

## **ANEXO 1**

### **PROPUESTA PARA LA PROGRAMACIÓN CONJUNTA DE LOS TÍTULOS OFICIALES DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA Y GRADO DE INGENIERÍA EN EXPLOTACIÓN DE MINAS Y RECURSOS ENERGÉTICOS**

La programación conjunta presentada se diseña para establecer el programa curricular que asegure la obtención del título de Grado en Ingeniería Mecánica de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y el del título de Grado de Ingeniería en Explotación de Minas y Recursos Energéticos de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería.

#### **1.- La gestión de los expedientes administrativos**

La gestión de los expedientes administrativos del estudiantado matriculado en la programación conjunta será realizada por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería.

#### **2.- El número de plazas ofertadas en la programación conjunta**

Se ofertan 10 plazas para alumnos de nuevo ingreso.

#### **3.- Justificación de la propuesta**

Hoy en día, en el campo de la ingeniería, el mercado laboral demanda profesionales con una formación multidisciplinar. Así, titulados con competencias en diferentes ámbitos de la ingeniería son requeridos en el sector industrial, energético o la explotación de recursos, más allá de la versatilidad que por sí mismas tienen estas titulaciones. Además, los planes de estudio actuales, disponen de un gran número de créditos de materias básicas prácticamente común a la mayoría de las titulaciones de Ingeniería, lo que permite la organización de enseñanzas conjuntas de dos titulaciones diferentes. En este sentido, se propone una doble titulación entre los grados de Ingeniería Mecánica y el grado de Ingeniería en Explotación de Minas y Recursos Energéticos.

Por un lado, en el grado en Ingeniería Mecánica se forman titulados con competencias en análisis, diseño y desarrollo de máquinas, motores, mecanismos y sistemas mecánicos. Los conocimientos adquiridos les permiten desarrollar habilidades creativas en diseño tecnológico, así como, habilidades analíticas y de resolución de problemas. Gracias a esta diversidad de competencias estos titulados son muy demandados en la industria. Además, estos estudios habilita para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero Técnico Industrial especialidad Mecánica (CIN/351/2009).

Por otro lado, el graduado en Ingeniería en Explotación de Minas y Recursos Energéticos, adquiere competencias en el campo de la realización de proyectos, planificación y gestión de explotaciones mineras, investigación y evaluación de yacimientos de todo tipo de recursos, diseño y ejecución de voladuras ya sea en minería u obra civil, aprovechamientos energéticos y la fabricación y empleo de explosivos. Estos estudios habilitan al graduado para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero Técnico de Minas (CIN/306/2009).

Ambas titulaciones tienen 102 créditos comunes, lo que ha permitido el desarrollo de un plan de estudios conjunto con el que el alumno puede conseguir los dos grados en cinco cursos académicos. Además, esta formación no requeriría de nuevos recursos materiales ni humanos.

Por sí mismas, las titulaciones de Ingeniería Mecánica y de Ingeniería en Explotación de Minas y Recursos Energéticos tienen una alta demanda laboral en nuestro entorno geográfico. Sin embargo, la titulación conjunta formará a técnicos altamente cualificados para trabajar tanto en el ámbito industrial como de la minería, lo que podría redundar en un alto grado de empleabilidad para estos titulados. Además, el doble grado que se propone permitiría formar a profesionales habilitados para el ejercicio de las profesiones reguladas de Ingeniero Técnico Industrial e Ingeniero de Minas.

#### 4.- Estructura de las enseñanzas

Se estructura el plan de estudios en cinco cursos académicos en los que el alumno cursará un total de 348 créditos para obtener los dos títulos.

**Tabla 1. Distribución del Plan de Estudios en créditos ECTS por tipo de materia**

Tipo de Materia	Créditos
Formación Básica .....	<b>66</b>
Obligatorias .....	<b>216</b>
Optativas.....	<b>42</b>
TFG .....	<b>24</b>
Total .....	<b>348</b>

#### 4.1 Esquema del Plan de estudios

PRIMER CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)				
Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Matemáticas I	B	6	Formación Básica	Ing. Explot. Minas
Expresión Gráfica I	B	6	Formación Básica	Ing. Explot. Minas
Química	O	6	Oblig. Complementario	Ing. Explot. Minas
Física I	B	6	Formación Básica	Ing. Explot. Minas
Fundamentos Geológicos de la Ingeniería	B	6	Formación Básica	Ing. Explot. Minas
Topografía	O	6	Formación Común	Ing. Explot. Minas

PRIMER CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)				
Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Matemáticas II	B	6	Formación Básica	Ing. Explot. Minas

Gestión y Organización de Empresas	B	6	Formación Básica	Ing. Mecánica
Geología	B	6	Formación Básica	Ing. Explot. Minas
Fundamentos de Informática	B	6	Formación Básica	Ing. Explot. Minas
Física II	B	6	Formación Básica	Ing. Explot. Minas
Expresión Gráfica II	B	6	Formación Básica	Ing. Explot. Minas

#### 4.1.1. Itinerario de Explotación de Minas

<b>SEGUNDO CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)</b>				
Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Matemáticas III	O	6	Formación Común	Ing. Explot. Minas
Fundamentos de Ingeniería Electrónica	O	6	Formación Común	Ing. Mecánica
Fundamentos de Teoría de Máquinas y Mecanismos	O	6	Formación Común	Ing. Mecánica
Tecnología eléctrica	O	6	Formación Común	Ing. Explot. Minas
Yacimientos Minerales y Petrología	O	9	Tecn. Especifica: Explot. Minas	Ing. Explot. Minas
Mecánica de Suelos y Rocas	O	6	Formación Común	Ing. Explot. Minas

<b>SEGUNDO CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)</b>				
Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Matemáticas IV	B	6	Formación Básica	Ing. Mecánica
Termotecnia e hidráulica	O	9	Formación Común	Ing. Explot. Minas
Mecánica del Medio Continuo y Elasticidad	O	6	Tecn. Especifica: Mecánica	Ing. Mecánica
Ciencia y Tecnología de los materiales	O	9	Formación Común	Ing. Explot. Minas
Legislación y Tramitac. Proy. Mineros	O	6	Obligatorio Complementario	Ing. Explot. Minas

<b>TERCER CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)</b>				
Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Resistencia de Materiales	O	6	Formación Común	Ing. Mecánica
Automatiz. e Instrumentación Industrial	O	6	Formación Común	Ing. Mecánica
Cálculo, Construcción y Ensayo de Máquinas	O	6	Tecn. Especifica: Mecánica	Ing. Mecánica
Métodos de Explotaciones Mineras	O	9	Tecn. Especifica: Explot. Minas	Ing. Explot. Minas
Proyectos	O	6	Formación Común	Ing. Explot. Minas

Geología del Petróleo	O	6	Obligatorio Complementario	Ing. Explot. Minas
-----------------------	---	---	-------------------------------	--------------------

### TERCER CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)

Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Ingeniería Térmica	O	6	Tecn. Especifica: Mecánica	Ing. Mecánica
Construcción y Arquitectura Industrial	O	6	Obligatorio Complementario	Ing. Mecánica
Ingeniería Fluidomecánica	O	6	Formación Común	Ing. Mecánica
Tecnología Mecánica I	O	6	Tecn. Especifica: Mecánica	Ing. Mecánica
Soldaduras	O	6	Obligatorio Complementario	Ing. Mecánica
Ingeniería Geotécnica	O	6	Tecn. Especifica: Explot. Minas	Ing. Explot. Minas

### CUARTO CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)

Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Cálculo y Diseño de Estructuras I	O	6	Tecn. Especifica: Mecánica	Ing. Mecánica
Tecnología Mecánica II	O	6	Obligatorio Complementario	Ing. Mecánica
Tecnología de Explosivos y Voladuras	O	6	Tecn. Especifica: Explot. Minas	Ing. Explot. Minas
2 asignatura optativas de 6 créditos	OP	12	Optativas	

### CUARTO CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)

Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Estructuras de Hormigón	O	6	Obligatorio Complementario	Ing. Mecánica
Ampliación de Cálculo, Construcción y Ensayo de Máquinas	O	6	Obligatorio Complementario	Ing. Mecánica
Técnicas Mineralúrgicas y Trat. Rocas	O	6	Tecn. Especifica: Explot. Minas	Ing. Explot. Minas
Sist. Prod. Y fabrica. Indust. mecánica	O	6	Formación Común	Ing. Mecánica
Diseño de Explotaciones Mineras	O	6	Tecn. Especifica: Explot. Minas	Ing. Explot. Minas
Trabajo de Campo y Cartografía Geológica	O	6	Tecn. Especifica: Explot. Minas	Ing. Explot. Minas

<b>QUINTO CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)</b>				
<b>Denominación de la asignatura</b>	<b>Carácter</b>	<b>ECTS</b>	<b>Materia/Módulo</b>	<b>Titulación en la que se cursa</b>
Máquinas Hidráulicas	O	6	Tecn. Especifica: Mecánica	Ing. Mecánica
Trabajo fin de Grado Ing. Explot. Minas	O	12	Tecn. Especifica: Explot. Minas	Ing. Explot. Minas
3 asignaturas optativas de 6 créditos	OP	18		

<b>QUINTO CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)</b>				
<b>Denominación de la asignatura</b>	<b>Carácter</b>	<b>ECTS</b>	<b>Materia/Módulo</b>	<b>Titulación en la que se cursa</b>
Trabajo Fin Grado Ingl. Mecánica	O	12	Tecn. Especifica: Mecánica	Ing. Mecánica
2 asignaturas optativas de 6 créditos	OP	12	Optativas	

#### 4.1.2. Itinerario de Recursos Energéticos

<b>SEGUNDO CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)</b>				
<b>Denominación de la asignatura</b>	<b>Carácter</b>	<b>ECTS</b>	<b>Materia/Módulo</b>	<b>Titulación en la que se cursa</b>
Matemáticas III	O	6	Formación Común	Ing. Explot. Minas
Fundamentos de Ingeniería Electrónica	O	6	Formación Común	Ing. Mecánica
Fundamentos de Teoría de Máquinas y Mecanismos	O	6	Formación Común	Ing. Mecánica
Tecnología eléctrica	O	6	Formación Común	Ing. Explot. Minas
Explotación de Recursos Energéticos	O	6	Tecn. Especifica: Recursos Energ., Comb.Explosivos.	Ing. Explot. Minas
Mecánica de Suelos y Rocas	O	6	Formación Común	Ing. Explot. Minas

<b>SEGUNDO CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)</b>				
<b>Denominación de la asignatura</b>	<b>Carácter</b>	<b>ECTS</b>	<b>Materia/Módulo</b>	<b>Titulación en la que se cursa</b>
Matemáticas IV	B	6	Formación Básica	Ing. Mecánica
Termotecnia e hidráulica	O	9	Formación Común	Ing. Explot. Minas
Mecánica del Medio Continuo y Elasticidad	O	6	Tecn. Especifica: Mecánica	Ing. Mecánica
Ciencia y Tecnología de los materiales	O	9	Formación Común	Ing. Explot. Minas

Legislación y Tramitac. Proy. Mineros	0	6	Obligatorio Complementario	Ing. Explot. Minas
---------------------------------------	---	---	----------------------------	--------------------

### TERCER CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)

Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Resistencia de Materiales	0	6	Formación Común	Ing. Mecánica
Automatiz. e Instrumentación Industrial	0	6	Formación Común	Ing. Mecánica
Cálculo, Construcción y Ensayo de Máquinas	0	6	Tecn. Especifica: Mecánica	Ing. Mecánica
Tecnología Nuclear	0	6	Tecn. Especifica: Recursos Energ., Comb.Explosivos	Ing. Explot. Minas
Proyectos	0	6	Formación Común	Ing. Explot. Minas
Geología del Petróleo	0	6	Obligatorio Complementario	Ing. Explot. Minas

### TERCER CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)

Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Ingeniería Térmica	0	6	Tecn. Especifica: Mecánica	Ing. Mecánica
Construcción y Arquitectura Industrial	0	6	Obligatorio Complementario	Ing. Mecánica
Ingeniería Fluidomecánica	0	6	Formación Común	Ing. Mecánica
Tecnología Mecánica I	0	6	Tecn. Especifica: Mecánica	Ing. Mecánica
Soldaduras	0	6	Obligatorio Complementario	Ing. Mecánica
Obras e Instalaciones Hidráulicas	0	6	Tecn. Especifica: Recursos Energ., Comb.Explosivos	Ing. Explot. Minas

### CUARTO CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)

Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Cálculo y Diseño de Estructuras I	0	6	Tecn. Especifica: Mecánica	Ing. Mecánica
Tecnología Mecánica II	0	6	Obligatorio Complementario	Ing. Mecánica
Centrales Eléctricas	0	6	Tecn. Especifica: Recursos Energ., Comb.Explosivos	Ing. Explot. Minas
Tecnología de Explosivos y Voladuras	0	6	Tecn. Especifica: Recursos Energ., Comb.Explosivos.	Ing. Explot. Minas

2 asignatura optativas de 6 créditos	OP	12	Optativas	
--------------------------------------	----	----	-----------	--

<b>CUARTO CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)</b>				
<b>Denominación de la asignatura</b>	<b>Carácter</b>	<b>ECTS</b>	<b>Materia/Módulo</b>	<b>Titulación en la que se cursa</b>
Estructuras de Hormigón	O	6	Obligatorio Complementario	Ing. Mecánica
Ampliación de Cálculo, Construcción y Ensayo de Máquinas	O	6	Obligatorio Complementario	Ing. Mecánica
Combustibles: Operaciones y Procesos Industriales	O	6	Tecn. Especifica: Recursos Energ., Comb.Explosivos	Ing. Explot. Minas
Sist. Prod. Y fabrica. Indust. mecánica	O	6	Formación Común	Ing. Mecánica
Energías Alternativas	O	6	Tecn. Especifica: Recursos Energ., Comb.Explosivos	Ing. Explot. Minas
Líneas Eléctricas	O	6	Tecn. Especifica: Recursos Energ., Comb.Explosivos	Ing. Explot. Minas

<b>QUINTO CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)</b>				
<b>Denominación de la asignatura</b>	<b>Carácter</b>	<b>ECTS</b>	<b>Materia/Módulo</b>	<b>Titulación en la que se cursa</b>
Máquinas Hidráulicas	O	6	Tecn. Especifica: Mecánica	Ing. Mecánica
Trabajo fin de Grado Ing. Explot. Minas	O	12	Tecn. Especifica: Recursos Energ., Comb.Explosivos	Ing. Explot. Minas
3 asignaturas optativas de 6 créditos	OP	18	Optativas	

<b>QUINTO CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)</b>				
<b>Denominación de la asignatura</b>	<b>Carácter</b>	<b>ECTS</b>	<b>Materia/Módulo</b>	<b>Titulación en la que se cursa</b>
Trabajo Fin Grado Ingl. Mecánica	O	12	Tecn. Especifica: Mecánica	Ing. Mecánica
2 asignaturas optativas de 6 créditos	OP	12	Optativas	

#### 4.2 Distribución temporal de asignaturas optativas

Para la obtención del título de Grado en Ingeniería Mecánica, el alumno debe cursar 30 créditos de asignaturas optativas.

Para la obtención del título de grado de Ingeniería en Explotación de Minas y Recursos Energéticos debe cursar al menos 42 créditos de asignaturas optativas.

<b>ASIGNATURAS OPTATIVAS PROGRAMACIÓN CONJUNTA</b>				
<b>Denominación de la Asignatura</b>	<b>Curso</b>	<b>ECTS</b>	<b>Cuatrimestre</b>	<b>Titulación en la que se cursa</b>
Ampliación de Teoría de Máquinas	4º	6	1º	Ing. Mecánica
Domótica y Eficiencia en los Edificios	5º	6	1º	Ing. Mecánica
Prevención de Riesgos Laborales	5º	6	1º	Ing. Mecánica
El Agua en la Minería	4º	6	1º	Ing. Explot. Minas
Tecnología de Áridos	4º	6	1º	Ing. Explot. Minas
Restauración de Espacios Afectados por la Minería	4º	6	1º	Ing. Explot. Minas
Topografía Minera, SIG y Cartografía Digital	4º	6	1º	Ing. Explot. Minas
Minerales y Rocas Industriales	5º	6	1º	Ing. Explot. Minas
Control de Vibraciones	5º	6	1º	Ing. Explot. Minas
Topografía Minera, SIG y Cartografía Digital	5º	6	1º	Ing. Explot. Minas
Maquinaria Minera	5º	6	1º	Ing. Explot. Minas
Tecnología del Hormigón y Rocas Artificiales	5º	6	1º	Ing. Explot. Minas
Cálculo y Diseño de Estructuras II	5º	6	2º	Ing. Mecánica
Diseño y Fabricación por Computador	5º	6	2º	Ing. Mecánica
Calor y Frío Industrial	5º	6	2º	Ing. Mecánica
Principios Básicos de los Procesos Químicos	5º	6	2º	Ing. Mecánica
Diseño Industrial	5º	6	2º	Ing. Mecánica
Impacto Ambiental	5º	6	2º	Ing. Mecánica
Evaluación y Valoración de Recursos Mineros	5º	6	2º	Ing. Explot. Minas
Tecnología de Sondeos	5º	6	2º	Ing. Explot. Minas
Cálculo de Cimentaciones	5º	6	2º	Ing. Explot. Minas
Mantenimiento Industrial	5º	6	2º	Ing. Explot. Minas
Tecnología Nuclear II	5º	6	2º	Ing. Explot. Minas
Tecnología Geotérmica	5º	6	2º	Ing. Explot. Minas







#### 4.4. Desarrollo, presentación y defensa TFG/TFM

El Trabajo Fin de Grado debe ser original y presentar y defender ante un tribunal Universitario. Consistirá en un trabajo en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería en Explotación de Minas y Recursos Energéticos y otro en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Mecánica. Ambos trabajos deben sintetizar e integrar las competencias adquiridas en las enseñanzas.

El trabajo podrá ser único siempre que se garantice que cubre las competencias y los resultados del aprendizaje que tiene asignados en cada una de las titulaciones. No obstante, el trabajo ha de someterse a una doble evaluación y ha de calificarse por separado para cada titulación, en función de las competencias evaluables en cada una de éstas, aun cuando dicha evaluación puede estar a cargo de un tribunal único integrado por miembros de ambas titulaciones.

#### 4.5. Coordinación de la programación conjunta

La Comisión de Coordinación estará formada por todos los miembros de las Comisiones de Coordinación de las dos titulaciones de grado, ejerciendo como Coordinación del doble Grado el coordinador del Grado de Ingeniería en Explotación de Minas y Recursos Energéticos.

#### 5.- Reconocimiento de créditos

Se reconocerán los créditos optativos de una titulación por los de la otra.

##### Reconocimiento créditos entre títulos. Asignaturas Obligatorias

Grado en Ing. Expl. Minas		Grado en Ing. Mecánica	
Asignaturas	ECTS	Asignaturas	ECTS
Matemáticas I	6	Matemáticas I	6
Matemáticas II	6	Matemáticas II	6
Matemáticas III	6	Matemáticas III	6
Expresión Gráfica I	6	Expresión Gráfica	6
Expresión gráfica II	6	Ampliación de Expresión Gráfica	6
Física I	6	Física I	6
Física II	6	Física II	6
Química	6	Química	6
Administración y economía de empresas	6	Gestión y organización de empresas	6
Tecnología Eléctrica	6	Fundamentos de tecnología eléctrica	6
Termotecnia e hidráulica	9	Termotecnia	6
Ciencia y tecnología de los materiales	9	Ciencia de los materiales	6
		Tecnología de los materiales	6
Proyectos	6	Proyectos	6
Teoría de Estructura	6	Cálculo y diseño de estructuras I	6
Construcciones y Obras	6	Construcción y Arquitectura Industrial	6
Fundamentos de Informática	6	Fundamentos de Informática	6
Total	102	Total	102

### Reconocimiento créditos entre títulos. Asignaturas Optativas

Grado en Ing. Expl. Minas		Grado en Ing. Mecánica	
Asignaturas	ECTS	Asignaturas	ECTS
Topografía (O)	6	Topografía (OP)	6
Cálculo de cimentaciones (OP)	6	Cálculo de cimentaciones (OP)	6
Mantenimiento Industrial (OP)	6	Mantenimiento Industrial (OP)	6
Energías Alternativas (O)	6	Fuentes Alternativas de Energía (OP)	6

### Reconocimiento de créditos entre Ciclos formativos y la programación conjunta

Los reconocimientos de créditos entre Ciclos Formativos de Grado Superior y los Estudios Universitarios de Grado impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería se solicitarán a iniciativa del alumno, en el plazo establecido al efecto, teniéndose en cuenta que se reconocerán los créditos establecidos para cada Ciclo Formativo y cada una de las titulaciones que forman el doble Grado.