos" AL PLAN NUEVO "GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA"

Para la obtención del título de Graduado/a en Ingeniería de la Energía por la UPM, por parte de los titulados en Ingeniería Técnica de Minas, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos, la Universidad Politécnica de Madrid, previo informe de su Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, diseñará el plan de reconocimiento de créditos en función de la trayectoria académica y profesional de cada solicitante.

En todo caso, para los Ingenieros Técnicos de Minas titulados por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid, se tendrá en cuenta el siguiente cuadro de convalidaciones:

EL CUADRO SE ENCUENTRA EN EL PDF ADJUNTO AL APARTADO 10.1

10.3 Enseñanzas que se extinguen

11 Personas asociadas a la Solicitud

11.1 Responsable del Título

Tipo de documento

Número de documento

NIF

07214247K

Nombre

Primer Apellido

Segundo Apellido

JOSÉ LUIS

PARRA

Y ALFARO

Domicilio

C/ Ríos Rosas, 21

Código Postal

Municipio

Provincia

28003

Madrid

Madrid

Email

Fax

Móvil

director.minas@upm.es

913367019

690607202

Cargo

Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas

11.2 Representante Legal

Tipo de documento

Número de documento

NIF

00254829N

Nombre

Primer Apellido

Segundo Apellido

Emilio

Mínguez

Torres

Domicilio

Paseo Juan XXIII, 11 - Edificio C -

Código Postal

Municipio

Provincia

28040

Madrid

Madrid

Email

Fax

Móvil

vicerector.academico@upm.es

913366212

913366046

Cargo

Vicerrector de Planificación Académica y Doctorado

Delegación de Firma



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA DE MADRID

RECTORADO · EDIFICIO A
Ramiro de Maeztu, 7
28040 Madrid

D. CARLOS CONDE LÁZARO, Rector Magnífico de la Universidad Politécnica de Madrid por Decreto 60/2012, de 19 de abril (BOCM de 23 de abril de 2012) y en virtud de las competencias que le otorga el **Art. 65.2 del Decreto 74/2010** de 21 de octubre, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid, en este acto delega en el Vicerrector de Planificación Académica y Doctorado, **D. Emilio Mínguez Torres**, cuyo nombramiento es efectivo a partir del día 21 de mayo de 2012, la firma de las memorias correspondientes a las titulaciones y estudios de grado, postgrado y doctorado.

Madrid, 23 de mayo de 2012

EL RECTOR

Carlos Conde Lázaro

11.3 Solicitante

Tipo de documento

Número de documento

NIF

07214247K

Nombre

Primer Apellido

Segundo Apellido

JOSÉ LUIS

PARRA

Y ALFARO

Domicilio

C/ Ríos Rosas, 21

Código Postal

Municipio

Provincia

28003

Madrid

Madrid

Email

Fax

Móvil

director.minas@upm.es

913367019

690607202

Cargo

Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas