

1 Descripción del Título

1.1 Datos Básicos

Nivel:

Máster

Denominación corta:

Ingeniería de Minas

Denominación específica:

Máster Universitario en Ingeniería de Minas por la Universidad Politécnica de Madrid

Título conjunto:

No

Rama:

Ingeniería y Arquitectura

ISCED 1:

Minería y extracción

ISCED 2:
Habilitada para la profesión regulada:

Sí

Profesión regulada:

Ingeniero de Minas

Vinculado con Profesión Regulada:

No

Profesión Regulada Vinculada:
Tipo de Vinculación:
Resolución:

Resolución de 15 de enero de 2009, BOE de 29 de enero de 2009

Norma:

Orden CIN/310/2009, de 9 de febrero, BOE de 18 febrero de 2009

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

Mención / Especialidad
Nivel MECES

3

1.2 Distribución de Créditos en el Título

Número de créditos en Prácticas Externas	0
Número de créditos en optativos	13,5
Número de créditos en obligatorios	94,5
Número de créditos Trabajo Fin de Máster	12
Número de créditos de Complementos Formativos	0
Créditos totales:	120

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 y Energía (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	70
Segundo año de implantación	80
Tercer año de implantación	
Cuarto año de implantación	

Créditos por curso:

	Tiempo Completo		Tiempo Parcial	
	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima
Primer curso	38.0	60.0	24.0	37.0
Resto de Cursos	38.0	60.0	24.0	37.0

Normas:


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

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

2 Justificación

2.1 Justificación, adecuación de la propuesta y procedimientos

 A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

FECHA: 31/07/2014
EXPEDIENTE Nº: 7439/2013
ID TÍTULO: 4314835

EVALUACIÓN DE LA SOLICITUD DE VERIFICACIÓN DE PLAN DE ESTUDIOS OFICIAL

ASPECTOS A SUBSANAR

CRITERIO 1: DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

Se debe actualizar el enlace de la normativa de permanencia. El que se facilita da acceso a la del curso 2011-12 y, según consta en el escrito de alegaciones, existe una normativa más actual, "NORMATIVA DE ACCESO Y MATRICULACIÓN CURSO 2014-2015 (Aprobada por el Consejo de Gobierno en su sesión de 24 de abril de 2014).

(Se ha revisado en la aplicación)

La Universidad Politécnica de Madrid revisa y actualiza cada curso académico las "NORMAS DE ACCESO Y MATRICULACIÓN" pero la normativa de permanencia no se revisa y actualiza anualmente. La NORMATIVA DE PERMANENCIA vigente actualmente en la Universidad Politécnica de Madrid es la del curso 2011-12. El enlace es correcto.

CRITERIO 3: COMPETENCIAS

Dado que el Título habilita para la profesión regulada de Ingeniero de Minas, se deben incluir literalmente todas las competencias indicadas en la Orden CIN/310/2009. Algunas competencias específicas no coinciden con la literalidad de las establecidas en dicha Orden. En concreto, la competencia CE 8 (Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases minerales y combustibles) añade los términos "minerales y combustibles", que no se incluyen en la OM, que especifica solo Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases. A la competencia CE9 le falta "Capacidad para..." para corresponderse literalmente con la establecida en la OM.

(Se ha incluido en el documento)

CE 8 Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.

CE 9 Capacidad para proyectar y ejecutar tratamiento de aguas y gestión de residuos urbanos, industriales o peligrosos.

CRITERIO 5: PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

Se debe resolver la incongruencia, en relación al número de créditos optativos ofertados, entre la aplicación y el pdf adjunto al criterio 5. En la aplicación figuran 13,5 y en el pdf se identifican 11 asignaturas optativas de intensificación de 3 créditos, más las prácticas de empresa de 7,5 créditos, más 1,5 créditos de Seminario de especialización, lo que suma un total de 42 créditos.

Se han realizado las modificaciones para aclarar que el número máximo de créditos optativos que se pueden cursar son 13,5 ECTS aunque la oferta sea de 42 ECTS.

(Se ha incluido en el documento especificando el número máximo de créditos ECTS que se pueden elegir como optativos)

Oferta de optativas (El alumno debe elegir un máximo de 13,5 créditos ECTS)

Asignatura	Créditos
Prácticas de Empresa	7,5
Tecnologías y desarrollos en ventilación de espacios subterráneos	3
Gestión de activos físicos y mantenimiento minero	3
Rocas y minerales industriales	3
Cierre de minas y gestión de instalaciones de residuos	3
Vibraciones mecánicas	3
Seguridad industrial en atmósferas explosivas	3
Metalurgia extractiva aplicada	3
Diseño de materiales sinterizados	3
Simulación numérica de yacimientos de hidrocarburos	3
Control automático de procesos	3
Seminarios de especialización	1,5
Tecnologías de mejora y aprovechamiento energético	3

Se debe revisar la asignación de competencias a materias. En este sentido, debe asignarse en la aplicación la competencia CE14 al Trabajo Fin de Máster. Además, llama la atención que dicha competencia CE14 esté asignada a otras materias y que el módulo 3 no tenga asignada ninguna competencia específica dado que se conocen las materias que se ofertarán, aunque no debe tener asignadas competencias generales o específicas que sólo se adquieran en dichas materias, sí se pueden incluir competencias de materia que deberán ser recogidas en el apartado de "observaciones".

(Se ha incluido en el documento dejando la competencia CE14 exclusivamente para Trabajo Fin de Master. Se han incluido competencias de materia en las asignaturas ofertadas en el módulo 3)

Relación entre materias y competencias específicas

MATERIAS	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Investigación y Gestión de Recursos Geológicos	X			X	X	X	X		X	X				
Tecnología de Explotación de recursos	X		X	X	X		X			X		X		
Construcción de Obras subterráneas y Planificación territorial	X		X	X	X		X			X		X		
Gestión de Energía Eléctrica	X					X					X			
Gestión avanzada de Combustibles						X		X		X				
Tecnologías Medioambientales	X		X						X	X	X			
Ingeniería de explosivos	X											X		
Plantas Minerometalúrgicas e Industrias de Procesado								X		X			X	
Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas	X	X												
Gestión Integral de la Empresa	X		X	X										
Optativas de intensificación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
Trabajo fin de Master	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Se deben incluir en todas las materias las actividades formativas con su contenido en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.

(Se ha incluido en el documento modificando las fichas de todas las materias)

Se deben revisar las ponderaciones de los instrumentos de evaluación en todas las materias ya que hay casos en los que los valores mínimos son superiores a los máximos.

(Se ha incluido en el documento)

CRITERIO 6: PERSONAL ACADÉMICO

Se debe incluir en la aplicación (Criterio 6, apartado 1) toda la información sobre el núcleo básico del profesorado que impartirá la titulación, indicando su categoría académica, su tipo de vinculación a la universidad y su adecuación a los ámbitos de conocimiento vinculados al Título e incluyendo su dedicación relativa a la misma, además del porcentaje de doctores para cada categoría de profesorado. Además, se deben concretar en la memoria las necesidades de

profesorado y otros recursos humanos necesarios para implantar el título de manera coherente con el plan de estudios, el número de créditos a impartir, las áreas de conocimiento involucradas, el número de estudiantes y otras variables relevantes.

(Se ha incluido en el documento complementando la información recogida en la anterior versión)

En la siguiente tabla se recogen los datos correspondientes a los profesores que pueden formar el núcleo básico del master relacionándolo con la carga docente de estos departamentos.

DEPARTAMENT.	Nº PROFES.	PETC	Nº DRS.	ECTS MATRICU TOTAL 12_13	RELACION ECTS MATRICU./PETC	TESIS	SEXENIO
DIQYC	20	16,13	15	14.726	913	6	18
DFARN	11	10,25	11	9.167	894	1	19
DSE	17	12,00	8	15.587	1.299	5	1
DMARN	6	6,00	6	8.225	1.371	2	6
DINGE	19	18,00	19	5.856	325	8	19
DIM	22	17,25	16	14.675	851	4	12
DERMOS	24	19,25	20	12.097	628	3	6
Total	71	60,50	61	40.852	675	17	43

Pormenorizando sobre el perfil de este núcleo básico de profesorado que impartirá la titulación, a continuación se recoge su distribución por categoría académica, dedicación, etc.

Categoría académica	Dedicación		Doctores	Total
	Completa	Parcial		
Catedrático	16		16	16
Titular Universidad	30	6	36	36
Profesor Asociado		14	6	14
Ayudante Doctor	3		3	3
Ayudante	2			2
Total	51	20	61	71

Según la carga docente la media de dedicación del profesorado es aproximadamente del 72%, variable en función de altas y bajas de personal académico y según las titulaciones que desaparecen o son de nueva impartición.

Impartir un máster de 120 créditos en el momento actual incrementaría la carga docente en un 7% lo que es perfectamente asumible para alcanzar una ocupación del 79% de media. Indudablemente el reparto no es proporcional pero el profesorado más afectado es de los departamentos tecnológicos que tienen menos carga docente. De las tablas anteriores se desprende que solamente la mitad del total del profesorado del Centro no participa en el master y, por otra parte, considerando que se mantienen dos titulaciones de grado lo que hace la docencia del master represente un 20% de la carga total y si se añade la docencia de los masters que actualmente existen en la Escuela, esta participación se reduce al 14%. En base a estos datos se ha elaborado la tabla siguiente donde se incluye el detalle del profesorado que participa en la titulación por ámbito de conocimientos y el valor de número de profesores equivalentes a tiempo completo desglosado por categoría académica.

Ámbito de conocimiento	CU	TU	AS	AYD	AY
COMBUSTIBLES	0,14	0,14	0,00	0,00	0,00
EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS	0,42	0,84	0,56	0,00	0,00
FÍSICA APLICADA	0,00	0,28	0,00	0,00	0,14
INGENIERÍA DE MATERIALES	0,28	0,84	0,28	0,14	0,00
INGENIERÍA GEOLÓGICA	0,56	0,98	0,42	0,00	0,00
INGENIERÍA QUÍMICA	0,28	0,42	0,28	0,14	0,00
MATEMÁTICA APLICADA Y MÉTODOS INFORMÁTICOS	0,28	0,56	0,00	0,00	0,00
ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	0,00	0,42	0,14	0,00	0,14
SISTEMAS ENERGÉTICOS	0,28	0,56	0,28	0,14	0,00
total	2,24	5,06	1,96	0,42	0,28
% de dedicación al título	22%	50%	20%	5%	3%
Horas de dedicación	280	600	240	50	30

Profesorado por ámbitos de conocimiento y por categorías expresado en número de profesores equivalentes a tiempo completo

Cabe señalar que los departamentos de Ingeniería Química (DIQYC), Física (DFARN), Sistemas Energéticos (DSE) y Matemáticas (DMARN) son los que pueden mostrar una mayor carga docente por tener asignadas entre sus asignaturas las de carácter más básico que también cuentan con un mayor número de alumnos pero que, por el contrario son las que menor carga tienen en el master. Particularmente, el departamento de Física Aplicada a los Recursos Naturales solamente asume una asignatura optativa que se impartiría en el segundo

semestre del segundo año. Ingeniería Química y Combustibles asume una única asignatura en cada uno de los semestres del primer año lo que implica una modificación mínima de la carga docente de estos departamentos. Además, hay que tener en cuenta que la previsión máxima de alumnos matriculados es de 70 por lo que se trataría de la docencia para un único grupo, es decir, tres créditos ECTS a repartir entre dos o tres profesores según los casos. Los departamentos de Ingeniería Geológica (DINGE), Ingeniería de Materiales (DIM) y Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas (DERMOS) son lo que mayor carga docente asumen en el master y menor carga lectiva tienen en la actualidad. Teniendo en cuenta que el valor óptimo de ECTS Matriculado/Profesor Equivalente a tiempo Completo debe ser de aproximadamente 1400 y que la carga del master en un 75% repercute en estos tres últimos departamentos sería en el segundo año de implantación del master, y si se mantienen las mismas condiciones de profesorado, cuando el Departamento de Ingeniería de los Materiales tomaría un ratio de 915 aún muy alejado del valor óptimo.

Teniendo en cuenta el carácter profesionalizante de este master, se valora la experiencia profesional del profesorado para acercar la docencia reglada a la práctica cotidiana de los conocimientos adquiridos. En este sentido se ha diseñado la docencia de modo que se recoja esa experiencia profesional. A modo de ejemplo y sin que quede recogida la totalidad de las implicaciones empresariales del profesorado, se recoge la siguiente referencia:

sector	empresa	profesorado
Minería subterránea	Obras Subterráneas S.A.	1 prof. Titular T.P.
Minería Cielo Abierto	EPTISA	1 prof. Titular T.C.*
Minería del carbón	Min. Siderúr. Ponferrada	1 prof. Titular T.C.
Minería del carbón	CARBUNION	1 prof. Asociado
Minería metálica	Minas Almagrera	1 prof. Titular T.C.*
Áridos	AEPA C-LM	1 prof. Titular T.P.
Minería subterránea	Subterra Ingeniería	1 prof. Titular T.P.
Cemento	OFICEMEN	1 prof. Titular T.P.
Sondeos	CEPSA	1 prof. Asociado
Obras subterráneas	DETECSA	1 prof. Ayudante
Investigación minera	ENADIMSA	3 Catedráticos T.C.*
Yacimientos	IGME	1 Catedrático T.C.*
Investigación minera	GEOPRIN	1 Catedrático T.C.*
Geofísica	IGME	1 prof. Titular T.P.
Plantas de tratamiento	IGME	1 prof. Asociado
Medio ambiente	Bogotana de saneamiento	1 prof. Ayudante
Explosivos	MAXAN	1 Catedrático T.C.*
Explosivos	MAXAN	1 prof. Asociado
Construcción	SACYR	1 prof. Asociado
Construcción	FCC	1 prof. Asociado
Nuclear	INIPSA	2 Catedráticos T.C.*
Energético	Lab. PETROQUÍMICO	1 prof. Asociado
Energético	CSN	1 prof. Titular T.C.*

Energético	REPSOL	1 prof. Asociado
Energético	CEPSA	1 prof. Asociado
Logística hidrocarburos	SARAS Energía	1 prof. Asociado
Metalúrgico	Atlantic Coper	1 prof. Titular T.P
Auditoría y finanzas	<u>Casado True & Fair S.L.</u>	1 prof. Asociado

*Catedrático de Universidad T.C y prof. Titular T.C. su experiencia profesional es previa a adquirir la dedicación completa a la Universidad.

Por otro lado, también se proponen las siguientes recomendaciones sobre el modo de mejorar el plan de estudios.

RECOMENDACIONES:

CRITERIO 2: JUSTIFICACIÓN

Para futuras revisiones del título se recomienda reforzar la propuesta con consultas a diferentes colectivos.

CRITERIO 5: PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

Se recomienda especificar, en el criterio 5, los mecanismos de coordinación docente horizontal y vertical con que cuenta el Título.

(Se ha incluido en el documento)

Coordinación docente

Con independencia de las comisiones académicas del Centro y del Master que se citan en el epígrafe 6.2 de este documento, la coordinación docente se establece con la siguiente estructura:

El subdirector de Ordenación Académica del Centro será el responsable de la coordinación del Master.

Los Departamentos que tengan asignada la docencia de las distintas asignaturas nombrarán cada curso académico al profesor responsable de cada una de ellas. Este profesor velará por el reparto de materia entre el profesorado que imparte docencia en la asignatura evitando lagunas o solapes entre profesores. Será el responsable de elevar anualmente, al Coordinador del master, la guía de aprendizaje de su asignatura así como cualquier incidencia que pueda producirse en su docencia.

El Coordinador del master, a propuesta de la Comisión Académica del Master, propondrá a la Junta de Escuela la organización docente para cada curso académico incluyendo plazas ofertadas de nuevo acceso, propuesta de optatividad, etc.

CRITERIO 6: PERSONAL ACADÉMICO

Se recomienda especificar la vinculación a la universidad, experiencia profesional (perfiles), dedicación a la titulación y la adecuación a los ámbitos de conocimiento relacionados con el Título del personal técnico de apoyo disponible para la realización de las actividades prácticas.

(Se ha incluido en el documento)

En el primer caso se trataría de ayudantes o ayudantes doctores con vinculación estable al centro y con formación específica apropiada para tecnologías avanzadas; también se podría contar con doctorandos con becas de formación de personal investigador, todos ellos ingenieros de minas, y trabajando en campos de investigación como explosivos, biocombustibles, seguridad industrial, corrosión, investigación de yacimientos, entre otros. El segundo grupo está constituido por el personal de secretaría así como por maestros de laboratorio y personal especializado en el uso de equipos y prácticas de laboratorio. Según las distintas categorías profesionales, y sin contar el personal de administración, se encontraría la siguiente distribución:

	Categoría laboral	Puesto de trabajo	Nº	Total
B1	Titulad. 1º ciclo laboratorio	Departamentos	5	5
B2	Titulado 1º ciclo laboratorio	Departamentos	2	3
		Medios audiovisuales	1	
C1	Técnico Especialista I laboratorio	Departamentos	6	9
		Departamentos (interinos)	2	
		Laboratorio Centralizado	1	
C2	Técnico Especialista II laboratorio	Departamentos	5	7
		Departamentos (Interinos)	1	
		Laboratorio centralizado	1	
C3	Técnico Especialista III laboratorio	Departamentos	2	5
		Servicios informáticos	3	
D	Técnico auxiliar laboratorio	Departamentos	1	3
		Servicios informáticos	2	
	Maestro laboratorio	Departamentos	2	2

3 Competencias

3.1 Competencias Básicas y Generales

Código: **Competencia:**

CG1	Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
CG10	Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción.
CG11	Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas subterráneas, así como su gestión, exploración, investigación y explotación, incluyendo las aguas minerales y termales.
CG2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadoras, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
CG3	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.
CG4	Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.
CG5	Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito.
CG6	Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.
CG7	Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.
CG8	Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.
CG9	Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.
CG13	Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.
CG12	Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.
CG14	Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos).
CG15	Capacidad para proyectar y ejecutar túneles, obras y espacios subterráneos.
CG16	Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte y almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.
CG17	Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
CG18	Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.
CG19	Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas de tratamiento de minerales metalúrgicos y siderúrgicos e instalaciones de procesamiento de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.

3.2 Competencias Transversales

Código: **Competencia:**

CT1	Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
CT2	Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
CT3	Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
CT4	Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
CT5	Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
CT6	Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
CT7	Capacidad para trabajar en contextos internacionales.


3.3 Competencias Específicas

Código: **Competencia:**

CE1	Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.
CE10	Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.
CE11	Conocimiento de sistemas de control y automatismo.
CE12	Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.
CE13	Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.
CE14	Realización, presentación y defensa de un trabajo realizado individualmente consistente en un proyecto integral de ingeniería de minas de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.
CE2	Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.
CE3	Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.
CE4	Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.
CE5	Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.
CE6	Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.
CE7	Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.
CE8	Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.
CE9	Capacidad para proyectar y ejecutar tratamiento de aguas y gestión de residuos urbanos, industriales o peligrosos.

4 Acceso y Admisión de Estudiantes

4.1 Sistemas de Información Previo

 A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

4.1. Sistemas de información 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 titulación

El sistema fundamental habilitado para conocer información sobre el Máster será a través de la página web de la Universidad Politécnica de Madrid, que contendrá la siguiente información:

- Breve introducción sobre el Máster, en la que se detallan los objetivos y los destinatarios.
- Fechas de preinscripción e inscripción
- Criterios de admisión
- Información sobre el lugar de impartición
- Planificación y guías docentes de los módulos y materias así como los profesores que imparten cada materia y los coordinadores de cada módulo y materia.
- Documentos descargables (fichas desarrolladas de las materias, con el desarrollo de las actividades docentes, recursos de aprendizaje y sistemas de evaluación, así como bibliografía).

Canales de Difusión

Para la información previa a la matriculación se establecen dos tipos de canales, que aparecen diferenciados según el organismo que se responsabiliza de ellos.

Tabla 4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GENERALES DEL EQUIPO DE GOBIERNO DE LA UPM PARA TODAS SUS TITULACIONES		
Tipo	Canal de difusión	Desarrollo
Información sobre “Estudios y titulaciones” en el servidor web de la UPM	http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones	Permanente
Información sobre matriculación en la web de la UPM	http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Master/Matricula	Con anterioridad y durante el periodo de matrícula
Información impresa sobre las titulaciones ofertadas en la UPM	Centros de Enseñanzas Medias, ferias y salones del estudiante	Anual
Visitas de orientación universitaria a Centros de Enseñanzas Medias	Centros de Enseñanzas Medias	De octubre a mayo
Conferencias sobre las titulaciones ofertadas en la UPM	Centros de Enseñanzas Medias, asociaciones, ferias y salones del estudiante	Durante todo el curso académico

Tabla 4.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN ESPECÍFICOS DE LA E.T.S.I. DE MINAS		
<i>Tipo</i>	<i>Canal de difusión</i>	<i>Actualización</i>
Información sobre estudios de Postgrado en el servidor web de la ETSI de Minas	http://www.minas.upm.es/postgrado.html	Permanente
Información sobre la ubicación y accesos de la ETSI de Minas	http://www.minas.upm.es/la-escuela/ubicacion.html	Permanente
Información sobre las normas de matriculación	http://www.minas.upm.es/matriculacion.html	Permanente
Información académica con horarios de clase, fechas de exámenes, calendario escolar, aulas, ..	http://www.minas.upm.es/master-ingenieria-minas.html	Durante todo el curso académico

4.2 Requisitos de Acceso y Criterios de Admisión

¿Cumple requisitos de acceso según legislación vigente?

Criterios de admisión

Es condición de acceso al Máster Ingenieros de Minas el haber adquirido las competencias recogidas en la Orden CIN/306/2009 según los términos que se establecen en el apartado 4.2 de la Orden CIN/310/2009. En este apartado se establece las tres vías de acceso a los másteres habilitantes para la profesión de Ingeniero de Minas:

- Podrá acceder al Máster que habilita para el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas, quien haya adquirido previamente las competencias que se recogen en el apartado 3 de la Orden Ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y su formación estar de acuerdo con la que se establece en el apartado 5 de la antes citada Orden Ministerial.
- Asimismo, se permitirá el acceso al máster cuando, el título de grado del interesado, acredite haber cursado el módulo de formación básica y el módulo común a la rama, aún no cubriendo un bloque completo del módulo de tecnología específica y sí 48 créditos de los ofertados en el conjunto de los bloques de dicho módulo de un título de grado que habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico de Minas, de acuerdo con la referida Orden Ministerial.
- Igualmente, podrán acceder a este Máster quienes estén en posesión de cualquier título de grado sin perjuicio de que en este caso se establezcan los complementos de formación previa que se estimen necesarios.

Los apartados anteriores se entenderán, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 17.2 y en la disposición adicional cuarta del real decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

Por otra parte, la Universidad Politécnica de Madrid según acuerdo del Consejo de Gobierno de 22 de enero de 2012, establece las *¿Disposiciones Generales¿* sobre los Másteres Universitarios que habilitan para el ejercicio de profesiones reguladas de la ingeniería, establece prioridades en función de vía de acceso, titulación, y universidad emisora de dicha titulación estableciendo los siguientes niveles:

- Acceso A: Graduados por la U.P.M. con vías de acceso con titulación de Graduados en Ingeniería Geológica, en Recursos Energéticos. Combustibles y Explosivos, así como el de Tecnología Minera.
- Acceso B1: Graduados por las restantes universidades públicas españolas, con vías de acceso 4.2.1 y 4.2.2.
- Acceso B2: Graduados por universidades españolas privadas o por universidades extranjeras, con vías de acceso 4.2.1 y 4.2.2
- Acceso C: Graduados con vía de acceso 4.2.3
- Acceso D: Arquitectos, Ingenieros, Licenciados, Arquitectos Técnicos, Ingenieros Técnicos y Diplomados.

Para el acceso al máster aquí propuesto, los grupos C y D carecen de virtualidad a menos que el órgano competente determine los complementos formativos de acceso de la vía 4.2.3 para los títulos de grado no incluidos en las vías 4.2.1 y 4.2.2, y los títulos de Arquitecto, Ingenieros, Licenciado, Arquitecto Técnicos, Ingeniero Técnico y Diplomado que proporcionan las competencias y la formación de la Orden CIN/310/2009, exigidas para el acceso por la vía 4.2.1.

Teniendo en cuenta el carácter habilitante de este título se pondrá especial cuidado en garantizar que los alumnos admitidos cumplan por titulación o por complementos las competencias recogidas en la Orden CIN/306/2009.

Las condiciones de admisión se ajustan nuevamente a la normativa de la U.P.M de modo que de acuerdo con la condición del español de ser la lengua oficial de las enseñanzas, así como con la normativa UPM para másteres habilitantes, es requisito de admisión acreditar el Nivel B2 de dominio de los idiomas inglés y español (Common European Framework of Reference for Languages), o de aquel de los dos que no sea la lengua nativa del estudiante. La documentación acreditativa deberá incorporarse a la solicitud de preinscripción y consistirá en un certificado emitido por una institución autorizada o en una declaración de verificación emitida por el Departamento de Lingüística de la Universidad Politécnica de Madrid. Los graduados de la Universidad Politécnica de Madrid, que ingresen por la vía 4.2.1 estarán exentos de este requisito de admisión puesto que ya se exige para la obtención del título de grado.

Los estudiantes que sean admitidos a través de la vía de acceso C (egresados en titulaciones de Grado desde las que no se permite el acceso directo a la titulación de máster universitario) no podrán iniciar los estudios del máster hasta que realicen los complementos formativos que aseguren el cumplimiento de los requisitos exigidos para el acceso en las órdenes ministeriales, acuerdos del Consejo de Universidades y memoria verificada del plan de estudios de la titulación de máster.

A los efectos anteriores, en el momento de su admisión la Universidad Politécnica de Madrid, a través del Órgano de Gobierno que determine el Centro al que esté adscrito la titulación correspondiente, especificará al estudiante los complementos formativos que debe superar para poder cursar las materias recogidas en el plan de estudios del máster.

Estos créditos no computarán a efectos de los que se deban superar para la obtención del título de Máster Universitario, si bien serán objeto de transferencia de créditos en el expediente del estudiante.

No obstante lo anterior, los estudiantes admitidos a través de la vía C tendrán la consideración de estudiantes de máster a los efectos previstos en el apartado 2 del artículo 10 del R.D. 1393/2007 modificado por el R.D. 861/2010.

Los apartados anteriores se entenderán asumiendo que es competencia del Vicerrectorado de Alumnos de la UPM el desarrollo y modificación de la normativa de admisión y matriculación general de la Universidad.

De acuerdo con la normativa de acceso y matriculación de la UPM para el curso 2014-2015 (aprobada por el Consejo de Gobierno en su sesión de 24 de abril de 2014), la Comisión de Postgrado de títulos Oficiales de la U.P.M. es la encargada de verificar el acceso a todos los preinscritos en sus programas de Master Universitario.

Los requisitos específicos de admisión y los criterios de valoración de méritos y de selección de candidatos se establecerán por una comisión constituida por el responsable del Máster y un mínimo de cuatro miembros de la Comisión de Ordenación Académica del Centro elegido entre los representantes de los Departamentos con docencia en el máster.

La selección de admitidos entre quienes cumplen los requisitos de acceso y admisión para los grupos de acceso A, B y C, se les asignará respectivamente unos porcentajes con las siguientes restricciones: Porcentaje de admitidos del Grupo A $\leq 0,8 (A+B)$. Porcentaje del grupo B $\leq 20\%$ del total y porcentaje del grupo C $\leq 10\%$. El exceso de uno de los grupos podrá ser atendido sin restar plazos a ninguno de los demás.

Los criterios de selección para los distintos grupos se establecen de la siguiente manera:

Grupo de acceso A: Calificación media del solicitante en su grado de acceso dividida por la calificación de los integrantes de su promoción.

Grupo de acceso B: Calificación media del solicitante en su grado de acceso dividido por el valor máximo de las calificaciones medias obtenidas por todos los solicitantes de este grupo de acceso.

Grupo de acceso C: Dependiendo que sean alumnos de la UPM o no, se les aplicará el correspondiente al grupo A o B.

4.3 Apoyo a Estudiantes

4.3. Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados

Los alumnos que formalizan su matrícula reciben el Plan de Organización Docente, editado por la ETSI Minas-UPM, en el que figura el calendario académico, los horarios de las asignaturas, aulas donde se imparten y profesores encargados de su coordinación. Este documento está disponible, asimismo, en la página web de la ETSIM-UPM.

En la página web de la ETSI Minas-UPM están disponibles las fichas de las asignaturas, con un resumen del programa de las mismas, metodología docente, forma de evaluación y bibliografía.

El apoyo y orientación se realiza fundamentalmente por medio del tutor que cada alumno tiene asignado al matricularse. El tutor se asignará en el primer semestre de acuerdo a la carta de motivación del alumno donde indica sus preferencias dentro de los diferentes campos de la Ingeniería Minera.

Se publicará una guía del alumno como un primer elemento para clarificar todos los procedimientos y secuenciación de documentación que el alumno debe afrontar en sus estudios.

Así mismo el Coordinador del Programa es el responsable en última instancia para responder a las necesidades de orientación que el alumno pueda recurrir.

El personal de administración y servicios de los centros y departamentos implicados es el que inicialmente se hará cargo de las tareas administrativas y de apoyo al Máster.

El personal de secretaría de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Minas de la UPM, como centro responsable de las enseñanzas, es el que gestionará la matrícula, las actas, las certificaciones y la expedición de los títulos.

Se establecerá una página web con direcciones electrónicas donde el alumno podrá presentar reclamaciones o realizar sugerencias.

4.4 Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos

Reconocimiento de Créditos

	Mínimo	Máximo
Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales No Universitarias	0	0
Cursados en Títulos Propios	0	0
Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional	0	0

Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos

Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad

La Universidad Politécnica de Madrid ha aprobado en la reunión del Consejo de Gobierno del 26 de febrero de 2009 la *Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos de la UPM* y modificada en reunión del Consejo de Gobierno de 31 de enero de 2013.

En la presentación de la Normativa se resume la política de la UPM en este aspecto:

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010 de 20 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales recoge ya en su preámbulo que:

¿Uno de los objetivos fundamentales de esta organización de las enseñanzas es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa, como con otras partes del mundo, y sobre todo la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de una misma universidad.

En este contexto resulta imprescindible apostar por un sistema de reconocimiento y acumulación de créditos, en el que los créditos cursados en otra universidad serán reconocidos e incorporados al expediente del estudiante.

Con tal motivo, el R.D. 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.)

En este sentido, la Universidad Politécnica de Madrid ha optado por un sistema que se ha venido en llamar de literalidad pura. Es decir, "en el expediente del estudiante se hará constar de manera literal el nombre de la asignatura, curso, número de créditos ECTS, tipo de asignatura (básica, obligatoria, optativa) y calificación, en la titulación en que los hubiera superado, y con indicación de la titulación, centro y universidad de procedencia".

Los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales de educación superior mediante el reconocimiento y la transferencia de créditos, objeto de esta normativa, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

También señala, que la experiencia laboral y profesional acreditada, podrá ser reconocida 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.

La disposición adicional primera de la Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria de la Ley de Economía Sostenible, contempla las convalidaciones entre los títulos de Técnico Superior o equivalente, a efectos académicos y las enseñanzas universitarias de grado y de tales posibilidades en orden inverso, desarrollándose todo ello en el Real Decreto 1618/2011 de 14 de noviembre, por el que se establece el régimen de reconocimiento de estudios entre las diferentes enseñanzas que constituyen la educación superior.

El presente Máster incluye los criterios establecidos en dicha normativa.

El reconocimiento a los alumnos admitidos en la titulación, en su caso, de otros créditos cursados en las titulaciones de origen se realizará, a petición del interesado, por la Comisión de Reconocimiento de Créditos de la UPM, previo informe de la Comisión de Ordenación Académica del Centro responsable de la titulación en la UPM, y tras la comparación entre las competencias generales y específicas que se acrediten por los estudiantes procedentes de otras titulaciones y las que son objeto de las asignaturas y actividades, cuyo reconocimiento se solicite, en el plan de estudios de la titulación de destino en la UPM.

La UPM pondrá en marcha de una base documental, accesible para su consulta por los estudiantes que soliciten reconocimiento de créditos, y que facilitará el tratamiento automático de solicitudes realizadas en distintos momentos sobre las mismas materias en planes de estudios de origen y de destino.

La UPM hará públicos, con la debida antelación, los plazos de solicitud de reconocimiento de créditos.
La UPM incluirá en los expediente académicos de sus estudiantes los créditos europeos que se acrediten como superados, tanto en la propia UPM como en otras instituciones universitarias, y que no puedan ser objeto de reconocimiento en la titulación de destino en esta Universidad.

4.4.1 Documento asociado al Título Propio

No se ha adjuntado el documento correspondiente.

4.5 Complementos Formativos

Complementos Formativos

A los efectos anteriores, en el momento de su admisión la Universidad Politécnica de Madrid, a través del Órgano de Gobierno que determine el Centro al que esté adscrito la titulación correspondiente, especificará al estudiante los complementos formativos que debe superar para poder cursar las materias recogidas en el plan de estudios del máster.

Estos créditos no computarán a efectos de los que se deban superar para la obtención del título de Máster Universitario, si bien serán objeto de transferencia de créditos en el expediente del estudiante.

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. Descripción general del plan de Estudios.

De acuerdo con las disposiciones de la Universidad Politécnica de Madrid en cuanto a los másteres profesionalizantes, el plan de estudio propuesto para el título de Máster de Ingenieros de Minas tiene una duración total de 120 créditos.

La Orden CIN/310/2009 establece que el plan de estudios deberá incluir como mínimo los siguientes módulos.

- Módulo de Tecnología Específica con una duración mínima de 40 ETCS.
- Módulo de Ampliación de Formación Científica y Gestión con una duración mínima de 20 créditos ECTS.
- Módulo de Trabajo Fin de Máster con una duración mínima de 12 ETCS.

La estructura del plan de estudio que se presenta mantiene la denominación de la Orden Ministerial para los tres módulos y los dos primeros se articulan en materias de acuerdo con la siguiente descripción:

- Módulo de Tecnología Específica, se divide en ocho materias que recogen todas las competencias específicas de la Orden CIN /310/2009 asignadas a este módulo con una duración de 64,5 créditos ECTS.
- Módulo de Formación Científica y de Gestión que se divide en dos materias de 15 créditos ECTS de duración cada una y que, igualmente, recoge todos los epígrafes correspondientes a las competencias específicas de la Orden CIN/310/2009 para este bloque.
- El Módulo de trabajo Fin de Máster se ha estructurado con una duración equivalente al mínimo establecido en la orden.

Finalmente, se establece un módulo optativo con una duración de 13,5 créditos ECTS donde se incluyen las prácticas de empresa. Se ha considerado conveniente incluir estas prácticas dentro de la optatividad por considerar que la mayoría del alumnado procede de los grados de la Universidad Politécnica que ya recogen esta materia como obligatoria de universidad por lo que no parece apropiado volverlas a establecer como obligatorias. En este sentido y siguiendo la Normativa de Prácticas Académicas externas aprobada por el Consejo de Gobierno de la UPM en su sesión de 28 de febrero de 2013, para aquellos alumnos que ya han realizado prácticas externas obligatorias en su grado de origen y no deseen realizarlas en el master podrán realizarlas en la propia universidad, incluyendo sus centros, institutos de investigación, laboratorios y departamentos, en las condiciones en que esta establezca.(Art. 2)

Considerando que las prácticas de empresa tiene asignados 7,5 créditos, se establecen unos seminarios de especialización de 1,5 créditos que dan la formación avanzada específica de los centros de investigación donde se incorporen.

El módulo de forma global se define como optativas de intensificación ofertando en este caso asignaturas que puedan suponer una profundización en las materias que son propias del perfil del ingeniero de minas.

En la tabla siguiente se recogen las materias de cada módulo con los créditos correspondientes a cada una de ellas.

Carácter	Materia	Créditos
Obligatorias de Formación Tecnológica 64,5 ECTS	Investigación y Gestión de Recursos Geológicos	9
	Tecnologías avanzadas para Explotación de Recursos	9
	Gestión de la Energía Eléctrica	9
	Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial	9
	Gestión Avanzada de Combustibles	9
	Tecnologías Medioambientales	6
	Ingeniería de Explosivos: Diseño, control y optimización	4,5
	Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales	9
Obligatorias de Formación Científica y de Gestión 30 ECTS	Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas	15
	Gestión Integral de la Empresa	15
Optativas de Intensificación 13,5 ECTS	Prácticas de Empresa	7,5
	Intensificación	6
Trabajo Fin de Master		12
Total		120

La distribución temporal de estas materias se ha establecido de modo que se comienza el primer semestre con la formación básicamente tecnológica de modo que las aplicaciones de problemas específicos de minería en la formación científica y de gestión se empiece a aplicar a partir del segundo semestre. La optatividad de intensificación se ha establecido en el cuarto semestre por incluir las prácticas de empresa dentro de este bloque.

Teniendo en cuenta que los grados origen de este máster ya incluyen como obligatorias las prácticas de empresa, se oferta una mayor optatividad para poder cubrir la totalidad de los créditos recogidos en el cuadro anterior. A continuación se recoge la secuenciación utilizada en el curso 2014-15 que sería el primer curso académico de implantación.

Primer semestre		
Materia	créditos	Total
Tecnologías de Explotación de Recursos I	4,5	30
Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial I	6	
Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales I	3	
Gestión avanzada de combustibles I	3	
Gestión de la energía eléctrica I	4,5	
Investigación y Gestión de Recursos Geológicos I	3	
Investigación y Gestión de Recursos Geológicos II	3	
Gestión Integral de la Empresa I	3	

Segundo semestre		
Materia	Créditos	Total
Tecnologías de Explotación de RecursosII	4,5	30
Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial II	3	
Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales II	3	
Tecnologías Medioambientales I	3	
Gestión avanzada de combustibles II	3	
Investigación y Gestión de Recursos Geológicos III	3	
Gestión de la energía eléctrica II	4,5	
Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas	6	

Tercer semestre		
Materia	Créditos	Total
Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales III	3	30
Simulación numérica de problemas en ingeniería I	4,5	
Gestión Integral de la Empresa II	6	
Gestión avanzada de combustibles III	3	
Gestión Integral de la Empresa III	6	
Tecnología medioambientales II	3	
Ingeniería de Explosivos	4,5	

Cuarto semestre		
Materia	Créditos	Total
Simulación numérica de problemas en ingeniería II	4,5	30
Optativas	13,5	
Trabajo fin de máster	12	

Oferta de optativas (El alumno debe elegir un máximo de 13,5 créditos ECTS)

Asignatura	Créditos
Prácticas de Empresa	7,5
Tecnologías y desarrollos en ventilación de espacios subterráneos	3
Gestión de activos físicos y mantenimiento minero	3
Rocas y minerales industriales	3
Cierre de minas y gestión de instalaciones de residuos	3
Vibraciones mecánicas	3
Seguridad industrial en atmósferas explosivas	3
Metalurgia extractiva aplicada	3
Diseño de materiales sinterizados	3
Simulación numérica de yacimientos de hidrocarburos	3
Control automático de procesos	3
Seminarios de especialización	1,5
Tecnologías de mejora y aprovechamiento energético	3

Las prácticas de empresas están valoradas con 7,5 créditos por lo que todos los alumnos deben elegir dos asignaturas dentro de la oferta de optativas para cubrir los 13,5 créditos asignados. Para los alumnos que no realicen las prácticas de empresa se ofertarán seminarios con una valoración de 1,5 ECTS donde se recojan temas que por su temática o contenidos puedan ser de interés especial para los titulados de este máster y que permiten su inclusión en departamentos, institutos de investigación, etc. dentro del propio centro.

Relación entre materias y competencias específicas

MATERIAS	CE		CE		CE		CE		CE		CE		CE	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Investigación y Gestión de Recursos Geológicos	X			X	X	X	X		X	X				
Tecnología de Explotación de recursos	X		X	X	X		X			X		X		
Construcción de Obras subterráneas y Planificación territorial	X		X	X	X		X			X		X		
Gestión de Energía Eléctrica	X					X					X			
Gestión avanzada de Combustibles						X		X		X				
Tecnologías Medioambientales	X		X						X	X	X			
Ingeniería de explosivos	X											X		
Plantas Minerometalúrgicas e Industrias de Procesado								X		X			X	
Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas	X	X												
Gestión Integral de la Empresa	X		X	X										
Optativas de intensificación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
Trabajo fin de Master	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Trabajo Fin de Máster

Una vez completados los créditos del itinerario del Máster, es obligatorio realizar un Trabajo Fin de Máster, de duración 12 ECTS, consistente en un proyecto, de trabajo individual del estudiante, a presentar ante un tribunal, en el ámbito de la ingeniería de minas, en el que se sinteticen e integren parte de las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Requisitos para la asignación de Trabajo Fin de Máster

Para la asignación del trabajo, el alumno debe haber cursado y superado los 108 créditos restantes que componen el Máster en su itinerario académico.

Procedimiento de asignación de tutor de Trabajo Fin de Máster

La dirección del Trabajo Fin de Máster será realizada por los Profesores del Departamento de las asignaturas correspondientes al Máster.

La asignación de tutor se basa en el mutuo acuerdo alumno-profesor para llevar adelante el trabajo. El criterio de elección del tutor será la experiencia docente, profesional o investigadora en el tema que se desarrolle el Trabajo Fin de Máster.

Proceso de realización

El alumno realizará las tareas que le encomiende su tutor, encaminadas a la realización de un trabajo de carácter académico que dé lugar a su consideración como Trabajo Fin de Máster.

Procedimiento de seguimiento del trabajo del alumno

Se utilizan dos formas de seguimiento:

- Reuniones periódicas con su tutor. La frecuencia varía según la fase de desarrollo del trabajo.
- Reuniones periódicas del proyecto en la que está inmerso. La frecuencia depende también de la fase de desarrollo.

Requisitos exigidos para la presentación del Trabajo Fin de Máster

Para su presentación el trabajo deberá reunir las condiciones de extensión correspondiente a 12ECTS. Además debe contar con la opinión favorable del tutor.

Jornada de presentación del Trabajo Fin de Máster

El alumno realizará una exposición pública de su Trabajo Fin de Máster frente a un tribunal evaluador.

El tribunal evaluador se compondrá de un presidente y dos vocales, actuando uno de ellos como secretario. El presidente será, preferentemente, Catedrático de Universidad y los vocales serán profesores doctores del departamento con dedicación a tiempo completo. Así mismo se designarán un presidente y dos vocales suplentes.

La lengua de escritura del Trabajo podrá elegirse entre español e inglés. En cualquier caso, siempre se incluirá un resumen en la lengua no elegida para la redacción del documento.

Metodología Docente

La metodología docente empleada combina las clases teóricas clásicas, basadas en explicaciones en el aula, con la realización de trabajos prácticos. Para facilitar la comunicación con los alumnos se utilizan herramientas de ayuda y de gestión (tipo AulaWeb) donde los alumnos pueden encontrar el material didáctico necesario para el seguimiento de las asignaturas (copias de transparencias, artículos científicos, resúmenes, colecciones de ejercicios, etc.).

En todas las asignaturas del Máster se intenta busca un peso especial a la participación activa del alumno, desarrollando ejemplos concretos, utilizando el máximo número de recursos computacionales, herramientas de diseño y experimentación práctica posible.

Asimismo, se fomenta el uso de bibliografía especializada y actualizada, incluyendo la consulta de artículos científicos sobre temas específicos de la materia a estudiar. De esta manera se orienta al alumno al estudio basado en la investigación y en la búsqueda bibliográfica. Teniendo en cuenta que la mayor parte de la bibliografía técnica tanto en forma impresa como de audio o video se encuentra en inglés, en casi todas las materias se fomentará el uso de este idioma.

Coordinación docente

Con independencia de las comisiones académicas del Centro y del Master que se citan en el epígrafe 6.2 de este documento, la coordinación docente se establece con la siguiente estructura:

El subdirector de Ordenación Académica del Centro será el responsable de la coordinación del Master.

Los Departamentos que tengan asignada la docencia de las distintas asignaturas nombrarán cada curso académico al profesor responsable de cada una de ellas. Este profesor velará por el reparto de materia entre el profesorado que imparte docencia en la asignatura evitando lagunas o solapes entre profesores. Será el responsable de elevar anualmente, al Coordinador del master, la guía de aprendizaje de su asignatura así como cualquier incidencia que pueda producirse en su docencia.

Resulta de especial importancia en esta coordinación el proceso de retroalimentación del sistema enseñanza-aprendizaje como herramienta fundamental de control de calidad. El coordinador del master deberá realizar un seguimiento de cumplimiento de objetivos mediante las guías de aprendizaje, encuestas de satisfacción, etc. que trasladará a los responsables de cada asignatura para la aplicación de las medidas necesarias.

El Coordinador del master, a propuesta de la Comisión Académica del Master, propondrá a la Junta de Escuela la organización docente para cada curso académico incluyendo plazas ofertadas de nuevo acceso, propuesta de optatividad, etc.

Criterios y Métodos de Evaluación

Las asignaturas se evaluarán basándose en diferentes criterios. Cada uno de ellos tendrá un peso diferente en función de la asignatura concreta y a elección del profesor responsable de la misma. Se pretende que la participación de los alumnos sea activa tanto por la asistencia a las clases teóricas como en su participación en la realización de trabajos individuales o en grupo.

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

Planificación y gestión

La gestión de movilidad de estudiantes sólo tiene aplicación en la movilidad de los alumnos que realizan estudios en el centro procedentes de otras universidades nacionales o extranjeras. Se incluye en los Sistemas de Garantía de la calidad de los centros (código PR/CL/2.3/002) con el objetivo de posibilitar a los alumnos de otras universidades distintas de la UPM, nacionales o extranjeras, cursar sus estudios en los centros destinados.

El citado procedimiento describe las distintas etapas del proceso: Firma de acuerdos, reunión informativa, inscripción en el programa, cumplimiento de requisitos, selección y aceptación de candidatos, formalización de la beca, desarrollo de la estancia, regreso y reconocimiento de créditos. También se pondrá a disposición de los alumnos información los diferentes programas de becas a los que pueden optar.

En el siguiente enlace puede encontrarse la información relativa a los programas de movilidad:

<http://www2.upm.es/portal/site/institucional/futurosalumnos>

Acuerdos y convenios de colaboración activos de intercambio de estudiantes

La Escuela de Minas ha sido pionera en el establecimiento de relaciones, especialmente con Escuelas francesas, que permiten a nuestros estudiantes estancias reconocidas en dichos centros e, incluso, la obtención de la doble titulación. En la actualidad se dispone de contratos institucionales mediante diversos programas de intercambio, entre los que se destaca Erasmus (Universidades Europeas), GE4 (Universidades de Estados Unidos, Asia y Latinoamérica), Magallanes (Universidades Iberoamericanas) y Programa Chino (Universidades Chinas). Las instituciones con las que se mantiene convenio de intercambio son:

Se muestra a continuación un listado de las Universidades con las que se mantiene convenios de cooperación educativa:

- Universidades europeas con las que la ETSIM-UPM intercambia estudiantes:

- RWTH Aachen (Alemania)
- Technische Universität Bergakademie Freiberg (Alemania)
- Fachhochschule Giessen-Friedberg (Alemania)
- Technische Universität München (Alemania)
- Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau (Alemania)
- Montanuniversität Leoben (Austria)
- Faculté Polytechnique de Mons (Bélgica)
- Université de Liège (Bélgica)
- Katholieke Universiteit Leuven (Bélgica)
- Université Catholique de Louvain (Bélgica)
- Technical University Kosice (Eslovaquia)
- Univerza V Ljubljani (Eslovenia)
- Tallinna Tehnikaülikool (Estonia)
- Aalto Yliopisto (Finlandia)
- École des Mines de Nancy (Francia)
- École Nationale Supérieure des Mines de Paris (Francia)
- École des Mines de Saint-Étienne (Francia)
- École des Hautes Études Commerciales (Francia)
- Pôle Universitaire Léonard de Vinci (Francia)
- EPF École D'Ingenieur (Francia)
- École Nationale Mines D'Ales (Francia)
- École Centrale de Paris (Francia)
- Institut Polytechnique Grenoble (Francia)
- Institut National des Sciences Appliquées de Rouen (Francia)
- University of Miskolc (Hungria)
- Politécnico de Torino (Italia)
- Università Degli Studi di Cagliari (Italia)
- Università Degli Studi di Trento (Italia)

- Politécnico di Milano (Italia)
 - Università Degli Studi di Parma (Italia)
 - Università degli Studi di Firenze (Italia)
 - Universidad de Jonköping (Suecia)
 - Technische Universiteit Delft (Países Bajos)
 - Politechnika Slaska (Polonia)
 - Academia Górniczo-Hutnicza AGH. Cracovia (Polonia)
 - Norwegian University of Science and Technology (Noruega)
 - Universidad Técnica de Lisboa-Instituto Superior Técnico (Portugal)
 - Faculdade de Engenharia Universidade do Porto (Portugal)
 - Instituto Politécnico do Porto (Portugal)
 - Technická Univerzita OSTRAVA (República Checa)
 - Technological Educational Institute of West Macedonia (Grecia)
 - National Technical University of Athens (Grecia)
 - Cranfield University (Reino Unido)
 - Universitatea din Petrosani (Rumanía)
- Universidades no europeas con que la ETSIM-UPM intercambia estudiantes:
- Colorado School of Mines (Estados Unidos)
 - New Mexico Tech (Estados Unidos)
 - Tyumen Oil and Gas University (Rusia)
 - Kazan State University (Rusia)
 - Moscow State University (Rusia)
 - Siberian Federal University
 - Pontificia Católica del Perú
 - Universidad Nacional de la Patagonia Austral (Argentina)
 - Universidad Politécnica de Puerto Rico
 - Universidad de Sonora (México)
 - Secretaría de Educación de Tamaulipas (México)
 - Universidad Federal de Santa Catarina (Brasil)
 - Universidad Federal Minas Gerais (Brasil)
 - Pontificia Universidad Católica de Chile

5.3. Descripción detallada de las materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

Titulación		Máster Ingeniero de Minas		
Materia		INVESTIGACIÓN Y GESTIÓN DE RECURSOS GEOLÓGICOS		
Asignatura				
Tipo		Tecnología Específica	Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento
1	1 y 2			Ingeniería Geológica
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura
Mín.	Máx.	1 y 2	9	
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA				
Asignaturas		Geología, Geología Estructural y Cartografía, Mineralogía y Petrología, Geofísica, Geoquímica, Geoestadística, Geomática		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
<p>Conocer y aplicar de las tecnologías directas e indirectas implicadas en el reconocimiento y aprovechamiento de los Recursos Geológicos.</p> <p>Aplicar los conocimientos a la elaboración de informes técnicos (“technicalreports”) como “persona competente” en el campo de la exploración y explotación de recursos geológicos según los estándares internacionales acreditados (JORC, NI-43 y otros).</p> <p>Capacidad para comprender, investigar, modelizar y predecir la situación de los recursos naturales (minerales, energéticos, aguas subterráneas) definiendo su demanda dentro de la nueva economía de los recursos.</p> <p>Aplicar los conocimientos adquiridos en la elaboración de categorías de recursos naturales y su aprovechamiento sostenible con el empleo de herramientas de gestión (análisis de ciclo de vida, riesgo ambiental, nuevas tecnologías)</p>				
CONTENIDOS				
<p>1. Investigación, diseño, desarrollo y gestión de proyectos de investigación minera. Análisis y evaluación de casos.</p> <p>2. Investigación, desarrollo, gestión y análisis de sostenibilidad de proyectos hidrogeológicos. Análisis de casos.</p> <p>3. Desarrollo de proyectos de prospección e investigación de hidrocarburos y otros recursos energéticos.</p>				
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES				
<p>CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito</p> <p>CG. 6 Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.</p> <p>CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.</p> <p>CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.</p>				

CG. 11 Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas subterráneas, así como su gestión, exploración, investigación y explotación, incluyendo las aguas minerales y termales.
 CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.
 CG. 14 Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos)

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
 CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.
 CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
 CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
 CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
 CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
 CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE 4 Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.
 CE 6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.
 CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.
 CE 9 Proyectar y ejecutar tratamiento de aguas y gestión de residuos urbanos, industriales o peligrosos.
 CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:

• Lección Magistral.	30%	60 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	25 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	12 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	25 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	103 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	12 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS*:

Presencial (horas)	90
Clases teórico / prácticas	84
Evaluación	6
No Presencial (horas)	153
Estudio y análisis individual	78
Trabajos individuales	50
Trabajos en grupo	25
Carga Docente Total	243

* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

Titulación		Máster Ingeniero de Minas			
Materia 1		TECNOLOGÍAS AVANZADAS PARA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS			
Asignatura					
Tipo		Tecnología Específica	Idioma	Español	
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
				Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		9		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas					
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
<p>Conocer y comprender las tendencias y líneas de desarrollo existentes en los sectores de actividad de explotación, gestión y aprovechamiento responsable de recursos mineros, energéticos y geológicos. Conocer cómo se produce la integración de las distintas tecnologías con el “know how” operativo para la gestión y aprovechamiento responsable de los recursos. Conocer los condicionantes y las oportunidades de saber aplicar los conceptos de minería autónoma en operaciones mineras a cielo abierto y en interior. Diseñar, proyectar, construir, implantar y gestionar líneas operativas autónomas en minas a cielo abierto y de interior. Diseñar, proyectar, construir y gestionar operaciones de gasificación de carbón. Diseñar, proyectar, construir y gestionar operaciones de lixiviación de sustancias minerales. Diseñar, proyectar, construir y gestionar instalaciones de aprovechamiento de recursos geotérmicos. Diseñar, proyectar, construir y gestionar instalaciones de aprovechamiento de hidrocarburos no convencionales.</p>					
CONTENIDOS					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tendencias y vectores de desarrollo. 2. Líneas de desarrollo actuales. 3. Minería autónoma a cielo abierto. 4. Minería autónoma en interior. 5. Tecnologías de gasificación. 6. Tecnologías de lixiviación in-situ. 7. Geotermia 8. Producción de hidrocarburos no convencionales. 					
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES					
<ul style="list-style-type: none"> • CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad. • CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se 					

plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

- CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.
- CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.
- CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito
- CG. 6 Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.
- CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.
- CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.
- CG. 11 Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas subterráneas, así como su gestión, exploración, investigación y explotación, incluyendo las aguas minerales y termales.
- CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.
- CG. 15 Capacidad para proyectar y ejecutar túneles, obras y espacios subterráneos.
- CG. 16 Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.
- CG. 17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
- CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.
- CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Se garantizarán como mínimo las Competencias Específicas en el programa formativo del máster Ingeniero de Minas recogidas en la Orden CIN/310/2009

- CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.
- CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.
- CE 4 Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.
- CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.
- CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

- CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.
- CE 12 Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.

METODOLOGÍAS DOCENTES

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:

Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:		
• Lección Magistral.	30%	60 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	20 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	12 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	30 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	103 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	12 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS[†]:

Presencial (horas)	90
Clases teórico / prácticas	84
Evaluación	6
No Presencial (horas)	153
Estudio y análisis individual	73
Trabajos individuales	60
Trabajos en grupo	20
Carga Docente Total	243

* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

X Otros (especificar): Clases de problemas.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

X	Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
X	Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
X	Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

Titulación		Máster Ingeniero de Minas			
Materia 1		CONSTRUCCIÓN DE OBRAS SUBTERRÁNEAS Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL			
Asignatura					
Tipo		Tecnología Específica		Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
				Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		9		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas		Geología, Mecánica de Suelos, Mecánica de Rocas, Técnicas de Prospección			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de una idea global acerca de la problemática del diseño, y sobre todo, de la ejecución de cualquier obra subterránea. • Comprensión de los conceptos de Ordenación Territorial en su relación con las actividades mineras. • Capacidad para zonificar el territorio con criterios de ordenación y elaborar una cartografía de Ordenación territorial minera. • Comprensión de los conceptos básicos de un Sistema de Información Geográfica. • Aplicación de los SIG en la evaluación de los factores culturales, sociales y ambientales asociados a la sostenibilidad y la responsabilidad social en las operaciones mineras. • Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la actividad minera, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas. • Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería Minera. • Comprender el impacto de la Ingeniería Minera y la extracción de recursos minerales y energéticos en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable. 					
CONTENIDOS					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción y aspectos generales. 2. Trabajos de caracterización para el diseño y proyecto de una obra subterránea. 3. Diseño funcional, proyecto y cálculo estructural de obras subterráneas: Túneles (carreteros, ferrocarriles, metro, hidráulicos, otros). 4. Control de obra e instalaciones complementarias. 					

5. Fases de ejecución. Procesos constructivos y nuevas tendencias.
6. Fases de ejecución. Trabajos de sostenimiento.
7. Impermeabilización y revestimiento.
8. Instalaciones, equipamiento y su adecuación a las necesidades del proyecto.
9. Control de obra e instalaciones complementarias.
10. Control de vibraciones.
11. Seguridad y salud en obras subterráneas.
12. Protección y seguridad del entorno y del medio ambiente en la construcción de túneles.
13. Marco conceptual de la Ordenación Territorial. Objetivos.
14. La ordenación territorial, la construcción de infraestructuras y la minería.
15. Metodología para la elaboración de un mapa de ordenación minero-ambiental.

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

- CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
- CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.
- CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.
- CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito
- CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.
- CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.
- CG. 15 Capacidad para proyectar y ejecutar túneles, obras y espacios subterráneos.
- CG. 17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
- CG. 18 Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
- CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
- CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Se garantizarán como mínimo las Competencias Específicas en el programa formativo del máster Ingeniero de Minas recogidas en la Orden CIN/310/2009

- CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos

avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

- CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.
- CE 4 Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.
- CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.
- CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.
- CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.
- CE 12 Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:		
• Lección Magistral.	30%	60 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	20 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	12 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	25 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	108 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	12 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

Presencial (horas)	90
Clases teórico / prácticas	84
Evaluación	6
No Presencial (horas)	153
Estudio y análisis individual	83
Trabajos individuales	50
Trabajos en grupo	20
Carga Docente Total	243

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

X	Examen	Ponderación mínima:60	Ponderación máxima:70
X	Trabajo	Ponderación mínima:20	Ponderación máxima:25
X	Proyecto	Ponderación mínima:10	Ponderación máxima:15

Titulación		Máster Ingeniero de Minas		
Materia 1		Gestión avanzada de combustibles		
Asignatura				
Tipo				Idioma
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura
Mín.	Máx.		9	
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA				
Asignaturas	Geometría, Física, Mecánica de Fluidos,			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
<p>Aplicar la planificación de la generación, transporte, distribución y utilización de combustibles. Proyectar instalaciones de generación, transporte y distribución de combustibles. Proyectar y gestionar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento. Ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de combustibles. Conocer las características de los distintos combustibles y evaluar las distintas alternativas de uso. Comprender los principios de las operaciones básicas de procesos y aplicarlos a problemas industriales</p>				
CONTENIDOS				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Combustibles. 2. Combustión. 3. Producción de combustibles. 4. Transporte, almacenamiento y distribución de sustancias minerales y combustibles. 5. Gestión y planificación técnica de infraestructuras. 				
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES				
<input checked="" type="checkbox"/>	Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería de Minas.			
<input checked="" type="checkbox"/>	Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Minas, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas.			
<input checked="" type="checkbox"/>	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería de Minas.			
<input checked="" type="checkbox"/>	Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y			

éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

- Evaluar el impacto de la Ingeniería de Minas en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.
- Saber comunicar los conocimientos, conclusiones y razones últimas que las sustentan, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Poseer habilidades de aprendizaje que le permitan continuar estudiando, de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, para su adecuado desarrollo profesional o como investigador.
- Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería de Minas en sus actividades profesionales o investigadoras.
- Organización, planificación y gestión, en el ámbito de la empresa, las instituciones y otras organizaciones, de proyectos avanzados y equipos humanos.
- Creatividad.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
- CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
- CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.
- CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.
- CG. 12 Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.
- CG. 18 Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
- CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.
- CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

- CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE 6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.**
- CE 8 Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases..**

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:		
• Lección Magistral.	30%	60 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	25 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	12 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	25 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	103 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	12 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS* :

	horas
Presencial	90
Clases teórico / prácticas	84
Evaluación	6
No Presencial	153
Estudio y análisis individual	78
Trabajos individuales	50
Trabajos en grupo	25
Carga Docente Total	243

* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES.

Se realizarán evaluaciones de los conocimientos y capacidades adquiridas. La evaluación se realizará de forma continuada y valorando todas las actividades que el alumno realice durante el curso.

Conforme a la normativa de evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid¹, cada alumno deberá optar por un sistema de evaluación continua o de “sólo evaluación final” al principio de la docencia de la asignatura. Esta información figura en la guía de aprendizaje de cada asignatura que será accesible al alumno en la web de cada asignatura, accesible desde <https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/> o desde el campus virtual personal del alumno.

Evaluación de la adquisición de las Competencias:

Para optar por una **evaluación continua** y debido al carácter técnico de dicha materia, se exigirá una asistencia del 80% a las clases teóricas y problemas y del 100% de los trabajos individuales o de grupo. Esta asistencia, trabajos individuales y en grupo, así como las evaluaciones escritas avisadas o no avisadas que se realicen a lo largo de la asignatura constituirán un **40% de la nota final**.

El **restante 60%** de la nota en evaluación continuada y/o el 100 % en el supuesto que no se opte por este tipo de evaluación, se obtendrá mediante la valoración de una **prueba final** que permita valorar las capacidades y adquisición de competencias.

¹ http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Normativa_Evaluacion.pdf

Titulación		Máster Ingeniero de Minas			
Materia 1		GESTIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA			
Asignatura					
Tipo		TR	Idioma	ESPAÑOL	
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		9		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas		Electrotecnia, Centrales eléctricas, Máquinas térmicas, Energías renovables			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
<p>Comprender los elementos constituyentes del generador y sus sistemas de excitación. Calcular los parámetros del circuito equivalente del generador. Calcular las curvas de funcionamiento y estabilidad del generador. Comprender el sistema de transporte de la energía eléctrica. Determinar los parámetros eléctricos y mecánicos de líneas eléctricas. Calcular las protecciones asociadas a un sistema de transporte de energía eléctrica. Comprender el sistema de distribución y utilización de energía eléctrica. Calcular los parámetros de redes de distribución. Comprender y calcular los sistemas de protección de redes de distribución y utilización. Calcular flujos de carga y despacho económico óptimo. Calcular los automatismos asociados al sistema de control del sistema eléctrico. Comprender los mecanismos de funcionamiento del mercado eléctrico.</p>					
CONTENIDOS					
<ol style="list-style-type: none"> 1. El generador síncrono 2. Análisis de sistema de potencia: transporte, distribución y utilización de la energía eléctrica 3. Conducción del sistema eléctrico 4. Gestión económica del sistema eléctrico 					
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES					
<p>CG.1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</p> <p>CG.2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.</p> <p>CG.3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.</p>					

CG.4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG.8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT.1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.

CT.2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.

CT.3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT.4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT.5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

CT.6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.

CT.7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE.1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como

CE.6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.

CE.11 Conocimiento de sistemas de control y automatismo.

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

• Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:		
• Lección Magistral.	30%	60 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	25 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	12 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	25 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	103 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	12 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS^{*}:

Presencial (horas)	90
Clases teórico / prácticas	84
Evaluación	6
No Presencial (horas)	153
Estudio y análisis individual	78
Trabajos individuales	50
Trabajos en grupo	25
Carga Docente Total	243

* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

Titulación		Máster Ingeniero de Minas			
Asignatura		INGENIERÍA DE EXPLOSIVOS: DISEÑO, CONTROL Y OPTIMIZACIÓN			
Tipo		Tecnología específica	Idioma	Español	
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
Nº Alumnos		Clases/sem	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	Teléfono
Mín.	Máx.		4,5		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
CONTENIDO					
<ol style="list-style-type: none"> Fragmentación por voladura: modelos, medidas y control de fragmentación de la roca. Laboratorio en campo y software. Proyecto y control de voladuras. Control geométrico; evaluación del funcionamiento del explosivo y accesorios. Laboratorio en campo y software de diseño. Daño a la roca y control del talud. Medidas, modelos, control y mitigación. Impacto ambiental de la voladura: vibraciones y onda aérea. Medidas, modelos, control y mitigación. Laboratorio en campo. Software. Economía de la voladura y gestión de la operación. Efectos en los procesos posteriores de la operación minera. Mine to mill. Huella de carbono de la voladura. Voladuras especiales. 					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA					
<ol style="list-style-type: none"> Aplicar los modelos de fragmentación de roca para el diseño de voladuras. Aplicar las tecnologías disponibles, incluyendo software y equipos de medida, al diseño y control de voladuras. Conocer el mecanismo de daño a la roca por voladura, su implicación en la estabilidad del macizo, y aplicar métodos para su medida, modelización, control y mitigación. Aplicar los métodos de medida de las vibraciones y onda aérea, sus modelos y su control y mitigación. Comprender los aspectos económicos de la voladura y su interrelación con el coste global de la operación para su gestión óptima. Comprender el ciclo de vida del explosivo. Voladuras especiales. 					
COMPETENCIAS GENÉRICAS					
<p>CG.1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción. Mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</p> <p>CG.2 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG.16 Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.</p>					
COMPETENCIAS TRANSVERSALES					

Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.

Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.

Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.

Capacidad para trabajar con textos internacionales.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

CE 12 Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:		
• Lección Magistral.	30%	30 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	10 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	6 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	15 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	51 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	6 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

Presencial (horas)	45
Clases teórico / prácticas	42
Evaluación	3
No Presencial (horas)	76
Estudio y análisis individual	41
Trabajos individuales	25
Trabajos en grupo	10

Carga Docente Total

121

* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

Titulación		Máster Ingeniero de Minas			
Materia 1		Tecnologías Medioambientales			
Asignatura					
Tipo				Idioma	
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		6		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas					
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar los procedimientos de muestreo y métodos analíticos para la identificación y caracterización de contaminantes. - Aplicar el análisis del riesgo a la toma de decisiones - Comprender y aplicar los análisis de ciclo de vida para la toma de decisiones. - Diseñar estrategias de control y procedimientos de monitorización para el control de la contaminación. - Conocer los procedimientos de gestión de los residuos y de los suelos contaminados. - Capacidad para seleccionar las medidas de contención y el tratamiento más adecuado en cada caso. - Capacidad para diseñar los tratamientos físico-químicos, térmicos y biológicos a los residuos y a los suelos contaminados. - Capacidad para aplicar los tratamientos físico-químicos y biológicos a los efluentes líquidos. - Capacidad para seleccionar y aplicar la tecnología más adecuada para el tratamiento de las aguas ácidas de mina incluidos los sistemas pasivos. - Capacidad para seleccionar y aplicar las tecnologías más adecuadas para el control y la reducción de las emisiones a la atmósfera, tanto de partículas como de gases. 					
CONTENIDOS					
<p>Identificación y caracterización de contaminantes. Análisis del riesgo y toma de decisiones. Mejores técnicas disponibles. Ciclo de vida, huella ecológica, Diseño de las estrategias de control: Monitorización y análisis Residuos y suelos contaminados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medidas de aislamiento. Contención e inertización - Gestión y tratamiento: Revalorización, Tratamientos físico-químicos, Tratamientos térmicos, Tratamientos biológicos <p>Efluentes líquidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tratamientos físico-químicos, biológicos - Tratamiento de aguas ácidas de mina. Sistemas pasivos. <p>Emisiones a la atmósfera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de captura de partículas - Técnicas de tratamiento de gases 					
COMPETENCIAS GENERALES					
CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.					

- CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
- CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.
- CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.
- CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito
- CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.
- CG. 14 Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos)
- CG. 17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
- CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.
- CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.
- CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.
- CE 9 Proyectar y ejecutar tratamiento de aguas y gestión de residuos urbanos, industriales o peligrosos.
- CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.
- CE 11 Conocimiento de sistemas de control y automatismo.

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:		
• Lección Magistral.	30%	40 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	15 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	8 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	25 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	62 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	8 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS^{*}:

Presencial (horas)	60
Clases teórico / prácticas	56
Evaluación	4
No Presencial (horas)	102
Estudio y análisis individual	52
Trabajos individuales	25
Trabajos en grupo	15
Carga Docente Total	162

* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

Titulación		Máster Ingeniero de Minas			
Materia		PLANTAS MINERO METALURGICAS E INDUSTRIAS DE PROCESADO DE MATERIALES			
Asignatura					
Tipo		FORMACION TECNOLOGICA		Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
				INGENIERIA DE MATERIALES	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		9		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas		<ul style="list-style-type: none"> -Mineralurgia, Plantas de tratamiento de sustancias minerales - Metalurgia y Siderurgia, Modelización y simulación de plantas mineralurgicas y metalúrgicas, Electrometalurgia y reciclado de metales - Ingeniería de materiales, técnicas y ensayos de control, Materiales para la industria 			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
<p>Aplicar las técnicas de gestión a plantas de tratamiento mineralurgias. Conocer las técnicas avanzadas en el tratamiento de minerales y el procesado de materiales Comprender la interrelación de las distintas etapas del proceso siderometalúrgico en el diseño de plantas metalúrgicas y siderúrgicas Aplicar las técnicas de gestión a las plantas siderometalúrgicas. Conocer los criterios de selección de materiales y de sus procesos de fabricación y procesado. Aplicar las técnicas de planificación, diseño y gestión a instalaciones de procesado de materiales</p>					
CONTENIDOS					
<p>1. Selección de procesos mineralurgicos. Técnicas avanzadas de procesado de minerales. Planificación y gestión de plantas mineralurgias. 2. Selección de recursos minerales, Selección de procesos metalúrgicos o siderúrgicos. Diseño de plantas piro metalúrgicas, hidrometalurgicas o siderúrgicas. Planificación y gestión de plantas siderometalúrgicas. 3. Selección de materiales. Selección de procesos de fabricación y procesado de materiales. Técnicas avanzadas de procesado. Planificación y gestión de instalaciones de procesado.</p>					
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES					
<p>CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad. CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente. CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma. CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito CG. 10 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas,</p>					

siderúrgicas e industrias de materiales de construcción.
 CG. 12 Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.
 CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.
 CG. 17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
 CG. 19 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas de tratamiento de minerales metalúrgicos y siderúrgicos e instalaciones de procesado de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.
 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE 8 Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases minerales y combustibles.
 CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.
 CE 13 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Modalidades formativas y porcentaje de ECTS: Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:		
• Lección Magistral.	30%	60 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	20 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	12 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	30 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	103 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	12 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS⁺:

Presencial (horas)	90
Clases teórico / prácticas	84
Evaluación	6
No Presencial (horas)	153

	Estudio y análisis individual	73	
	Trabajos individuales	60	
	Trabajos en grupo	20	
	Carga Docente Total	243	

* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN			
X	Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
X	Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
X	Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

Titulación		Máster Ingeniero de Minas			
Materia		MODELIZACIÓN Y SIMULACIÓN NUMÉRICA EN INGENIERÍA DE MINAS			
Asignatura					
Tipo		Ampliación formación científica y gestión		Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		15		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas					
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
<p>Plantear y resolver problemas matemáticos avanzados en el contexto de la Ingeniería de Minas. Aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos. Aplicación a los campos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.</p>					
CONTENIDOS					
<ol style="list-style-type: none"> Métodos numéricos Planteamiento, formulación, implementación, modelización y simulación de problemas en el contexto de la Ingeniería de Minas. Planificación y gestión de proyectos. Interpretación de resultados. Aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica Análisis de casos relativos a mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica. 					
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES					
<p>CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</p> <p>CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito</p> <p>CG. 6 Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.</p>					

CG. 15 Capacidad para proyectar y ejecutar túneles, obras y espacios subterráneos.

CG. 18 Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.

CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.

CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.

CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

CE 2 Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:		
• Lección Magistral.	30%	100 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	40 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	20 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	60 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	125 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	20 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS :

Presencial (horas)	150
Clases teórico / prácticas	140
Evaluación	10
No Presencial (horas)	225
Estudio y análisis individual	125
Trabajos individuales	60
Trabajos en grupo	40
Carga Docente Total	405

* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

x	Examen	Ponderación mínima:30	Ponderación máxima:75
x	Trabajo	Ponderación mínima:30	Ponderación máxima:75
x	Proyecto	Ponderación mínima:30	Ponderación máxima:75

Titulación		Máster Ingeniero de Minas		
Materia		GESTIÓN INTEGRAL DE LA EMPRESA		
Asignatura				
Tipo		Ampliación formación científica y gestión	Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura
Mín.	Máx.		15	
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA				
Asignaturas				
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
<p>Identificar la situación financiera de la empresa. Aplica los sistemas de costes a la resolución de problemas de gestión. Aplica los modelos de evaluación económica a proyectos e identifica los riesgos asociados. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos. Conocer la estructura de los subsistemas funcionales de la empresa. Comprender los aspectos básicos de la dirección de las operaciones. Aplicar las técnicas de gestión del conocimiento. Conocer las técnicas de gestión del aprovisionamiento, de la producción y de los stocks. Aplicar las técnicas de gestión del mantenimiento y calidad. Aplicar las enseñanzas al estudio de casos prácticos.</p>				
CONTENIDOS				
<p>1. Estructura de la empresa. Tipos de estructura. El subsistema de producción. Diseño de las operaciones: productos, procesos, capacidad, localización. 2. Gestión del mantenimiento 3. Gestión de stocks 4. Gestión de la calidad 5. Control de gestión 6. Análisis de los estados financieros para la gestión de la empresa. 7. Sistemas de costes 8. Evaluación de proyectos y análisis de riesgos 9. Gestión del conocimiento</p>				
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES				
<p>CG.1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad. CG.2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente. CG.3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión</p>				

de Ingenieros de Minas.

CG.4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG.5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG.6 Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.

CG.7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.

CG.16 Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.

CG.17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT.1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.

CT.2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.

CT.3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT.4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT.5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

CT.6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.

CT.7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE.3 Conocimiento adecuado de la estructura funcional de una empresa. Aplicar las técnicas de gestión de la producción. Analizar casos prácticos de gestión de la calidad y del mantenimiento en el campo de la ingeniería de minas. Conocer la legislación aplicable al medio natural.

CE.4 Analizar la situación económico-financiera de la empresa. Aplicar los sistemas de costes como herramienta de gestión. Aplicar las técnicas de evaluación de proyectos y análisis del riesgo. Aplicar la gestión del conocimiento.

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:

• Lección Magistral.	30%	140 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	40 h. (no presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	25%	70 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	115 h. (no presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

Presencial (horas)	150
Clases teórico / prácticas	140
Evaluación	10
No Presencial (horas)	255
Estudio y análisis individual	115
Trabajos individuales	70
Trabajos en grupo	40
Carga Docente Total	405

* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

Titulación		Máster Ingeniero de Minas			
Materia 1		OPTATIVAS DE INTENSIFICACIÓN			
Asignatura		GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS Y MANTENIMIENTO MINERO			
Tipo				Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
2	2			Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.			3	
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas		<p>Los alumnos deberán acreditar un conocimiento adecuado de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos de laboreo de minas, incluyendo tanto la minería superficial como la subterránea y por sondeos • Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas. 			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
<p>Capacitar al alumno en la gestión de los activos físicos industriales con foco en activos equipos de mina y plantas de tratamiento de minerales, y la planificación del mantenimiento, gestión de stocks, políticas de reposición.</p> <p>Comprender la necesidad, el alcance y los objetivos de la función del mantenimiento en la empresa.</p> <p>Comprender los conceptos de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad, y la definición de modelos matemáticos para la predicción de averías y reparación.</p> <p>Conocer las diferentes estrategias y políticas de mantenimiento y las metodologías de análisis económico, selección y utilización de cada política.</p> <p>Comprender los principios del mantenimiento, sus tareas y niveles de intervención.</p> <p>Comprender los sistemas de organización, planificación y control de un servicio de mantenimiento en la empresa</p>					
CONTENIDOS					
<p>La función del mantenimiento en la empresa. Necesidad del mantenimiento.</p> <p>La toma de decisiones en mantenimiento. Modelos probabilísticos de fallo o avería.</p> <p>Modelos predictivos de la funcionabilidad. Modelos probabilísticos en mantenimiento. El Modelo Weibull, El modelo exponencial. Otros modelos probabilísticos. Predicción de la fiabilidad de sistemas serie-paralelo. Concepto de sistema complejo. Limitación de los modelos estadísticos.</p> <p>Estrategias y políticas de mantenimiento. Mantenimiento condicional, Mantenimiento por oportunidad. Criterios</p>					

básicos para la selección de políticas. Ejemplos.

Mantenimiento basado en la fiabilidad (RCM). Análisis RCM: las siete cuestiones básicas. Proceso RCM para la elección de políticas de mantenimiento.

Herramientas de gestión del mantenimiento. Concepto de criticidad. Diagramas de O'Neil. Diagramas de Pareto. El concepto de coste global de ciclo de vida: Edad óptima de sustitución, Comparación de estrategias de mantenimiento. Comparación de ofertas.

Valoración de una política de mantenimiento. Estructura del coste de mantenimiento. Concepto de coste de indisponibilidad. Ejemplos.

Modelización económica de sistemas complejos. Modelos de disponibilidad. Simulación estocástica. ejemplos. Evaluación económica del mantenimiento de sistemas complejos. Ejemplos.

Planificación y programación del mantenimiento. Definición de estrategias.

Organización del servicio de mantenimiento.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
- CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
- CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:		
• Lección Magistral.	30%	20 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	8 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	4 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	13 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	30 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

Presencial (horas)	30
Clases teórico / prácticas	28
Evaluación	2
No Presencial (horas)	51

	Estudio y análisis individual	30	
	Trabajos individuales	13	
	Trabajos en grupo	8	
	Carga Docente Total	81	

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

X	Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
X	Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
X	Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Construcción de obras subterráneas y planificación territorial y Gestión integral de la empresa.

CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

- CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.
- CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.
- CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

Titulación		Máster Ingeniero de Minas			
Materia 1					
Asignatura		TECNOLOGÍAS Y DESARROLLOS EN VENTILACIÓN DE ESPACIOS SUBTERRÁNEOS			
Tipo		OPTATIVA		Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
2	2			Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		3		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas		<p>Los alumnos deberán acreditar un conocimiento adecuado de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los conocimientos de laboreo de minas a la minería subterránea. • Conocer los métodos de excavación de túneles y otras obras subterráneas • Conocimientos de los fundamentos de ventilación. • Conceptos básicos sobre la economía y tecnología de proyectos mineros y los indicadores de rentabilidad económica y su financiación. • Conocimiento de los fundamentos de prevención de los riesgos laborales. 			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
<p>Comprender y aplicar las novedades, tendencias actuales y cambios legislativos a la ventilación en minas subterráneas, considerando variables técnicas, económicas y de seguridad.</p> <p>Conocer los avances existentes en ventilación y su capacidad de adaptación a los diferentes métodos de explotación, procesos y personal requerido para el trabajo interior mina.</p> <p>Evaluar y controlar aspectos asociados a la ventilación de minas subterráneas, considerando el control del ambiente minero y los gases nocivos emitidos en los diferentes procesos de extracción.</p> <p>Conocer y aplicar las prácticas modernas en la gestión de la ventilación y su carácter fundamental en la gestión de situaciones graves y/o de emergencia en mina.</p> <p>Comprender como integrar la ventilación de mina en el plan de emergencia y evacuación de mina.</p> <p>Comprender como emplear la ventilación como sistema eficaz en la lucha contra el fuego y otras situaciones de emergencia.</p>					
CONTENIDOS					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión del estado del arte respecto de la ventilación minera. Tendencias actuales. 2. Implicaciones económicas de un correcto proyecto de ventilación. 3. Tendencias actuales en monitorización y control de sistemas de ventilación de operaciones. 4. Gestión del calor, polvo y gas en ventilación minera. 5. Fuegos e incendios. Gestión de la ventilación ante fenómenos térmicos. 6. Gestión de emergencias y ventilación. 7. Estudio de casos 					
COMPETENCIAS TRANSVERSALES					
<ul style="list-style-type: none"> • CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa. 					

- CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
- CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:		
• Lección Magistral.	30%	20 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	8 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	4 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	13 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	30 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

Presencial (horas)	30
Clases teórico / prácticas	28
Evaluación	2
No Presencial (horas)	51
Estudio y análisis individual	30
Trabajos individuales	13
Trabajos en grupo	8
Carga Docente Total	81

EVALUACIÓN

X	Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
X	Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
X	Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en la materia de Construcción de obras subterráneas y planificación territorial. CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.

CG. 15 Capacidad para proyectar y ejecutar túneles, obras y espacios subterráneos.

- CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.
- CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

Titulación		Máster Ingeniero de Minas			
Materia 1		OPTATIVAS DE INTENSIFICACIÓN			
Asignatura		CIERRE DE MINAS Y GESTIÓN DE INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS			
Tipo		Optativa	Idioma	Español	
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
				DINGE	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		3		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas					
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
<p>Comprensión de los diferentes tipos de instalaciones, explotaciones y pasivos ambientales para proyectar soluciones y mejoras concretas.</p> <p>Aplicación de la mejor técnica en los diferentes métodos productivos, así como actuar en equipo con expertos de otras disciplinas en materias relacionadas para el desarrollo de soluciones de menor impacto ambiental ,mejor rendimiento y de seguridad.</p> <p>Colaborar en el desarrollo de soluciones razonadas en el cierre de instalaciones, operaciones y emplazamientos mineros con criterios de máxima seguridad.</p> <p>Evaluar económica, social y ambientalmente, el mejor diseño para una aplicación concreta.</p>					
CONTENIDOS					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Concepto de mina a final de su vida operativa 2. Tipología de explotaciones. Tecnologías y operativas empleadas e influencia sobre la situación final de la explotación minera 3. Situaciones ambientales y sociales. 4. Seguridad de instalaciones e infraestructuras. 5. Legislación y normativa vigentes de aplicación. 6. El Proyecto de Cierre, Restauración. Vigilancia y control 7. Estériles y residuos mineros. Caracterización y tipología 8. Instalaciones de gestión y almacenamiento. Tipología: Escombreras; Balsas y Presas de lodos; Pasta 9. Construcción de instalaciones de gestión de residuos. 10. Seguridad estructural y ambiental de instalaciones de residuos y estériles mineros 11. Gestión de instalaciones durante su vida operativa. 12. Reaprovechamiento de materiales de instalaciones de residuos de mina. Principios y alternativas. Criterios de gestión y operatividad. 13. Cierre y abandono de instalaciones de residuos y estériles de mina. Vigilancia y control. Instrumentación. 14. Rehabilitación de áreas afectadas por residuos mineros. 15. Evolución temporal de las estructuras. Envejecimiento. 16. Residuos de carácter tóxico, nocivo y/o radiactivo. 17. Integración de la gestión de instalaciones de residuos con el Plan de Cierre de Mina. Aspectos singulares 					

- y criterios de operatividad.
18. Vigilancia y control de los emplazamientos
 19. Legislación y normativa vigentes

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
- CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
- CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

• Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:		
• Lección Magistral.	30%	20 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	8 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	4 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	13 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	30 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

Presencial (horas)	30
Clases teórico / prácticas	28
Evaluación	2
No Presencial (horas)	51
Estudio y análisis individual	30
Trabajos individuales	13
Trabajos en grupo	8
Carga Docente Total	81

SISTEMAS DE EVALUACIÓN			
	Examen	Ponderación mínima:75%	Ponderación máxima:90%
	Trabajo	Ponderación mínima:5%	Ponderación máxima:25%
	Proyecto	Ponderación mínima:5%	Ponderación máxima:25%
OBSERVACIONES			
<p>No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Construcción de obras subterráneas y planificación territorial, tecnologías avanzadas para la explotación de recursos y tecnologías medioambientales.</p> <p>CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.</p> <p>CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.</p> <p>CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.</p> <p>CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.</p> <p>CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.</p> <p>CE 6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.</p> <p>CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.</p> <p>CE 9 Proyectar y ejecutar tratamiento de aguas y gestión de residuos urbanos, industriales o peligrosos.</p> <p>CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.</p>			

Titulación		Máster Ingeniero de Minas			
Asignatura		Minerales y Rocas Industriales (MRI)			
Tipo		Optativa	Idioma	Español	
Curso	Semestre			Departamento	
		Ingeniería Geológica			
Nº Alumnos		Clases/sem	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	Teléfono
Mín.	Máx.		3		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas		Geología, Mineralogía, Petrología, Yacimientos, Geoquímica, Economía			
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
<ul style="list-style-type: none"> Conocimientos básicos de Geología General, Mineralogía y Petrología, Economía, Yacimientos Minerales y Geoquímica 					
CONTENIDOS					
Bloque I.- Minerales y rocas industriales (MRI) y desarrollo sostenible Bloque II.-La mineralogía y la petrología de los MRI Bloque III.-La geología y la geoquímica de los MRI Bloque IV.- Usos y aplicaciones de los MRI Bloque 5. Los MRI y el medio ambiente					
COMPETENCIAS TRANSVERSALES A LAS QUE CONTRIBUYE					
CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.					
CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.					
CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.					
CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.					
CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.					
CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.					
CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales					
ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.					
<ul style="list-style-type: none"> Modalidades formativas y porcentaje de ECTS: 					
			30%	20 h. (presencial)	
			10%	8 h. (no presencial)	
			5%	4 h. (presencial)	
			15%	13 h. (no presencial)	
Máster Universitario en Ingeniería de Minas <ul style="list-style-type: none"> Prácticas de Laboratorio Prácticas basadas en proyectos. 					

- Estudio personal para la adquisición de conocimientos. 35% 30 h. (no presencial)
- Clases de problemas. 5% 4 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

Presencial (horas)	30
Clases teórico / prácticas	28
Evaluación	2
No Presencial (horas)	51
Estudio y análisis individual	30
Trabajos individuales	13
Trabajos en grupo	8
Carga Docente Total	81

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

X	Examen	Ponderación mínima:60	Ponderación máxima:70
X	Trabajo	Ponderación mínima:25	Ponderación máxima:20
X	Proyecto	Ponderación mínima:10	Ponderación máxima:15

OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en la materia de Investigación y gestión de recursos geológicos.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 6 Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.

CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.

CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.

CE 4 Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.

CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

Titulación		Máster Ingeniero de Minas			
Materia 1					
Asignatura		CONTROL AUTOMÁTICOS DE PROCESOS			
Tipo		OPTATIVA		Idioma	ESPAÑOL
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
				SISTEMAS ENERGÉTICOS	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		3		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas		Cálculo, física, electrotecnia, electrónica			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
<p>Comprender la finalidad y los principios básicos de los sistemas de control automático. Analizar sistemas de control en tiempo continuo y mediante técnicas digitales Establecer los criterios básicos de selección de sistemas de control Interpretar los esquemas asociados a sistemas de control automático Conocer las características de los distintos tipos de controladores lógicos programables (PLC) Programar PLC para acciones de control simples</p>					
CONTENIDOS					
<p>1. Sistemas de control en tiempo continuo. 2. Sistemas de control digitales. 3. Controladores lógicos programables (PLC)</p>					
COMPETENCIAS TRANSVERSALES					
<p>CT.1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa. CT.2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares. CT.3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas. CT.4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo. CT.5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente. CT.6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos. CT.7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.</p>					
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE</p>					
<ul style="list-style-type: none"> Modalidades formativas y porcentaje de ECTS: Modalidades formativas y porcentaje de ECTS: 					

• Lección Magistral.	30%	20 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	8 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	4 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	13 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	30 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

Presencial (horas)	30
Clases teórico / prácticas	28
Evaluación	2
No Presencial (horas)	51
Estudio y análisis individual	30
Trabajos individuales	13
Trabajos en grupo	8
Carga Docente Total	81

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

X	Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
X	Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
X	Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Gestión de la energía eléctrica.

CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CE 11 Conocimiento de sistemas de control y automatismo.

Titulación		Máster Ingeniero de Minas		
Materia 1				
Asignatura		TECNOLOGÍAS DE MEJORA Y APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO		
Tipo		OPTATIVA	Idioma	ESPAÑOL
Curso	Semestre	Especialidad	Departamento	
			SISTEMAS ENERGÉTICOS	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura
Mín.	Máx.		3	
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA				
Asignaturas		Electrotecnia, Centrales eléctricas, Máquinas térmicas		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
<p>Comprender las tecnologías para uso eficiente de la energía Analizar los balances energéticos de sistemas eléctricos y térmicos Calcular y evaluar ahorros energéticos Aplicar técnicas de valoración y selección de proyectos para la eficiencia energética Conocer la estructura de una auditoría y de la certificación energética y aplicar programas específicos Comprender las tecnologías de generación de energías renovables Evaluar recursos renovables Diseñar sistema de generación renovables</p>				
CONTENIDOS				
<ol style="list-style-type: none"> Optimización energética de sistemas eléctricos. Optimización energética de sistemas térmicos. Auditorías y certificación energética. Uso de energías renovables en la mejora de sistemas eléctricos y térmicos. Gestión técnica y económica. 				
COMPETENCIAS TRANSVERSALES				
<p>CT.1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa. CT.2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios. CT.3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas. CT.4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo. CT.5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente. CT.6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos. CT.7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.</p>				
ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE				
<ul style="list-style-type: none"> Modalidades formativas y porcentaje de ECTS: 				

• Lección Magistral.	30%	20 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	8 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	4 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	13 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	30 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

Presencial (horas)	30
Clases teórico / prácticas	28
Evaluación	2
No Presencial (horas)	51
Estudio y análisis individual	30
Trabajos individuales	13
Trabajos en grupo	8
Carga Docente Total	81

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

X	Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
X	Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
X	Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Gestión de la energía eléctrica y gestión avanzada de los combustibles.

CG.1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG.2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

CG.3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.

CG.4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.

CE.6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.

Titulación		Máster Ingeniero de Minas		
Materia 1		OPTATIVA		
Asignatura		METALURGIA EXTRACTIVA APLICADA		
Tipo				Idioma
Curso	Semestre	Especialidad	Departamento	
2	2		Ingeniería de Materiales	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura
Mín.	Máx.		3	
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA				
Asignaturas				
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
Conocer las técnicas metalúrgicas avanzadas para la obtención de metales a partir de minerales, residuos y subproductos				
Diseñar y aplicar, a escala de laboratorio, procesos pirometalúrgicos, hidrometalúrgicos y electrometalúrgicos				
CONTENIDOS				
BLOQUE 1. FUNDAMENTOS				
- Tema 1. Termodinámica y cinética metalúrgica				
- Tema 2. Complejos metálicos. Aplicaciones metalúrgicas				
BLOQUE 2. HIDROMETALURGIA AVANZADA				
- Tema 3. Operaciones avanzadas de lixiviación: vía cloruros, lixiviación a presión, biolixiviación				
- Tema 4. Técnicas avanzadas de separación sólido/líquido				
- Tema 5. Nuevas técnicas de tratamiento de soluciones líquidas				

- Tema 6. Electrometalurgia: Electroforesis. Avances en el diseño de electrodos. Recuperación de metales de lodos anódicos
- BLOQUE 3. PIROMETALURGIA AVANZADA**
- Tema 7. Nuevas tecnologías de fundición-conversión
 - Tema 8. Nuevos materiales refractarios y hornos industriales
 - Tema 9. Aprovechamiento de escorias y otros subproductos
- BLOQUE 4. NUEVA SIDERURGIA INTEGRAL Y RECUPERATIVA**
- Tema 10. Avances en siderurgia integral en horno alto. Nuevos coques. Carbones pulverizados
 - Tema 11. Reciclaje de acero. Aprovechamiento de escorias. Recuperación de metales de los polvos de acería
 - Tema 12. Procesos sin horno alto. Fusión-reducción. Reducción directa

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
- CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:		
• Lección Magistral.	30%	20 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	8 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	4 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	13 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	30 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)

- **Métodos de enseñanza**

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos

- **Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:**

• Presencial (horas)		30
• Clases teórico / prácticas	28	
• Evaluación	2	
• No Presencial (horas)		51

	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y análisis individual 30 • Trabajos individuales 13 • Trabajos en grupo 8 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Carga Docente Total 81 	

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

x	Examen teórico-práctico	Ponderación mínima: 25%	Ponderación máxima: 50%
x	Trabajo. Informe de prácticas	Ponderación mínima: 25%	Ponderación máxima: 50%

OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Plantas minero metalúrgicas e industrias de procesamiento de materiales.

CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 10 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción.

CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.

CG. 19 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas de tratamiento de minerales metalúrgicos y siderúrgicos e instalaciones de procesamiento de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.

CE 13 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.

Titulación		Máster Ingeniero de Minas			
Materia 1		OPTATIVA			
Asignatura		DISEÑO DE MATERIALES SINTERIZADOS			
Tipo				Idioma	
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
2	2			Ingeniería de Materiales	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		3		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas					
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
<p>Conocer las técnicas de pulvimetaúrgicas de obtención de metales, cerámicas técnicas y Materiales compuestos que se obtienen por estas técnicas.</p> <p>Diseñar las composiciones y las condiciones de fabricación de los distintos materiales sinterizados</p>					
CONTENIDOS					
<p>1. Campo de aplicación de la Pulvimetalurgia. Estado actual y futuros desarrollos.</p> <p>2. Tecnología de fabricación de los materiales sinterizados.</p> <p>3. Materiales metálicos, cerámicos y compuestos que se obtienen por sinterización.</p> <p>4. Diseño de composiciones de materiales sinterizados.</p>					
COMPETENCIAS TRANSVERSALES					
<p>Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.</p> <p>Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.</p> <p>Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.</p> <p>Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.</p> <p>Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.</p> <p>Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.</p> <p>Capacidad para trabajar en contextos internacionales.</p>					
ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.					
<ul style="list-style-type: none"> • Modalidades formativas y porcentaje de ECTS: • Lección Magistral. 30% 20 h. (presencial) • Realización de trabajos individuales o en grupo. 10% 8 h. (no presencial) • Prácticas de Laboratorio. 5% 4 h. (presencial) 					

• Prácticas basadas en proyectos.	15%	13 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	30 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

• Presencial (horas)		30
• Clases teórico / prácticas	28	
• Evaluación	2	
• No Presencial (horas)		51
• Estudio y análisis individual	30	
• Trabajos individuales	13	
• Trabajos en grupo	8	
• Carga Docente Total		81

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

x	Examen teórico-práctico	Ponderación mínima: 25%	Ponderación máxima:50%
x	Informe de prácticas	Ponderación mínima: 15%	Ponderación máxima:30%
	Trabajo.	Ponderación mínima: 10%	Ponderación máxima:20%

OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Plantas minero metalúrgicas e industrias de procesado de materiales.

CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 10 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción.

CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.

CG. 19 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas de tratamiento de minerales metalúrgicos y siderúrgicos e instalaciones de procesado de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.

CE 13 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros

Titulación		Máster Ingeniero de Minas			
Materia 1					
Asignatura		Seguridad Industrial en atmósferas explosivas			
Tipo		Optativa		Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
2	2			Ingeniería química y combustibles	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		3		
5	25				
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas		Termodinámica; Tecnología de combustibles; Electrotecnia			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
<p>Analizar las situaciones industriales en las que se pueden formar atmósferas explosivas.</p> <p>Aplicar las técnicas de análisis y evaluación de riesgos a industrias con riesgo de incendio y explosión.</p> <p>Aplicar las reglamentaciones específicas a instalaciones con riesgo de atmósfera explosiva.</p> <p>Diseñar conjuntos de medidas de prevención y protección contra el riesgo de explosión</p>					
CONTENIDOS					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la seguridad industrial. 2. Generación de atmósferas explosivas. 3. Exigencias reglamentarias de equipos e instalaciones. 4. Técnicas de control y prevención de explosiones. 5. Medidas de protección. 					
COMPETENCIAS TRANSVERSALES					
<p>CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.</p> <p>CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.</p> <p>CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.</p> <p>CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.</p> <p>CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.</p> <p>CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.</p> <p>CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.</p>					
ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU					

RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:

• Lección Magistral.	30%	20 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	20%	17 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	4 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	20%	17 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	20%	17 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS*:

Presencial	30
Clases teórico / prácticas	28
Evaluación	2
No Presencial	51
Estudio y análisis individual	17
Trabajos individuales	17
Trabajos en grupo	17
Carga Docente Total	81

* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES.

Se realizarán evaluaciones de los conocimientos y capacidades adquiridas. La evaluación se realizará de forma continuada y valorando todas las actividades que el alumno realice durante el curso.

Evaluación de la adquisición de las Competencias:

Para optar por una **evaluación continua** y debido al carácter técnico de dicha materia, se exigirá una asistencia del 80% a las clases teóricas y problemas y del 100% de los trabajos individuales o de grupo. Esta asistencia, trabajos individuales y en grupo, así como las evaluaciones escritas avisadas o no avisadas que se realicen a lo largo de la asignatura constituirán un **50% de la nota final**.

El **restante 50%** de la nota en evaluación continuada y/o el 100 % en el supuesto que no se opte por este por este tipo de evaluación, se obtendrá mediante la valoración de una **prueba final** que permita valorar las capacidades y adquisición de competencias.

OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias que implican situaciones de seguridad en ingeniería de minas.
CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de

las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.

CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.

CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.

CG. 14 Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos).

CG. 17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.

CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.

CE 6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.

CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

CE 8 Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.

CE 9 Capacidad para proyectar y ejecutar tratamiento de aguas y gestión de residuos urbanos, industriales o peligrosos.

CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.

CE 11 Conocimiento de sistemas de control y automatismo.

Titulación		Máster Ingeniero de Minas			
Materia 1		OPTATIVA INTENSIFICACIÓN			
Asignatura		Vibraciones mecánicas			
Tipo				Idioma	
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
2	2			Física Aplicada a los Recursos Naturales	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.	2	3		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas					
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
Comprender las vibraciones de sistemas mecánicos complejos Aplicar el análisis en frecuencia al mantenimiento predictivo					
CONTENIDOS					
1. Modelización de sistemas mecánicos complejos 2. Análisis de la respuesta vibratoria de sistemas mecánicos 3. Aplicación del análisis en frecuencia al mantenimiento predictivo					
COMPETENCIAS TRANSVERSALES					
CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas. CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo. CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente. CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.					

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

<ul style="list-style-type: none"> • Modalidades formativas y porcentaje de ECTS: 		
• Lección Magistral.	30%	20 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	8 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	4 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	13 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	30 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)
Métodos de enseñanza		
<ul style="list-style-type: none"> • Método expositivo/lección magistral: 		

- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

• Presencial (horas)		30
• Clases teórico / prácticas	28	
• Evaluación	2	
• No Presencial (horas)		51
• Estudio y análisis individual	30	
• Trabajos individuales	13	
• Trabajos en grupo	8	
• Carga Docente Total		81

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

X	Examen	Ponderación mínima:40	Ponderación máxima:60
X	Trabajos	Ponderación mínima:20	Ponderación máxima:30
X	Proyecto	Ponderación mínima:20	Ponderación máxima:30

OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Gestión integral de la empresa y modelización y simulación numérica en ingeniería de minas .

CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.

CG. 18 Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.

CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

CE 2 Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.

Titulación		Máster Ingeniero de Minas			
Materia 1					
Asignatura		SIMULACIÓN NUMÉRICA DE YACIMIENTOS DE HIDROCARBUROS			
Tipo		OPTATIVA		Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
2	2				
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		3		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas					
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
Comprender los procesos básicos asociados a un yacimiento de hidrocarburos y a un almacenamiento de CO ₂					
Conocer los parámetros fundamentales para su caracterización					
Comprender los modelos fundamentales de simulación en yacimientos de hidrocarburos					
Plantear y desarrollar las ecuaciones diferenciales de flujo de hidrocarburos en medio poroso					
Aplicar el método de diferencias finitas a la simulación del flujo en yacimientos de hidrocarburos					
Aplicar la simulación numérica, a través de herramientas informáticas empleadas por la industria, a distintos casos reales de producción y almacenamiento					
CONTENIDOS					
1. Introducción a la simulación de yacimientos de hidrocarburos y de almacenamientos de CO ₂ .					
2. Obtención de las ecuaciones de flujo. Modelo de blackoil.					
3. Discretización de las ecuaciones de flujo.					
4. Simulación de yacimientos de una sola fase en una dimensión.					
5. Solución del sistema de ecuaciones.					
6. Simulación de sistemas de dos fases: agua-petróleo, petróleo-gas saturado y gas-petróleo no saturado					
7. Simulación flujo trifásico: agua-petróleo-gas.					
8. Aplicación a problemas reales de flujo multifásico en yacimientos de hidrocarburos y en almacenamientos de CO ₂ .					
9. Introducción a la simulación composicional					
COMPETENCIAS TRANSVERSALES					

- CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
- CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.
- CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

<ul style="list-style-type: none"> Modalidades formativas y porcentaje de ECTS: 		
• Lección Magistral.	30%	20 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	8 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	4 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	13 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	30 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- **Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:**

• Presencial (horas)		30
• Clases teórico / prácticas	28	
• Evaluación	2	
• No Presencial (horas)		51
• Estudio y análisis individual	30	
• Trabajos individuales	13	
• Trabajos en grupo	8	
• Carga Docente Total		81

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

x	Examen	Ponderación mínima:30	Ponderación máxima:75
x	Trabajo	Ponderación mínima:30	Ponderación máxima:75

x	Proyecto	Ponderación mínima:30	Ponderación máxima:75
OBSERVACIONES			
<p>No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Modelización y simulación numérica en Ingeniería de Minas e Investigación y gestión de recursos geológicos.</p> <p>CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 6 Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.</p> <p>CG. 18 Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.</p> <p>CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.</p> <p>CE 2 Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.</p>			

Titulación			Máster en Ingeniería de Minas		
Materia			MÓDULO OPTATIVO		
Asignatura			PRÁCTICAS DE EMPRESA		
Tipo			OPTATIVA	Idioma	
Curso	Semestre	ECTS	Especialidad	Coordinador de la asignatura	
2	4	7,5			
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas					
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
1. Capacidad para realizar profesionalmente las actividades propias del Ingeniero de Minas.					
CONTENIDOS					
2. El alumno podrá realizar un periodo de prácticas externas en empresas con una duración de entre 3 y 6 meses o acreditar su realización previa en su Grado de origen. Las prácticas se realizarán a través del oportuno Convenio de colaboración con empresas, grupos empresariales, instituciones y asociaciones.					
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES					
3. CG1. Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.					
4. CG4. Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.					
COMPETENCIAS TRANSVERSALES					
5. CT4. Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.					
ACTIVIDADES FORMATIVAS					
Actividades presenciales:(7,5 ECTS)					
X	Prácticas laborales				
METODOLOGÍAS DOCENTES					
X	Otros (especificar):La observación y la apropiación de conductas y de actitudes propias de la competencia profesional.				
SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
X	Otros (especificar): Informe de la Empresa		Ponderación mínima 75%	Ponderación máxima 90%	
X	Otros (especificar):Memoria de Actividades del alumno		Ponderación mínima 5%	Ponderación máxima 25%	

Titulación			Máster en Ingeniería de Minas		
Materia			TRABAJO FIN DE MASTER		
Asignatura			TRABAJO FIN DE MASTER		
Tipo			Idioma		
Curso	Semestre	ECTS	Especialidad	Coordinador de la asignatura	
	4	12			
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas			el alumno debe haber cursado y superado los 108 créditos ECTS restantes que componen el Máster en su itinerario académico		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
El alumno ha de ser capaz de realizar y presentar un trabajo realizado individualmente consistente en un proyecto integral de ingeniería de minas de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.					
CONTENIDOS					
El trabajo fin de master constará al menos de una memoria técnica y un estudio económico pudiendo completarse, a juicio del profesor tutor, con documentos complementarios como anexos, planos, etc.					
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES					
<ol style="list-style-type: none"> CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad. CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente. CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas. CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma. CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito 					
COMPETENCIAS TRANSVERSALES					
<ol style="list-style-type: none"> Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas. Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo. Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente. Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos Capacidad para trabajar en contextos internacionales. 					
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS					
11.CE 14 Realización, presentación y defensa de un trabajo realizado individualmente consistente en un proyecto integral de ingeniería de minas de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.					
ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU					

RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:

• Lección Magistral.	5%	5 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales.	20%	70 h. (no presencial).
• Tutorías.	15%	20 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	54 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	45%	170 h. (no presencial)

Modalidades formativas:

- Lección Magistral.10%
- Visitas técnicas 10%
- Tutorías20%
- Prácticas basadas en proyectos.20%
- Estudio personal para la adquisición de conocimientos.40%

Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos

Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

Presencial (horas)	30
Clases teórico / prácticas	25
Evaluación	5
No Presencial (horas)	294
Estudio y análisis individual	224
Trabajos individuales	70
Carga Docente Total	324

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

El alumno realizará una exposición pública de su Trabajo Fin de Máster frente a un tribunal evaluador.

El tribunal evaluador se compondrá de un presidente y dos vocales, actuando uno de ellos como secretario. El presidente será, preferentemente, Catedrático de Universidad y los vocales serán profesores doctores del departamento al que pertenezca el profesor tutor o aquel cuyas materias docentes o de investigación sean mas afines al tema sobre el que verse el trabajo. Así mismo se designarán un presidente y dos vocales suplentes. El profesor tutor podrá ser consultado por el tribunal pero no formará parte de este ni estará presente en las deliberaciones.

La lengua de escritura del Trabajo podrá elegirse entre español e inglés. En cualquier caso, siempre se incluirá un resumen en la lengua no elegida para la redacción del documento.

5.2 Actividades Formativas, Metodologías Docentes y Sistemas de Evaluación

5.2.1 Actividades Formativas

Número: **Actividad Formativa:**

1	Lección magistral
2	Realización de trabajos individuales o en grupo
3	Prácticas de laboratorio
4	Prácticas basadas en proyectos
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos
6	Clases de problemas

5.2.2 Metodologías Docentes

Número: **Metodología docente:**

1	Método expositivo/lección magistral
2	Método interactivo
3	Aprendizaje basado en tareas
4	Aprendizaje orientado a proyectos
5	Aprendizaje cooperativo

5.2.3 Sistemas de Evaluación

Número: **Sistema de Evaluación:**

1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas
2	Prueba de laboratorio
3	Trabajo de investigación en equipo
4	Proyecto
5	Valoración de actitudes
6	Otros: Informe empresa, Memoria de actividades

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	94.5
OPTATIVAS	42
PRÁCTICAS EXTERNAS	0
TRABAJO FIN DE GRADO/MASTER	12
MIXTAS	0
SEGÚN ASIGNATURAS	0
Total:	148.5

5.3.2 Estructura del Plan de Estudios

Detalle de materias ofertadas por módulo y número de créditos.

Módulo	Materia	ECTS
1 - Módulo de Tecnología Específica	1 - Investigación y Gestión de Recursos Geológicos	9
	2 - Tecnologías de Explotación de Recursos	9
	3 - Gestión de la Energía Eléctrica	9
	4 - Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial	9
	5 - Gestión Avanzada de Combustibles	9
	6 - Tecnologías Medioambientales	6
	7 - Ingeniería de Explosivos	4,5
	8 - Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales	9
Total (1 - Módulo de Tecnología Específica):		64.5
2 - Módulo de Formación Científica y de Gestión	1 - Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas	15
	2 - Gestión Integral de la Empresa	15
Total (2 - Módulo de Formación Científica y de Gestión):		30
3 - Módulo optativo	1 - Gestión de activos físicos y mantenimiento minero	3
	2 - Tecnologías y desarrollos en ventilación de espacios subterráneos	3
	3 - Cierre de minas y gestión de instalaciones de residuos mineros	3
	4 - Rocas y minerales industriales	3
	5 - Control automático de procesos	3
	6 - Tecnologías de mejora y aprovechamiento energético	3
	7 - Metalurgia extractiva aplicada	3
	8 - Diseño de materiales sinterizados	3

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

	9 - Seguridad industrial en atmósferas explosivas	3
	10 - Vibraciones mecánicas	3
	11 - Simulación numérica de yacimientos de hidrocarburos	3
	12 - Prácticas de empresa	7,5
	13 - Seminarios de especialización	1,5
Total (3 - Módulo optativo):		42
4 - Módulo de trabajo Fin de Máster	1 - Trabajo Fin de Master	12
Total (4 - Módulo de trabajo Fin de Máster):		12

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		
			Cód:	Presencialidad:		Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.
1 - Investigación y Gestión de Recursos Geológicos (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	9	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	100	1	1	75.0	90.0	CG1	CE10	CT1
			2	0	2	3	5.0	20.0	CG11	CE4	CT2
			3	100	3	4	5.0	20.0	CG4	CE6	CT3
			4	0	4				CG5	CE7	CT4
			5	0					CG6	CE9	CT5
			6	100					CG8		CT6
								CG9		CT7	
								CG13			
								CG14			
2 - Tecnologías de Explotación de Recursos (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	9	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	100	1	1	75.0	90.0	CG1	CE1	CT1
			2	0	2	3	5.0	20.0	CG11	CE10	CT2
			3	100	3	4	5.0	20.0	CG2	CE12	CT3
			4	0	4				CG3	CE14	CT4
			5	0					CG4	CE3	CT5
			6	100					CG5	CE4	CT6
							CE5	CT7			
							CG7	CE6			
							CE7				
								CG9			
								CG13			
								CG15			
								CG16			
								CG17			
3 - Gestión de la Energía Eléctrica (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	9	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	100	1	1	75.0	90.0	CG1	CE1	CT1
			2	0	2				CG10		CT2

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

			<table border="1"> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>100</td></tr> </table>	3	100	4	0	5	0	6	100	<table border="1"> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </table>	3	4	<table border="1"> <tr><td>3</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> </table>	3	5.0	20.0	4	5.0	20.0	<table border="1"> <tr><td>CG11</td><td>CE11</td><td>CT3</td></tr> <tr><td>CG2</td><td>CE6</td><td>CT4</td></tr> <tr><td>CG3</td><td></td><td>CT5</td></tr> <tr><td>CG4</td><td></td><td>CT6</td></tr> <tr><td>CG5</td><td></td><td>CT7</td></tr> <tr><td>CG8</td><td></td><td></td></tr> </table>	CG11	CE11	CT3	CG2	CE6	CT4	CG3		CT5	CG4		CT6	CG5		CT7	CG8																													
3	100																																																																		
4	0																																																																		
5	0																																																																		
6	100																																																																		
3																																																																			
4																																																																			
3	5.0	20.0																																																																	
4	5.0	20.0																																																																	
CG11	CE11	CT3																																																																	
CG2	CE6	CT4																																																																	
CG3		CT5																																																																	
CG4		CT6																																																																	
CG5		CT7																																																																	
CG8																																																																			
4 - Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	9	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	3	100	4	0	5	0	6	100	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	1	2	3	4	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>70.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>20.0</td><td>25.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>10.0</td><td>15.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	60.0	70.0	3	20.0	25.0	4	10.0	15.0	<table border="1"> <thead> <tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>CG1</td><td>CE1</td><td>CT1</td></tr> <tr><td>CG3</td><td>CE10</td><td>CT2</td></tr> <tr><td>CG4</td><td>CE12</td><td>CT3</td></tr> <tr><td>CG5</td><td>CE14</td><td>CT4</td></tr> <tr><td>CG7</td><td>CE3</td><td>CT5</td></tr> <tr><td>CG9</td><td>CE4</td><td>CT6</td></tr> <tr><td>CG15</td><td>CE5</td><td>CT7</td></tr> <tr><td>CG17</td><td>CE7</td><td></td></tr> <tr><td>CG18</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Gen.	Esp.	Transv.	CG1	CE1	CT1	CG3	CE10	CT2	CG4	CE12	CT3	CG5	CE14	CT4	CG7	CE3	CT5	CG9	CE4	CT6	CG15	CE5	CT7	CG17	CE7		CG18		
Cód:	Presencialidad:																																																																		
1	100																																																																		
2	0																																																																		
3	100																																																																		
4	0																																																																		
5	0																																																																		
6	100																																																																		
Cód:																																																																			
1																																																																			
2																																																																			
3																																																																			
4																																																																			
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																	
1	60.0	70.0																																																																	
3	20.0	25.0																																																																	
4	10.0	15.0																																																																	
Gen.	Esp.	Transv.																																																																	
CG1	CE1	CT1																																																																	
CG3	CE10	CT2																																																																	
CG4	CE12	CT3																																																																	
CG5	CE14	CT4																																																																	
CG7	CE3	CT5																																																																	
CG9	CE4	CT6																																																																	
CG15	CE5	CT7																																																																	
CG17	CE7																																																																		
CG18																																																																			
5 - Gestión Avanzada de Combustibles (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	9		<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	1	4	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>90.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>10.0</td><td>40.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	60.0	90.0	2	10.0	40.0	<table border="1"> <thead> <tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>CG1</td><td>CE10</td><td>CT1</td></tr> <tr><td>CG2</td><td>CE6</td><td>CT2</td></tr> <tr><td>CG3</td><td>CE8</td><td>CT3</td></tr> <tr><td>CG8</td><td></td><td>CT4</td></tr> <tr><td>CG12</td><td></td><td>CT5</td></tr> <tr><td>CG18</td><td></td><td>CT6</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>CT7</td></tr> </tbody> </table>	Gen.	Esp.	Transv.	CG1	CE10	CT1	CG2	CE6	CT2	CG3	CE8	CT3	CG8		CT4	CG12		CT5	CG18		CT6			CT7																									
Cód:																																																																			
1																																																																			
4																																																																			
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																	
1	60.0	90.0																																																																	
2	10.0	40.0																																																																	
Gen.	Esp.	Transv.																																																																	
CG1	CE10	CT1																																																																	
CG2	CE6	CT2																																																																	
CG3	CE8	CT3																																																																	
CG8		CT4																																																																	
CG12		CT5																																																																	
CG18		CT6																																																																	
		CT7																																																																	
6 - Tecnologías Medioambientales (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	6	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	3	100	4	0	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	1	2	3	4	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>75.0</td><td>90.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	75.0	90.0	3	5.0	20.0	4	5.0	20.0	<table border="1"> <thead> <tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>CG1</td><td>CE1</td><td>CT1</td></tr> <tr><td>CG2</td><td>CE10</td><td>CT2</td></tr> <tr><td>CG3</td><td>CE11</td><td>CT3</td></tr> <tr><td>CG4</td><td>CE3</td><td>CT4</td></tr> <tr><td>CG5</td><td>CE9</td><td>CT5</td></tr> </tbody> </table>	Gen.	Esp.	Transv.	CG1	CE1	CT1	CG2	CE10	CT2	CG3	CE11	CT3	CG4	CE3	CT4	CG5	CE9	CT5																
Cód:	Presencialidad:																																																																		
1	100																																																																		
2	0																																																																		
3	100																																																																		
4	0																																																																		
Cód:																																																																			
1																																																																			
2																																																																			
3																																																																			
4																																																																			
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																	
1	75.0	90.0																																																																	
3	5.0	20.0																																																																	
4	5.0	20.0																																																																	
Gen.	Esp.	Transv.																																																																	
CG1	CE1	CT1																																																																	
CG2	CE10	CT2																																																																	
CG3	CE11	CT3																																																																	
CG4	CE3	CT4																																																																	
CG5	CE9	CT5																																																																	

			<table border="1"> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>100</td></tr> </table>	5	0	6	100						<table border="1"> <tr><td>CG13</td><td>CT6</td></tr> <tr><td>CG14</td><td>CT7</td></tr> <tr><td>CG17</td><td></td></tr> </table>	CG13	CT6	CG14	CT7	CG17																																																	
5	0																																																																		
6	100																																																																		
CG13	CT6																																																																		
CG14	CT7																																																																		
CG17																																																																			
7 - Ingeniería de Explosivos (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	4,5	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	3	100	4	0	5	0	6	100	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	1	2	3	4	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>75.0</td><td>90.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	75.0	90.0	3	5.0	20.0	4	5.0	20.0	<table border="1"> <thead> <tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>CG1</td><td>CE1</td><td>CT1</td></tr> <tr><td>CG2</td><td>CE12</td><td>CT2</td></tr> <tr><td>CG16</td><td></td><td>CT3</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>CT4</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>CT5</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>CT6</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>CT7</td></tr> </tbody> </table>	Gen.	Esp.	Transv.	CG1	CE1	CT1	CG2	CE12	CT2	CG16		CT3			CT4			CT5			CT6			CT7						
Cód:	Presencialidad:																																																																		
1	100																																																																		
2	0																																																																		
3	100																																																																		
4	0																																																																		
5	0																																																																		
6	100																																																																		
Cód:																																																																			
1																																																																			
2																																																																			
3																																																																			
4																																																																			
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																	
1	75.0	90.0																																																																	
3	5.0	20.0																																																																	
4	5.0	20.0																																																																	
Gen.	Esp.	Transv.																																																																	
CG1	CE1	CT1																																																																	
CG2	CE12	CT2																																																																	
CG16		CT3																																																																	
		CT4																																																																	
		CT5																																																																	
		CT6																																																																	
		CT7																																																																	
8 - Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	9	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	3	100	4	0	5	0	6	100	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	1	2	3	4	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>75.0</td><td>90.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	75.0	90.0	3	5.0	20.0	4	5.0	20.0	<table border="1"> <thead> <tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>CG1</td><td>CE10</td><td>CT1</td></tr> <tr><td>CG10</td><td>CE13</td><td>CT2</td></tr> <tr><td>CG2</td><td>CE8</td><td>CT3</td></tr> <tr><td>CG4</td><td></td><td>CT4</td></tr> <tr><td>CG5</td><td></td><td>CT5</td></tr> <tr><td>CG13</td><td></td><td>CT6</td></tr> <tr><td>CG12</td><td></td><td>CT7</td></tr> <tr><td>CG17</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CG19</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Gen.	Esp.	Transv.	CG1	CE10	CT1	CG10	CE13	CT2	CG2	CE8	CT3	CG4		CT4	CG5		CT5	CG13		CT6	CG12		CT7	CG17			CG19		
Cód:	Presencialidad:																																																																		
1	100																																																																		
2	0																																																																		
3	100																																																																		
4	0																																																																		
5	0																																																																		
6	100																																																																		
Cód:																																																																			
1																																																																			
2																																																																			
3																																																																			
4																																																																			
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																	
1	75.0	90.0																																																																	
3	5.0	20.0																																																																	
4	5.0	20.0																																																																	
Gen.	Esp.	Transv.																																																																	
CG1	CE10	CT1																																																																	
CG10	CE13	CT2																																																																	
CG2	CE8	CT3																																																																	
CG4		CT4																																																																	
CG5		CT5																																																																	
CG13		CT6																																																																	
CG12		CT7																																																																	
CG17																																																																			
CG19																																																																			
1 - Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas (2 - Módulo de Formación Científica y de Gestión)	Obligatoria	15	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	3	100	4	0	5	0	6	100	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	1	2	3	4	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>30.0</td><td>40.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>30.0</td><td>40.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>30.0</td><td>40.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	30.0	40.0	3	30.0	40.0	4	30.0	40.0	<table border="1"> <thead> <tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>CG1</td><td>CE1</td><td>CT1</td></tr> <tr><td>CG10</td><td>CE2</td><td>CT2</td></tr> <tr><td>CG11</td><td></td><td>CT3</td></tr> <tr><td>CG2</td><td></td><td>CT4</td></tr> <tr><td>CG4</td><td></td><td>CT5</td></tr> <tr><td>CG5</td><td></td><td>CT6</td></tr> <tr><td>CG6</td><td></td><td>CT7</td></tr> </tbody> </table>	Gen.	Esp.	Transv.	CG1	CE1	CT1	CG10	CE2	CT2	CG11		CT3	CG2		CT4	CG4		CT5	CG5		CT6	CG6		CT7						
Cód:	Presencialidad:																																																																		
1	100																																																																		
2	0																																																																		
3	100																																																																		
4	0																																																																		
5	0																																																																		
6	100																																																																		
Cód:																																																																			
1																																																																			
2																																																																			
3																																																																			
4																																																																			
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																	
1	30.0	40.0																																																																	
3	30.0	40.0																																																																	
4	30.0	40.0																																																																	
Gen.	Esp.	Transv.																																																																	
CG1	CE1	CT1																																																																	
CG10	CE2	CT2																																																																	
CG11		CT3																																																																	
CG2		CT4																																																																	
CG4		CT5																																																																	
CG5		CT6																																																																	
CG6		CT7																																																																	

										<table border="1"> <tr><td>CG15</td></tr> <tr><td>CG18</td></tr> </table>			CG15	CG18																																																			
CG15																																																																	
CG18																																																																	
2 - Gestión Integral de la Empresa (2 - Módulo de Formación Científica y de Gestión)	Obligatoria	15	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	4	0	5	0	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	1	2	3	4	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>75.0</td><td>90.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	75.0	90.0	3	5.0	20.0	4	5.0	20.0	<table border="1"> <thead> <tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>CG1</td><td>CE3</td><td>CT1</td></tr> <tr><td>CG2</td><td>CE4</td><td>CT2</td></tr> <tr><td>CG3</td><td></td><td>CT3</td></tr> <tr><td>CG4</td><td></td><td>CT4</td></tr> <tr><td>CG5</td><td></td><td>CT5</td></tr> <tr><td>CG6</td><td></td><td>CT6</td></tr> <tr><td>CG7</td><td></td><td>CT7</td></tr> <tr><td>CG16</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CG17</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			Gen.	Esp.	Transv.	CG1	CE3	CT1	CG2	CE4	CT2	CG3		CT3	CG4		CT4	CG5		CT5	CG6		CT6	CG7		CT7	CG16			CG17		
			Cód:	Presencialidad:																																																													
			1	100																																																													
			2	0																																																													
			4	0																																																													
5	0																																																																
Cód:																																																																	
1																																																																	
2																																																																	
3																																																																	
4																																																																	
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																															
1	75.0	90.0																																																															
3	5.0	20.0																																																															
4	5.0	20.0																																																															
Gen.	Esp.	Transv.																																																															
CG1	CE3	CT1																																																															
CG2	CE4	CT2																																																															
CG3		CT3																																																															
CG4		CT4																																																															
CG5		CT5																																																															
CG6		CT6																																																															
CG7		CT7																																																															
CG16																																																																	
CG17																																																																	
1 - Gestión de activos físicos y mantenimiento minero (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	3	100	4	0	5	0	6	100		<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>75.0</td><td>90.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	75.0	90.0	3	5.0	20.0	4	5.0	20.0																																		
			Cód:	Presencialidad:																																																													
			1	100																																																													
			2	0																																																													
			3	100																																																													
			4	0																																																													
5	0																																																																
6	100																																																																
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																															
1	75.0	90.0																																																															
3	5.0	20.0																																																															
4	5.0	20.0																																																															
2 - Tecnologías y desarrollos en ventilación de espacios subterráneos (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	3	100	4	0	5	0	6	100		<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>75.0</td><td>90.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	75.0	90.0	3	5.0	20.0	4	5.0	20.0																																		
			Cód:	Presencialidad:																																																													
			1	100																																																													
			2	0																																																													
			3	100																																																													
			4	0																																																													
5	0																																																																
6	100																																																																
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																															
1	75.0	90.0																																																															
3	5.0	20.0																																																															
4	5.0	20.0																																																															
3 - Cierre de minas y gestión de instalaciones de residuos mineros (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	3	100		<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>75.0</td><td>90.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	75.0	90.0	3	5.0	20.0	4	5.0	20.0																																								
			Cód:	Presencialidad:																																																													
			1	100																																																													
2	0																																																																
3	100																																																																
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																															
1	75.0	90.0																																																															
3	5.0	20.0																																																															
4	5.0	20.0																																																															

			<table border="1"> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>100</td></tr> </table>	4	0	5	0	6	100																							
4	0																															
5	0																															
6	100																															
4 - Rocas y minerales industriales (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	3	100	4	0	5	0	6	100		<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>70.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>20.0</td><td>25.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	60.0	70.0	3	20.0	25.0	4	5.0	20.0	
Cód:	Presencialidad:																															
1	100																															
2	0																															
3	100																															
4	0																															
5	0																															
6	100																															
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																														
1	60.0	70.0																														
3	20.0	25.0																														
4	5.0	20.0																														
5 - Control automático de procesos (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	3	100	4	0	5	0	6	100		<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>75.0</td><td>90.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	75.0	90.0	3	5.0	20.0	4	5.0	20.0	
Cód:	Presencialidad:																															
1	100																															
2	0																															
3	100																															
4	0																															
5	0																															
6	100																															
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																														
1	75.0	90.0																														
3	5.0	20.0																														
4	5.0	20.0																														
6 - Tecnologías de mejora y aprovechamiento energético (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	3	100	4	0	5	0	6	100		<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>75.0</td><td>90.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>5.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	75.0	90.0	3	5.0	20.0	4	5.0	20.0	
Cód:	Presencialidad:																															
1	100																															
2	0																															
3	100																															
4	0																															
5	0																															
6	100																															
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																														
1	75.0	90.0																														
3	5.0	20.0																														
4	5.0	20.0																														
7 - Metalurgia extractiva aplicada (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	3	100	4	0	5	0	6	100		<table border="1"> <thead> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>25.0</td><td>75.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>25.0</td><td>75.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	25.0	75.0	3	25.0	75.0				
Cód:	Presencialidad:																															
1	100																															
2	0																															
3	100																															
4	0																															
5	0																															
6	100																															
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																														
1	25.0	75.0																														
3	25.0	75.0																														

8 - Diseño de materiales sinterizados (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cód:</th> <th>Presencialidad:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	3	100	4	0	5	0	6	100		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cód:</th> <th>Pond. Min.:</th> <th>Pond. Max.:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>25.0</td><td>50.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>10.0</td><td>50.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>15.0</td><td>50.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	25.0	50.0	3	10.0	50.0	4	15.0	50.0	
Cód:	Presencialidad:																															
1	100																															
2	0																															
3	100																															
4	0																															
5	0																															
6	100																															
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																														
1	25.0	50.0																														
3	10.0	50.0																														
4	15.0	50.0																														
9 - Seguridad industrial en atmósferas explosivas (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cód:</th> <th>Presencialidad:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	3	100	4	0	5	0	6	100		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cód:</th> <th>Pond. Min.:</th> <th>Pond. Max.:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>25.0</td><td>75.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>25.0</td><td>75.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	25.0	75.0	3	25.0	75.0				
Cód:	Presencialidad:																															
1	100																															
2	0																															
3	100																															
4	0																															
5	0																															
6	100																															
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																														
1	25.0	75.0																														
3	25.0	75.0																														
10 - Vibraciones mecánicas (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cód:</th> <th>Presencialidad:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	3	100	4	0	5	0	6	100		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cód:</th> <th>Pond. Min.:</th> <th>Pond. Max.:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>25.0</td><td>75.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>25.0</td><td>75.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	25.0	75.0	3	25.0	75.0				
Cód:	Presencialidad:																															
1	100																															
2	0																															
3	100																															
4	0																															
5	0																															
6	100																															
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																														
1	25.0	75.0																														
3	25.0	75.0																														
11 - Simulación numérica de yacimientos de hidrocarburos (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cód:</th> <th>Presencialidad:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	3	100	4	0	5	0	6	100		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cód:</th> <th>Pond. Min.:</th> <th>Pond. Max.:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>30.0</td><td>40.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>30.0</td><td>40.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>30.0</td><td>40.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	30.0	40.0	3	30.0	40.0	4	30.0	40.0	
Cód:	Presencialidad:																															
1	100																															
2	0																															
3	100																															
4	0																															
5	0																															
6	100																															
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																														
1	30.0	40.0																														
3	30.0	40.0																														
4	30.0	40.0																														
12 - Prácticas de empresa (3 - Módulo optativo)	Optativa	7,5			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cód:</th> <th>Pond. Min.:</th> <th>Pond. Max.:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>6</td><td>100.0</td><td>100.0</td></tr> </tbody> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	6	100.0	100.0																					
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																														
6	100.0	100.0																														

13 - Seminarios de especialización (3 - Módulo optativo)	Optativa	1,5			<table border="1"> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> <tr><td>5</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>80.0</td><td>90.0</td></tr> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	5	10.0	20.0	6	80.0	90.0	<table border="1"> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> <tr><td>5</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>80.0</td><td>90.0</td></tr> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	5	10.0	20.0	6	80.0	90.0																																														
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																				
5	10.0	20.0																																																																				
6	80.0	90.0																																																																				
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																				
5	10.0	20.0																																																																				
6	80.0	90.0																																																																				
1 - Trabajo Fin de Master (4 - Módulo de trabajo Fin de Máster)	Trabajo Fin de Grado / Máster	12	<table border="1"> <tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> </table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	0	4	0	5	0	<table border="1"> <tr><th>Cód:</th></tr> <tr><td>4</td></tr> </table>	Cód:	4	<table border="1"> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> <tr><td>4</td><td>80.0</td><td>90.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>20.0</td><td>10.0</td></tr> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	4	80.0	90.0	5	20.0	10.0	<table border="1"> <tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr> <tr><td>4</td><td>80.0</td><td>90.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>20.0</td><td>10.0</td></tr> </table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	4	80.0	90.0	5	20.0	10.0	<table border="1"> <tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr> <tr><td>CG1</td><td>CE14</td><td>CT3</td></tr> <tr><td>CG2</td><td></td><td>CT4</td></tr> <tr><td>CG3</td><td></td><td>CT5</td></tr> <tr><td>CG4</td><td></td><td>CT6</td></tr> <tr><td>CG5</td><td></td><td>CT7</td></tr> <tr><td>CB6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CB7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CB8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CB9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CB10</td><td></td><td></td></tr> </table>	Gen.	Esp.	Transv.	CG1	CE14	CT3	CG2		CT4	CG3		CT5	CG4		CT6	CG5		CT7	CB6			CB7			CB8			CB9			CB10		
Cód:	Presencialidad:																																																																					
1	100																																																																					
2	0																																																																					
4	0																																																																					
5	0																																																																					
Cód:																																																																						
4																																																																						
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																				
4	80.0	90.0																																																																				
5	20.0	10.0																																																																				
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																				
4	80.0	90.0																																																																				
5	20.0	10.0																																																																				
Gen.	Esp.	Transv.																																																																				
CG1	CE14	CT3																																																																				
CG2		CT4																																																																				
CG3		CT5																																																																				
CG4		CT6																																																																				
CG5		CT7																																																																				
CB6																																																																						
CB7																																																																						
CB8																																																																						
CB9																																																																						
CB10																																																																						

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 - Investigación y Gestión de Recursos Geológicos (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	9	Semestral en los periodos: <ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 	<p>Contenidos</p> <p>Resultados de aprendizaje</p>	<p>1. Investigación, diseño, desarrollo y gestión de proyectos de investigación minera. Análisis y evaluación de casos.</p> <p>2. Investigación, desarrollo, gestión y análisis de sostenibilidad de proyectos hidrogeológicos. Análisis de casos.</p> <p>3. Desarrollo de proyectos de prospección e investigación de hidrocarburos y otros recursos energéticos.</p> <p>Conocer y aplicar de las tecnologías directas e indirectas implicadas en el reconocimiento y aprovechamiento de los Recursos Geológicos.</p> <p>Aplicar Los conocimientos a la elaboración de informes técnicos (¿technical reports¿) como ¿persona competente¿ en el campo de la exploración y explotación de recursos geológicos según los estándares internacionales acreditados (JORC, NI-43 y otros).</p> <p>Capacidad para comprender, investigar, modelizar y predecir la situación de los recursos naturales (minerales, energéticos, aguas subterráneas) definiendo su demanda dentro de la nueva economía de los recursos.</p> <p>Aplicar los conocimientos adquiridos en la elaboración de categorías de recursos naturales y su aprovechamiento sostenible con el empleo de herramientas de gestión (análisis de ciclo de vida, riesgo ambiental, nuevas tecnologías)</p>
2 - Tecnologías de Explotación de Recursos (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	9	Semestral en los periodos: <ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 	<p>Contenidos</p> <p>Resultados de aprendizaje</p>	<p>1. Tendencias y vectores de desarrollo.</p> <p>2. Líneas de desarrollo actuales.</p> <p>3. Minería autónoma a cielo abierto.</p> <p>4. Minería autónoma en interior.</p> <p>5. Tecnologías de gasificación.</p> <p>6. Tecnologías de lixiviación in-situ.</p> <p>7. Geotermia</p> <p>8. Producción de hidrocarburos no convencionales.</p> <p>Conocer y comprender las tendencias y líneas de desarrollo existentes en los sectores de actividad de explotación, gestión y aprovechamiento responsable de recursos mineros, energéticos y geológicos.</p> <p>Conocer cómo se produce la integración de las distintas tecnologías con el ¿know how¿ operativo para la gestión y aprovechamiento responsable de los recursos.</p> <p>Conocer los condicionantes y las oportunidades de saber aplicar los conceptos de minería autónoma en operaciones mineras a cielo abierto y en interior.</p> <p>Diseñar, proyectar, construir, implantar y gestionar líneas operativas autónomas en minas a cielo abierto y de interior.</p> <p>Diseñar, proyectar, construir y gestionar operaciones de gasificación de carbón.</p> <p>Diseñar, proyectar, construir y gestionar operaciones de lixiviación de sustancias minerales.</p> <p>Diseñar, proyectar, construir y gestionar instalaciones de aprovechamiento de recursos geotérmicos.</p> <p>Diseñar, proyectar, construir y gestionar instalaciones de aprovechamiento de hidrocarburos no convencionales.</p>
3 - Gestión de la Energía Eléctrica (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	9	Semestral en los periodos: <ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 	<p>Contenidos</p> <p>Resultados de aprendizaje</p>	<p>1. El generador síncrono</p> <p>2. Análisis de sistema de potencia: transporte, distribución y utilización de la energía eléctrica</p> <p>3. Conducción del sistema eléctrico</p> <p>4. Gestión económica del sistema eléctrico</p> <p>Comprender los elementos constituyentes del generador y sus sistemas de excitación.</p> <p>Calcular los parámetros del circuito equivalente del generador.</p> <p>Calcular las curvas de funcionamiento y estabilidad del generador.</p> <p>Comprender el sistema de transporte de la energía eléctrica.</p> <p>Determinar los parámetros eléctricos y mecánicos de líneas eléctricas.</p> <p>Calcular las protecciones asociadas a un sistema de transporte de energía eléctrica.</p> <p>Comprender el sistema de distribución y utilización de energía eléctrica.</p> <p>Calcular los parámetros de redes de distribución.</p> <p>Comprender y calcular los sistemas de protección de redes de distribución y utilización.</p>

					<p>Calcular flujos de carga y despacho económico óptimo. Calcular los automatismos asociados al sistema de control del sistema eléctrico. Comprender los mecanismos de funcionamiento del mercado eléctrico.</p>
<p>4 - Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial (1 - Módulo de Tecnología Específica)</p>	Obligatoria	9	<p>Semestral en los periodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 	<p>Contenidos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción y aspectos generales. 2. Trabajos de caracterización para el diseño y proyecto e una obra subterránea. 3. Diseño funcional, proyecto y cálculo estructural de obras subterráneas: Túneles (carreteros, ferrocarriles, metro, hidráulicos, otros). 4. Control de obra e instalaciones complementarias. 5. Fases de ejecución. Procesos constructivos y nuevas tendencias. 6. Fases de ejecución. Trabajos de sostenimiento. 7. Impermeabilización y revestimiento. 8. Instalaciones, equipamiento y su adecuación a las necesidades del proyecto. 9. Control de obra e instalaciones complementarias. 10. Control de vibraciones. 11. Seguridad y salud en obras subterráneas. 12. Protección y seguridad del entorno y del medio ambiente en la construcción de túneles. 13. Marco conceptual de la Ordenación Territorial. Objetivos. 14. La ordenación territorial, la construcción de infraestructuras y la minería. 15. Metodología para la elaboración de un mapa de ordenación minero-ambiental.
				<p>Resultados de aprendizaje</p>	<p>Adquisición de una idea global acerca de la problemática del diseño, y sobre todo, de la ejecución de cualquier obra subterránea. Comprensión de los conceptos de Ordenación Territorial en su relación con las actividades mineras. Capacidad para zonificar el territorio con criterios de ordenación y elaborar una cartografía de Ordenación territorial minera. Comprensión de los conceptos básicos de un Sistema de Información Geográfica. Aplicación de los SIG en la evaluación de los factores culturales, sociales y ambientales asociados a la sostenibilidad y la responsabilidad social en las operaciones mineras. Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la actividad minera, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas. Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería Minera. Comprender el impacto de la Ingeniería Minera y la extracción de recursos minerales y energéticos en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.</p>
<p>5 - Gestión Avanzada de Combustibles (1 - Módulo de Tecnología Específica)</p>	Obligatoria	9	<p>Semestral en los periodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 • 3 	<p>Contenidos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Combustibles. 2. Combustión. 3. Producción de combustibles. 4. Transporte, almacenamiento y distribución de sustancias minerales y combustibles. 5. Gestión y planificación técnica de infraestructuras.
				<p>Resultados de aprendizaje</p>	<p>Aplicar la planificación de la generación, transporte, distribución y utilización de combustibles. Proyectar instalaciones de generación, transporte y distribución de combustibles. Proyectar y gestionar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento. Ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de combustibles. Conocer las características de los distintos combustibles y evaluar las distintas alternativas de uso. Comprender los principios de las operaciones básicas de procesos y aplicarlos a problemas industriales</p>
<p>6 - Tecnologías Medioambientales (1 - Módulo de Tecnología Específica)</p>	Obligatoria	6	<p>Semestral en los periodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 • 3 	<p>Contenidos</p>	<p>Identificación y caracterización de materias contaminantes. Análisis del riesgo y toma de decisiones. Mejores técnicas disponibles. Ciclo de vida, huella ecológica, Diseño de las estructuras de control: Monitorización y análisis Residuos y suelos contaminados - Medidas de contención - Gestión y tratamiento: Revalorización, Tratamientos físico-químicos, Tratamientos térmicos, Tratamientos biológicos</p>

				<p>Efluentes líquidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tratamientos físico-químicos, biológicos - Tratamiento de aguas ácidas de mina. Sistemas pasivos. <p>Emisiones a la atmósfera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de captura de partículas - Técnicas de tratamiento de gases
			Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar los procedimientos de muestreo y métodos analíticos para la identificación y caracterización de residuos. - Aplicar el análisis del riesgo a la toma de decisiones - Comprender y aplicar los análisis de ciclo de vida para la toma de decisiones. - Diseñar estructuras de control y procedimientos de monitorización para el control de la contaminación. - Conocer los procedimientos de gestión de los residuos y de los suelos contaminados. - Capacidad para seleccionar las medidas de contención y el tratamiento más adecuado en cada caso. - Capacidad para aplicar los tratamientos físico-químicos, térmicos y biológicos a los residuos y a los suelos contaminados. - Capacidad para aplicar los tratamientos físico-químicos y biológicos a los efluentes líquidos. - Capacidad para seleccionar y aplicar la tecnología más adecuada para el tratamiento de las aguas ácidas de mina incluidos los sistemas pasivos. - Capacidad para seleccionar y aplicar las tecnologías más adecuadas para el control y la reducción de las emisiones a la atmósfera, tanto de partículas como de gases.
7 - Ingeniería de Explosivos (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	4,5	Semestral en los periodos: <ul style="list-style-type: none"> • 3 	<p>Contenidos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fragmentación por voladura: modelos, medidas y control de fragmentación de la roca. Laboratorio en campo y software. 2. Proyecto y control de voladuras. Control geométrico; evaluación del funcionamiento del explosivo y accesorios. Laboratorio en campo y software de diseño. 3. Daño a la roca y control del talud. Medidas, modelos, control y mitigación. 4. Impacto ambiental de la voladura: vibraciones y onda aérea. Medidas, modelos, control y mitigación. Laboratorio en campo. Software. 5. Economía de la voladura y gestión de la operación. Efectos en los procesos posteriores de la operación minera. Mine to mill. Huella de carbono de la voladura. 6. Voladuras especiales.
8 - Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	9	Semestral en los periodos: <ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 • 3 	<p>Contenidos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selección de procesos mineralúrgicos. Técnicas avanzadas de procesado de minerales. Planificación y gestión de plantas mineralúrgicas. 2. Selección de recursos minerales, Selección de procesos metalúrgicos o siderúrgicos. Diseño de plantas piro metalúrgicas, hidrometalúrgicas o siderúrgicas. Planificación y gestión de plantas siderometalúrgicas. 3. Selección de materiales. Selección de procesos de fabricación y procesado de materiales de construcción, metálicos, cerámicos, sinterizados y refractarios. Técnicas avanzadas de procesado. Planificación y gestión de instalaciones de procesado. <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>Aplicar las técnicas de gestión a plantas de tratamiento mineralúrgicas. Conocer las técnicas avanzadas en el tratamiento de minerales y el procesado de materiales Comprender la interrelación de las distintas etapas del proceso siderometalúrgico en el diseño de plantas metalúrgicas y siderúrgicas Aplicar las técnicas de gestión a las plantas siderometalúrgicas. Conocer los criterios de selección de materiales y de sus procesos de fabricación y procesado. Aplicar las técnicas de planificación, diseño y gestión a instalaciones de procesado de materiales</p>
1 - Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas (2 - Módulo de Formación Científica y de Gestión)	Obligatoria	15	Semestral en los periodos: <ul style="list-style-type: none"> • 2 • 3 • 4 	<p>Contenidos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tecnologías avanzadas aplicadas a la mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica. 2. Métodos numéricos 3. Planteamiento, formulación, implementación, modelización y simulación de problemas en el contexto de la Ingeniería de Minas. 4. Planificación y gestión de proyectos. Interpretación de resultados. 5. Análisis de casos relativos a mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.

				Resultados de aprendizaje	<p>Aplicar los avances tecnológicos y científicos a la mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.</p> <p>Plantear y resolver problemas matemáticos avanzados en el contexto de la Ingeniería de Minas.</p> <p>Aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión.</p> <p>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos.</p> <p>Aplicación a los campos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.</p>
2 - Gestión Integral de la Empresa (2 - Módulo de Formación Científica y de Gestión)	Obligatoria	15	Semestral en los periodos: <ul style="list-style-type: none"> • 1 • 3 	Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estructura de la empresa. Tipos de estructura. El subsistema de producción. Diseño de las operaciones: productos, procesos, capacidad, localización. 2. Gestión del mantenimiento 3. Gestión de stocks 4. Gestión de la calidad 5. Control de gestión 6. Análisis de los estados financieros para la gestión de la empresa. 7. Sistemas de costes 8. Evaluación de proyectos y análisis de riesgos 9. Gestión del conocimiento
				Resultados de aprendizaje	<p>Identificar la situación financiera de la empresa.</p> <p>Aplica los sistemas de costes a la resolución de problemas de gestión.</p> <p>Aplica los modelos de evaluación económica a proyectos e identifica los riesgos asociados.</p> <p>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos.</p> <p>Conocer la estructura de los subsistemas funcionales de la empresa.</p> <p>Comprender los aspectos básicos de la dirección de las operaciones. Aplicar las técnicas de gestión del conocimiento.</p> <p>Conocer las técnicas de gestión del aprovisionamiento, de la producción y de los stocks.</p> <p>Aplicar las técnicas de gestión del mantenimiento y calidad.</p> <p>Aplicar las enseñanzas al estudio de casos prácticos.</p>
1 - Gestión de activos físicos y mantenimiento minero (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	Semestral en los periodos: <ul style="list-style-type: none"> • 4 	Contenidos	<p>La función del mantenimiento en la empresa. Necesidad del mantenimiento.</p> <p>La toma de decisiones en mantenimiento. Modelos probabilísticos de fallo o avería.</p> <p>Modelos predictivos de la fiabilidad. Modelos probabilísticos en mantenimiento. El Modelo Weibull, El modelo exponencial. Otros modelos probabilísticos. Predicción de la fiabilidad de sistemas serie-paralelo. Concepto de sistema complejo. Limitación de los modelos estadísticos.</p> <p>Estrategias y políticas de mantenimiento. Mantenimiento condicional, Mantenimiento por oportunidad. Criterios básicos para la selección de políticas. Ejemplos.</p> <p>Mantenimiento basado en la fiabilidad (RCM). Análisis RCM: las siete cuestiones básicas. Proceso RCM para la elección de políticas de mantenimiento.</p> <p>Herramientas de gestión del mantenimiento. Concepto de criticidad. Diagramas de O&Neil. Diagramas de Pareto. El concepto de coste global de ciclo de vida: Edad óptima de sustitución, Comparación de estrategias de mantenimiento. Comparación de ofertas.</p> <p>Valoración de una política de mantenimiento. Estructura del coste de mantenimiento. Concepto de coste de indisponibilidad. Ejemplos.</p> <p>Modelización económica de sistemas complejos. Modelos de disponibilidad. Simulación estocástica. ejemplos. Evaluación económica del mantenimiento de sistemas complejos. Ejemplos.</p> <p>Planificación y programación del mantenimiento. Definición de estrategias.</p> <p>Organización del servicio de mantenimiento.</p>
				Resultados de aprendizaje	<p>Capacitar al alumno en la gestión de los activos físicos industriales con foco en activos equipos de mina y plantas de tratamiento de minerales, y la planificación del mantenimiento, gestión de stocks, políticas de reposición.</p> <p>Comprender la necesidad, el alcance y los objetivos de la función del mantenimiento en la empresa.</p> <p>Comprender los conceptos de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad, y la definición de modelos matemáticos para la predicción de averías y reparación.</p>

					<p>Conocer las diferentes estrategias y políticas de mantenimiento y las metodologías de análisis económico, selección y utilización de cada política.</p> <p>Comprender los principios del mantenimiento, sus tareas y niveles de intervención.</p> <p>Comprender los sistemas de organización, planificación y control de un servicio de mantenimiento en la empresa</p>
				Observaciones	<p>No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Construcción de obras subterráneas y planificación territorial y Gestión integral de la empresa.</p> <p>CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito</p> <p>CG. 17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.</p> <p>CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.</p> <p>CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.</p> <p>CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.</p>
<p>2 - Tecnologías y desarrollos en ventilación de espacios subterráneos (3 - Módulo optativo)</p>	<p>Optativa</p>	<p>3</p>	<p>Semestral en los periodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 	Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión del estado del arte respecto de la ventilación minera. Tendencias actuales. 2. Implicaciones económicas de un correcto proyecto de ventilación. 3. Tendencias actuales en monitorización y control de sistemas de ventilación de operaciones. 4. Gestión del calor, polvo y gas en ventilación minera. 5. Fuegos e incendios. Gestión de la ventilación ante fenómenos térmicos. 6. Gestión de emergencias y ventilación. 7. Estudio de casos
				Resultados de aprendizaje	<p>Comprender y aplicar las novedades, tendencias actuales y cambios legislativos a la ventilación en minas subterráneas, considerando variables técnicas, económicas y de seguridad.</p> <p>Conocer los avances existentes en ventilación y su capacidad de adaptación a los diferentes métodos de explotación, procesos y personal requerido para el trabajo interior mina.</p> <p>Evaluar y controlar aspectos asociados a la ventilación de minas subterráneas, considerando el control del ambiente minero y los gases nocivos emitidos en los diferentes procesos de extracción.</p> <p>Conocer y aplicar las prácticas modernas en la gestión de la ventilación y su carácter fundamental en la gestión de situaciones graves y/o de emergencia en mina.</p> <p>Comprender como integrar la ventilación de mina en el plan de emergencia y evacuación de mina.</p> <p>Comprender como emplear la ventilación como sistema eficaz en la lucha contra el fuego y otras situaciones de emergencia.</p>
				Observaciones	<p>No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en la materia de Construcción de obras subterráneas y planificación territorial.</p> <p>CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito</p> <p>CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.</p> <p>CG. 15 Capacidad para proyectar y ejecutar túneles, obras y espacios subterráneos.</p>

				<p>CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.</p> <p>CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.</p>						
<p>3 - Cierre de minas y gestión de instalaciones de residuos mineros (3 - Módulo optativo)</p>	<p>Optativa</p>	<p>3</p>	<p>Semestral en los periodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 	<table border="1"> <tr> <td> <p>Contenidos</p> </td> <td> <p>Concepto de mina a final de su vida operativa</p> <p>Tipología de explotaciones. Tecnologías y operativas empleadas e influencia sobre la situación final de la explotación minera</p> <p>Situaciones ambientales y sociales.</p> <p>Seguridad de instalaciones e infraestructuras.</p> <p>Legislación y normativa vigentes de aplicación.</p> <p>El Proyecto de Cierre, Restauración. Vigilancia y control</p> <p>Estériles y residuos mineros. Caracterización y tipología</p> <p>Instalaciones de gestión y almacenamiento. Tipología: Escombreras; Balsas y Presas de lodos; Pasta</p> <p>Construcción de instalaciones de gestión de residuos.</p> <p>Seguridad estructural y ambiental de instalaciones de residuos y estériles mineros</p> <p>Gestión de instalaciones durante su vida operativa.</p> <p>Reaprovechamiento de materiales de instalaciones de residuos de mina. Principios y alternativas. Criterios de gestión y operatividad.</p> <p>Cierre y abandono de instalaciones de residuos y estériles de mina. Vigilancia y control. Instrumentación.</p> <p>Rehabilitación de áreas afectadas por residuos mineros.</p> <p>Evolución temporal de las estructuras. Envejecimiento.</p> <p>Residuos de carácter tóxico, nocivo y/o radiactivo.</p> <p>Integración de la gestión de instalaciones de residuos con el Plan de Cierre de Mina. Aspectos singulares y criterios de operatividad.</p> <p>Vigilancia y control de los emplazamientos</p> <p>Legislación y normativa vigentes</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>Resultados de aprendizaje</p> </td> <td> <p>Comprensión de los diferentes tipos de instalaciones, explotaciones y pasivos ambientales para proyectar soluciones y mejoras concretas.</p> <p>Aplicación de la mejor técnica en los diferentes métodos productivos, así como actuar en equipo con expertos de otras disciplinas en materias relacionadas para el desarrollo de soluciones de menor impacto ambiental ,mejor rendimiento y de seguridad.</p> <p>Colaborar en el desarrollo de soluciones razonadas en el cierre de instalaciones, operaciones y emplazamientos mineros con criterios de máxima seguridad.</p> <p>Evaluar económica, social y ambientalmente, el mejor diseño para una aplicación concreta.</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>Observaciones</p> </td> <td> <p>No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Construcción de obras subterráneas y planificación territorial, tecnologías avanzadas para la explotación de recursos y tecnologías medioambientales.</p> <p>CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.</p> <p>CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.</p> <p>CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.</p> <p>CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.</p> <p>CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.</p> </td> </tr> </table>	<p>Contenidos</p>	<p>Concepto de mina a final de su vida operativa</p> <p>Tipología de explotaciones. Tecnologías y operativas empleadas e influencia sobre la situación final de la explotación minera</p> <p>Situaciones ambientales y sociales.</p> <p>Seguridad de instalaciones e infraestructuras.</p> <p>Legislación y normativa vigentes de aplicación.</p> <p>El Proyecto de Cierre, Restauración. Vigilancia y control</p> <p>Estériles y residuos mineros. Caracterización y tipología</p> <p>Instalaciones de gestión y almacenamiento. Tipología: Escombreras; Balsas y Presas de lodos; Pasta</p> <p>Construcción de instalaciones de gestión de residuos.</p> <p>Seguridad estructural y ambiental de instalaciones de residuos y estériles mineros</p> <p>Gestión de instalaciones durante su vida operativa.</p> <p>Reaprovechamiento de materiales de instalaciones de residuos de mina. Principios y alternativas. Criterios de gestión y operatividad.</p> <p>Cierre y abandono de instalaciones de residuos y estériles de mina. Vigilancia y control. Instrumentación.</p> <p>Rehabilitación de áreas afectadas por residuos mineros.</p> <p>Evolución temporal de las estructuras. Envejecimiento.</p> <p>Residuos de carácter tóxico, nocivo y/o radiactivo.</p> <p>Integración de la gestión de instalaciones de residuos con el Plan de Cierre de Mina. Aspectos singulares y criterios de operatividad.</p> <p>Vigilancia y control de los emplazamientos</p> <p>Legislación y normativa vigentes</p>	<p>Resultados de aprendizaje</p>	<p>Comprensión de los diferentes tipos de instalaciones, explotaciones y pasivos ambientales para proyectar soluciones y mejoras concretas.</p> <p>Aplicación de la mejor técnica en los diferentes métodos productivos, así como actuar en equipo con expertos de otras disciplinas en materias relacionadas para el desarrollo de soluciones de menor impacto ambiental ,mejor rendimiento y de seguridad.</p> <p>Colaborar en el desarrollo de soluciones razonadas en el cierre de instalaciones, operaciones y emplazamientos mineros con criterios de máxima seguridad.</p> <p>Evaluar económica, social y ambientalmente, el mejor diseño para una aplicación concreta.</p>	<p>Observaciones</p>	<p>No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Construcción de obras subterráneas y planificación territorial, tecnologías avanzadas para la explotación de recursos y tecnologías medioambientales.</p> <p>CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.</p> <p>CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.</p> <p>CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.</p> <p>CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.</p> <p>CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.</p>
<p>Contenidos</p>	<p>Concepto de mina a final de su vida operativa</p> <p>Tipología de explotaciones. Tecnologías y operativas empleadas e influencia sobre la situación final de la explotación minera</p> <p>Situaciones ambientales y sociales.</p> <p>Seguridad de instalaciones e infraestructuras.</p> <p>Legislación y normativa vigentes de aplicación.</p> <p>El Proyecto de Cierre, Restauración. Vigilancia y control</p> <p>Estériles y residuos mineros. Caracterización y tipología</p> <p>Instalaciones de gestión y almacenamiento. Tipología: Escombreras; Balsas y Presas de lodos; Pasta</p> <p>Construcción de instalaciones de gestión de residuos.</p> <p>Seguridad estructural y ambiental de instalaciones de residuos y estériles mineros</p> <p>Gestión de instalaciones durante su vida operativa.</p> <p>Reaprovechamiento de materiales de instalaciones de residuos de mina. Principios y alternativas. Criterios de gestión y operatividad.</p> <p>Cierre y abandono de instalaciones de residuos y estériles de mina. Vigilancia y control. Instrumentación.</p> <p>Rehabilitación de áreas afectadas por residuos mineros.</p> <p>Evolución temporal de las estructuras. Envejecimiento.</p> <p>Residuos de carácter tóxico, nocivo y/o radiactivo.</p> <p>Integración de la gestión de instalaciones de residuos con el Plan de Cierre de Mina. Aspectos singulares y criterios de operatividad.</p> <p>Vigilancia y control de los emplazamientos</p> <p>Legislación y normativa vigentes</p>									
<p>Resultados de aprendizaje</p>	<p>Comprensión de los diferentes tipos de instalaciones, explotaciones y pasivos ambientales para proyectar soluciones y mejoras concretas.</p> <p>Aplicación de la mejor técnica en los diferentes métodos productivos, así como actuar en equipo con expertos de otras disciplinas en materias relacionadas para el desarrollo de soluciones de menor impacto ambiental ,mejor rendimiento y de seguridad.</p> <p>Colaborar en el desarrollo de soluciones razonadas en el cierre de instalaciones, operaciones y emplazamientos mineros con criterios de máxima seguridad.</p> <p>Evaluar económica, social y ambientalmente, el mejor diseño para una aplicación concreta.</p>									
<p>Observaciones</p>	<p>No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Construcción de obras subterráneas y planificación territorial, tecnologías avanzadas para la explotación de recursos y tecnologías medioambientales.</p> <p>CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.</p> <p>CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.</p> <p>CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.</p> <p>CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.</p> <p>CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.</p>									

					<p>CE 6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.</p> <p>CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.</p> <p>CE 9 Proyectar y ejecutar tratamiento de aguas y gestión de residuos urbanos, industriales o peligrosos.</p> <p>CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.</p>
4 - Rocas y minerales industriales (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	Semestral en los periodos: • 4	Contenidos	Bloque I.-Minerales y rocas industriales (MRI) y desarrollo sostenible Bloque II.-La mineralogía y la petrología de los MRI Bloque III.-La geología y la geoquímica de los MRI Bloque IV.- Usos y aplicaciones de los MRI Bloque V. Los MRI y el medio ambiente
				Resultados de aprendizaje	Conocimientos básicos de Geología General, Mineralogía y Petrología, Economía, Yacimientos Minerales y Geoquímica
				Observaciones	<p>No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en la materia de Investigación y gestión de recursos geológicos.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 6 Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.</p> <p>CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.</p> <p>CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.</p> <p>CE 4 Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.</p> <p>CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.</p>
5 - Control automático de procesos (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	Semestral en los periodos: • 4	Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistemas de control en tiempo continuo. 2. Sistemas de control digitales. 3. Controladores lógicos programables (PLC)
				Resultados de aprendizaje	<p>Comprender la finalidad y los principios básicos de los sistemas de control automático.</p> <p>Analizar sistemas de control en tiempo continuo y mediante técnicas digitales</p> <p>Establecer los criterios básicos de selección de sistemas de control</p> <p>Interpretar los esquemas asociados a sistemas de control automático</p> <p>Conocer las características de los distintos tipos de controladores lógicos programables (PLC)</p> <p>Programar PLC para acciones de control simples</p>
				Observaciones	<p>No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Gestión de la energía eléctrica.</p> <p>CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito</p> <p>CE 11 Conocimiento de sistemas de control y automatismo.</p>
6 - Tecnologías de mejora y aprovechamiento energético (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	Semestral en los periodos: • 4	Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Optimización energética de sistemas eléctricos. 2. Optimización energética de sistemas térmicos. 3. Auditorías y certificación energética. 4. Uso de energías renovables en la mejora de sistemas eléctricos y térmicos.

					<p>5. Gestión técnica y económica.</p> <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>Comprender las tecnologías para uso eficiente de la energía Analizar los balances energéticos de sistemas eléctricos y térmicos Calcular y evaluar ahorros energéticos Aplicar técnicas de valoración y selección de proyectos para la eficiencia energética Conocer la estructura de una auditoría y de la certificación energética y aplicar programas específicos Comprender las tecnologías de generación de energías renovables Evaluar recursos renovables Diseñar sistema de generación renovables</p> <p>Observaciones</p> <p>No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Gestión de la energía eléctrica y gestión avanzada de los combustibles.</p> <p>CG.1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</p> <p>CG.2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.</p> <p>CG.3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.</p> <p>CG.4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito</p> <p>CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.</p> <p>CE.6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.</p>
<p>7 - Metalurgia extractiva aplicada (3 - Módulo optativo)</p>	<p>Optativa</p>	<p>3</p>	<p>Semestral en los periodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 	<p>Contenidos</p> <p>BLOQUE 1. FUNDAMENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tema 1. Termodinámica y cinética metalúrgica • Tema 2. Complejos metálicos. Aplicaciones metalúrgicas <p>BLOQUE 2. HIDROMETALURGIA AVANZADA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tema 3. Operaciones avanzadas de lixiviación: vía cloruros, lixiviación a presión, biolixiviación • Tema 4. Técnicas avanzadas de separación sólido/líquido • Tema 5. Nuevas técnicas de tratamiento de soluciones líquidas • Tema 6. Electrometalurgia: Electroforesis. Avances en el diseño de electrodos. Recuperación de metales de lodos anódicos <p>BLOQUE 3. PIROMETALURGIA AVANZADA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tema 7. Nuevas tecnologías de fundición-conversión • Tema 8. Nuevos materiales refractarios y hornos industriales • Tema 9. Aprovechamiento de escorias y otros subproductos <p>BLOQUE 4. NUEVA SIDERURGIA INTEGRAL Y RECUPERATIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tema 10. Avances en siderurgia integral en horno alto. Nuevos coques. Carbones pulverizados • Tema 11. Reciclaje de acero. Aprovechamiento de escorias. Recuperación de metales de los polvos de acería • Tema 12. Procesos sin horno alto. Fusión-reducción. Reducción directa 	<p>Resultados de aprendizaje</p> <p>Conocer las técnicas metalúrgicas avanzadas para la obtención de metales a partir de minerales, residuos y subproductos Diseñar y aplicar, a escala de laboratorio, procesos pirometalúrgicos, hidrometalúrgicos y electrometalúrgicos</p> <p>Observaciones</p> <p>No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Plantas minero metalúrgicas e industrias de procesamiento de materiales.</p>

					<p>CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</p> <p>CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.</p> <p>CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito</p> <p>CG. 10 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción.</p> <p>CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.</p> <p>CG. 19 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas de tratamiento de minerales metalúrgicos y siderúrgicos e instalaciones de procesado de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros. CE 13 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.</p>					
8 - Diseño de materiales sinterizados (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	Semestral en los periodos: • 4	<table border="1"> <tr> <td>Contenidos</td> <td> 1. Campo de aplicación de la Pulvimetalurgia. Estado actual y futuros desarrollos. 2. Tecnología de fabricación de los materiales sinterizados. 3. Materiales metálicos, cerámicos y compuestos que se obtienen </td> </tr> <tr> <td>Resultados de aprendizaje</td> <td> Conocer las técnicas de pulvimetalúrgicas de obtención de metales, cerámicas técnicas y Materiales compuestos que se obtienen por estas técnicas. Diseñar las composiciones y las condiciones de fabricación de los distintos materiales sinterizados. </td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td> No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Plantas minero metalúrgicas e industrias de procesado de materiales. CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad. CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente. CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito CG. 10 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción. CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones. CG. 19 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas de tratamiento de minerales metalúrgicos y siderúrgicos e instalaciones de procesado de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros. CE 13 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros. </td> </tr> </table>	Contenidos	1. Campo de aplicación de la Pulvimetalurgia. Estado actual y futuros desarrollos. 2. Tecnología de fabricación de los materiales sinterizados. 3. Materiales metálicos, cerámicos y compuestos que se obtienen	Resultados de aprendizaje	Conocer las técnicas de pulvimetalúrgicas de obtención de metales, cerámicas técnicas y Materiales compuestos que se obtienen por estas técnicas. Diseñar las composiciones y las condiciones de fabricación de los distintos materiales sinterizados.	Observaciones	No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Plantas minero metalúrgicas e industrias de procesado de materiales. CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad. CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente. CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito CG. 10 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción. CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones. CG. 19 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas de tratamiento de minerales metalúrgicos y siderúrgicos e instalaciones de procesado de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros. CE 13 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.
Contenidos	1. Campo de aplicación de la Pulvimetalurgia. Estado actual y futuros desarrollos. 2. Tecnología de fabricación de los materiales sinterizados. 3. Materiales metálicos, cerámicos y compuestos que se obtienen									
Resultados de aprendizaje	Conocer las técnicas de pulvimetalúrgicas de obtención de metales, cerámicas técnicas y Materiales compuestos que se obtienen por estas técnicas. Diseñar las composiciones y las condiciones de fabricación de los distintos materiales sinterizados.									
Observaciones	No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Plantas minero metalúrgicas e industrias de procesado de materiales. CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad. CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente. CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito CG. 10 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción. CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones. CG. 19 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas de tratamiento de minerales metalúrgicos y siderúrgicos e instalaciones de procesado de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros. CE 13 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.									
9 - Seguridad industrial en atmósferas explosivas (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	Semestral en los periodos: • 4	<table border="1"> <tr> <td>Contenidos</td> <td> 1. Introducción a la seguridad industrial. 2. Generación de atmósferas explosivas. 3. Exigencias reglamentarias de equipos e instalaciones. 4. Técnicas de control y prevención de explosiones. 5. Medidas de protección. </td> </tr> <tr> <td>Resultados de aprendizaje</td> <td>Analizar las situaciones industriales en las que se pueden formar atmósferas explosivas.</td> </tr> </table>	Contenidos	1. Introducción a la seguridad industrial. 2. Generación de atmósferas explosivas. 3. Exigencias reglamentarias de equipos e instalaciones. 4. Técnicas de control y prevención de explosiones. 5. Medidas de protección.	Resultados de aprendizaje	Analizar las situaciones industriales en las que se pueden formar atmósferas explosivas.		
Contenidos	1. Introducción a la seguridad industrial. 2. Generación de atmósferas explosivas. 3. Exigencias reglamentarias de equipos e instalaciones. 4. Técnicas de control y prevención de explosiones. 5. Medidas de protección.									
Resultados de aprendizaje	Analizar las situaciones industriales en las que se pueden formar atmósferas explosivas.									

					<p>Aplicar las técnicas de análisis y evaluación de riesgos a industrias con riesgo de incendio y explosión. Aplicar las reglamentaciones específicas a instalaciones con riesgo de atmósfera explosiva. Diseñar conjuntos de medidas de prevención y protección contra el riesgo de explosión</p>
				<p>Observaciones</p>	<p>No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias que implican situaciones de seguridad en ingeniería de minas.</p> <p>CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</p> <p>CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.</p> <p>CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito</p> <p>CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.</p> <p>CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.</p> <p>CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.</p> <p>CG. 14 Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos).</p> <p>CG. 17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.</p> <p>CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.</p> <p>CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.</p> <p>CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.</p> <p>CE 6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.</p> <p>CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.</p> <p>CE 8 Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.</p> <p>CE 9 Capacidad para proyectar y ejecutar tratamiento de aguas y gestión de residuos urbanos, industriales o peligrosos.</p> <p>CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.</p> <p>CE 11 Conocimiento de sistemas de control y automatismo.</p>
<p>10 - Vibraciones mecánicas (3 - Módulo optativo)</p>	<p>Optativa</p>	<p>3</p>	<p>Semestral en los periodos: • 4</p>	<p>Contenidos</p>	<p>1. Modelización de sistemas mecánicos complejos 2. Análisis de la respuesta vibratoria de sistemas mecánicos 3. Aplicación del análisis en frecuencia al mantenimiento predictivo</p>
				<p>Resultados de aprendizaje</p>	<p>Comprender las vibraciones de sistemas mecánicos complejos Aplicar el análisis en frecuencia al mantenimiento predictivo</p>

				<p>Observaciones</p>	<p>No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Gestión integral de la empresa y modelización y simulación numérica en ingeniería de minas .</p> <p>CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</p> <p>CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito</p> <p>CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.</p> <p>CG. 18 Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.</p> <p>CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.</p> <p>CE 2 Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.</p>
<p>11 - Simulación numérica de yacimientos de hidrocarburos (3 - Módulo optativo)</p>	<p>Optativa</p>	<p>3</p>	<p>Semestral en los periodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 	<p>Contenidos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la simulación de yacimientos de hidrocarburos y de almacenamientos de CO2. 2. Obtención de las ecuaciones de flujo. Modelo de blackoil. 3. Discretización de las ecuaciones de flujo. 4. Simulación de yacimientos de una sola fase en una dimensión. 5. Solución del sistema de ecuaciones. 6. Simulación de sistemas de dos fases: agua-petróleo, petróleo-gas saturado y gas-petróleo no saturado 7. Simulación flujo trifásico: agua-petróleo-gas. 8. Aplicación a problemas reales de flujo multifásico en yacimientos de hidrocarburos y en almacenamientos de CO2. 9. Introducción a la simulación composicional
				<p>Resultados de aprendizaje</p>	<p>Comprender los procesos básicos asociados a un yacimiento de hidrocarburos y a un almacenamiento de CO2</p> <p>Conocer los parámetros fundamentales para su caracterización</p> <p>Comprender los modelos fundamentales de simulación en yacimientos de hidrocarburos</p> <p>Plantear y desarrollar las ecuaciones diferenciales de flujo de hidrocarburos en medio poroso</p> <p>Aplicar el método de diferencias finitas a la simulación del flujo en yacimientos de hidrocarburos</p> <p>Aplicar la simulación numérica, a través de herramientas informáticas empleadas por la industria, a distintos casos reales de producción y almacenamiento</p>
				<p>Observaciones</p>	<p>No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Modelización y simulación numérica en Ingeniería de Minas e Investigación y gestión de recursos geológicos.</p> <p>CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p>

					<p>CG. 6 Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.</p> <p>CG. 18 Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.</p> <p>CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.</p> <p>CE 2 Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.</p>
12 - Prácticas de empresa (3 - Módulo optativo)	Optativa	7,5	Semestral en los periodos: • 4	<p>Contenidos</p> <p>Resultados de aprendizaje</p>	<p>El alumno podrá realizar un periodo de prácticas externas en empresas con una duración de entre 3 y 6 meses o acreditar su realización previa en su Grado de origen. Las prácticas se realizarán a través del oportuno Convenio de colaboración con empresas, grupos empresariales, instituciones y asociaciones.</p> <p>Capacidad para realizar profesionalmente las actividades propias del Ingeniero de Minas.</p>
13 - Seminarios de especialización (3 - Módulo optativo)	Optativa	1,5	Semestral en los periodos: • 4	<p>Contenidos</p> <p>Observaciones</p>	<p>Prácticas de iniciación a la investigación en un ámbito específico de la ingeniería de Minas, realizadas en alguno de los grupos de investigación, departamento o laboratorio del centro.</p> <p>No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias básicas y transversales relacionadas con la resolución de problemas multidisciplinares complejos, adquiridas en otras materias.</p>
1 - Trabajo Fin de Master (4 - Módulo de trabajo Fin de Máster)	Trabajo Fin de Grado / Máster	12	Semestral en los periodos: • 4	<p>Contenidos</p> <p>Resultados de aprendizaje</p>	<p>Una vez completados los créditos del itinerario del Máster, es obligatorio realizar un Trabajo Fin de Máster, consistente en un proyecto, de trabajo individual del estudiante, a presentar ante un tribunal, en el ámbito de la ingeniería de minas, en el que se sinteticen e integren parte de las competencias adquiridas en las enseñanzas.</p> <p>El Trabajo Fin de Máster constará al menos de una memoria técnica y un estudio económico pudiendo completarse, a juicio del profesor tutor, con documentos complementarios como anexos, planos, etc.</p> <p>El alumno ha de ser capaz de realizar y presentar un trabajo realizado individualmente consistente en un proyecto integral de ingeniería de minas de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.</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	Módulo	Materia	Tipo	ECTS	Módulo	Materia	Tipo	ECTS		
	1 - Módulo de Tecnología Específica	1 - Investigación y Gestión de Recursos Geológicos	Obligatoria	6	1 - Módulo de Tecnología Específica	1 - Investigación y Gestión de Recursos Geológicos	Obligatoria	3		
		2 - Tecnologías de Explotación de Recursos	Obligatoria	4,5		2 - Tecnologías de Explotación de Recursos	Obligatoria	4,5		
		3 - Gestión de la Energía Eléctrica	Obligatoria	4,5		3 - Gestión de la Energía Eléctrica	Obligatoria	4,5		
		4 - Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial	Obligatoria	6		4 - Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial	Obligatoria	3		
		5 - Gestión Avanzada de Combustibles	Obligatoria	3		5 - Gestión Avanzada de Combustibles	Obligatoria	3		
		8 - Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales	Obligatoria	3		6 - Tecnologías Medioambientales	Obligatoria	3		
	2 - Módulo de Formación Científica y de Gestión	2 - Gestión Integral de la Empresa	Obligatoria	3		8 - Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales	Obligatoria	3		
						2 - Módulo de Formación Científica y de Gestión	1 - Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas	Obligatoria	6	
	Segundo curso	Módulo	Materia	Tipo	ECTS	Módulo	Materia	Tipo	ECTS	
1 - Módulo de Tecnología Específica		5 - Gestión Avanzada de Combustibles	Obligatoria	3	2 - Módulo de Formación Científica y de Gestión	1 - Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas	Obligatoria	4,5		
		6 - Tecnologías Medioambientales	Obligatoria	3						
		7 - Ingeniería de Explosivos	Obligatoria	4,5	3 - Módulo optativo	1 - Gestión de activos físicos y mantenimiento minero	Optativa	3		
		8 - Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales	Obligatoria	3					2 - Tecnologías y desarrollos en ventilación de espacios subterráneos	Optativa
				3 - Cierre de minas y gestión de instalaciones de residuos mineros					Optativa	3

	2 - Módulo de Formación Científica y de Gestión	1 - Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas	Obligatoria	4,5		4 - Rocas y minerales industriales	Optativa	3
		2 - Gestión Integral de la Empresa	Obligatoria	12		5 - Control automático de procesos	Optativa	3
				6 - Tecnologías de mejora y aprovechamiento energético		Optativa	3	
				7 - Metalurgia extractiva aplicada		Optativa	3	
				8 - Diseño de materiales sinterizados		Optativa	3	
				9 - Seguridad industrial en atmósferas explosivas		Optativa	3	
				10 - Vibraciones mecánicas		Optativa	3	
				11 - Simulación numérica de yacimientos de hidrocarburos		Optativa	3	
				12 - Prácticas de empresa		Optativa	7,5	
				13 - Seminarios de especialización		Optativa	1,5	
				4 - Módulo de trabajo Fin de Máster		1 - Trabajo Fin de Master	Trabajo Fin de Grado / Máster	12

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 - Investigación y Gestión de Recursos Geológicos (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	9	Semestral en los periodos: • 1 • 2	
2 - Tecnologías de Explotación de Recursos (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	9	Semestral en los periodos: • 1 • 2	
3 - Gestión de la Energía Eléctrica (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	9	Semestral en los periodos: • 1 • 2	
4 - Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	9	Semestral en los periodos: • 1 • 2	
5 - Gestión Avanzada de Combustibles (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	9	Semestral en los periodos: • 1 • 2 • 3	
6 - Tecnologías Medioambientales (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	6	Semestral en los periodos: • 2 • 3	
7 - Ingeniería de Explosivos (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	4,5	Semestral en los periodos: • 3	
8 - Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales (1 - Módulo de Tecnología Específica)	Obligatoria	9	Semestral en los periodos: • 1 • 2 • 3	

1 - Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas (2 - Módulo de Formación Científica y de Gestión)	Obligatoria	15	Semestral en los periodos: • 2 • 3 • 4	
2 - Gestión Integral de la Empresa (2 - Módulo de Formación Científica y de Gestión)	Obligatoria	15	Semestral en los periodos: • 1 • 3	
1 - Gestión de activos físicos y mantenimiento minero (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	Semestral en los periodos: • 4	
2 - Tecnologías y desarrollos en ventilación de espacios subterráneos (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	Semestral en los periodos: • 4	
3 - Cierre de minas y gestión de instalaciones de residuos mineros (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	Semestral en los periodos: • 4	
4 - Rocas y minerales industriales (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	Semestral en los periodos: • 4	
5 - Control automático de procesos (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	Semestral en los periodos: • 4	
6 - Tecnologías de mejora y aprovechamiento energético (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	Semestral en los periodos: • 4	
7 - Metalurgia extractiva aplicada (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	Semestral en los periodos: • 4	
8 - Diseño de materiales sinterizados (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	Semestral en los periodos: • 4	
9 - Seguridad industrial en atmósferas explosivas (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	Semestral en los periodos: • 4	

10 - Vibraciones mecánicas (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	Semestral en los periodos: • 4	
11 - Simulación numérica de yacimientos de hidrocarburos (3 - Módulo optativo)	Optativa	3	Semestral en los periodos: • 4	
12 - Prácticas de empresa (3 - Módulo optativo)	Optativa	7,5	Semestral en los periodos: • 4	
13 - Seminarios de especialización (3 - Módulo optativo)	Optativa	1,5	Semestral en los periodos: • 4	
1 - Trabajo Fin de Master (4 - Módulo de trabajo Fin de Máster)	Trabajo Fin de Grado / Máster	12	Semestral en los periodos: • 4	

5.3.7 Tabla de Competencias Generales por Materia

CG1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

Mod.1	Mat.1 - Investigación y Gestión de Recursos Geológicos
	Mat.2 - Tecnologías de Explotación de Recursos
	Mat.3 - Gestión de la Energía Eléctrica
	Mat.4 - Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial
	Mat.5 - Gestión Avanzada de Combustibles
	Mat.6 - Tecnologías Medioambientales
	Mat.7 - Ingeniería de Explosivos
	Mat.8 - Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales
Mod.2	Mat.1 - Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas
	Mat.2 - Gestión Integral de la Empresa
Mod.4	Mat.1 - Trabajo Fin de Master

CG10 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción.

Mod.1	Mat.3 - Gestión de la Energía Eléctrica
	Mat.8 - Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales
Mod.2	Mat.1 - Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas

CG11 - Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas subterráneas, así como su gestión, exploración, investigación y explotación, incluyendo las aguas minerales y termales.

Mod.1	Mat.1 - Investigación y Gestión de Recursos Geológicos
	Mat.2 - Tecnologías de Explotación de Recursos
	Mat.3 - Gestión de la Energía Eléctrica
Mod.2	Mat.1 - Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas

CG2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su

desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadoras, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Mod.1	Mat.2 - Tecnologías de Explotación de Recursos
	Mat.3 - Gestión de la Energía Eléctrica
	Mat.5 - Gestión Avanzada de Combustibles
	Mat.6 - Tecnologías Medioambientales
	Mat.7 - Ingeniería de Explosivos
	Mat.8 - Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales
	Mod.2
	Mat.2 - Gestión Integral de la Empresa
Mod.4	Mat.1 - Trabajo Fin de Master

CG3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.

Mod.1	Mat.2 - Tecnologías de Explotación de Recursos
	Mat.3 - Gestión de la Energía Eléctrica
	Mat.4 - Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial
	Mat.5 - Gestión Avanzada de Combustibles
	Mat.6 - Tecnologías Medioambientales
Mod.2	Mat.2 - Gestión Integral de la Empresa
Mod.4	Mat.1 - Trabajo Fin de Master

CG4 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

Mod.1	Mat.1 - Investigación y Gestión de Recursos Geológicos
	Mat.2 - Tecnologías de Explotación de Recursos
	Mat.3 - Gestión de la Energía Eléctrica
	Mat.4 - Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial
	Mat.6 - Tecnologías Medioambientales
	Mat.8 - Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales
Mod.2	Mat.1 - Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas

	Mat.2 - Gestión Integral de la Empresa
Mod.4	Mat.1 - Trabajo Fin de Master

CG5 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito.

Mod.1	Mat.1 - Investigación y Gestión de Recursos Geológicos
	Mat.2 - Tecnologías de Explotación de Recursos
	Mat.3 - Gestión de la Energía Eléctrica
	Mat.4 - Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial
	Mat.6 - Tecnologías Medioambientales
	Mat.8 - Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales
Mod.2	Mat.1 - Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas
	Mat.2 - Gestión Integral de la Empresa
Mod.4	Mat.1 - Trabajo Fin de Master

CG6 - Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.

Mod.1	Mat.1 - Investigación y Gestión de Recursos Geológicos
	Mat.2 - Tecnologías de Explotación de Recursos
Mod.2	Mat.1 - Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas
	Mat.2 - Gestión Integral de la Empresa

CG7 - Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.

Mod.1	Mat.2 - Tecnologías de Explotación de Recursos
	Mat.4 - Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial
Mod.2	Mat.2 - Gestión Integral de la Empresa

CG8 - Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.

Mod.1	Mat.1 - Investigación y Gestión de Recursos Geológicos
	Mat.3 - Gestión de la Energía Eléctrica
	Mat.5 - Gestión Avanzada de Combustibles

CG9 - Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.

Mod.1	Mat.1 - Investigación y Gestión de Recursos Geológicos
	Mat.2 - Tecnologías de Explotación de Recursos
	Mat.4 - Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial

CG13 - Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.

Mod.1	Mat.1 - Investigación y Gestión de Recursos Geológicos
	Mat.2 - Tecnologías de Explotación de Recursos
	Mat.6 - Tecnologías Medioambientales
	Mat.8 - Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales

CG12 - Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.

Mod.1	Mat.5 - Gestión Avanzada de Combustibles
	Mat.8 - Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales

CG14 - Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos).

Mod.1	Mat.1 - Investigación y Gestión de Recursos Geológicos
	Mat.6 - Tecnologías Medioambientales

CG15 - Capacidad para proyectar y ejecutar túneles, obras y espacios subterráneos.

Mod.1	Mat.2 - Tecnologías de Explotación de Recursos
	Mat.4 - Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial
Mod.2	Mat.1 - Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas

CG16 - Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte y almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.

Mod.1	Mat.2 - Tecnologías de Explotación de Recursos
	Mat.7 - Ingeniería de Explosivos
Mod.2	Mat.2 - Gestión Integral de la Empresa

CG17 - Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

Mod.1	Mat.2 - Tecnologías de Explotación de Recursos
-------	--

	Mat.4 - Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial
	Mat.6 - Tecnologías Medioambientales
	Mat.8 - Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales
Mod.2	Mat.2 - Gestión Integral de la Empresa

CG18 - Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.

Mod.1	Mat.4 - Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial
	Mat.5 - Gestión Avanzada de Combustibles
Mod.2	Mat.1 - Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas

CG19 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas de tratamiento de minerales metalúrgicos y siderúrgicos e instalaciones de procesado de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.

Mod.1	Mat.8 - Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales
-------	---

5.3.8 Tabla de Competencias Específicas por Materia

		COMPETENCIAS ESPECÍFICAS													
		CE1	CE10	CE11	CE12	CE13	CE14	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9
Mod.1	Mat.1		X							X		X	X		X
	Mat.2	X	X		X		X		X	X	X	X	X		
	Mat.3	X		X								X			
	Mat.4	X	X		X		X		X	X	X		X		
	Mat.5		X									X		X	
	Mat.6	X	X	X					X						X
	Mat.7	X			X										
	Mat.8		X			X								X	
Mod.2	Mat.1	X						X							
	Mat.2								X	X					
Mod.3	Mat.1														
	Mat.2														
	Mat.3														
	Mat.4														
	Mat.5														
	Mat.6														
	Mat.7														
	Mat.8														
	Mat.9														
	Mat.10														
	Mat.11														
	Mat.12														
	Mat.13														
Mod.4	Mat.1						X								

5.3.9 Tabla de Competencias Transversales por Materia

		COMPETENCIAS TRANSVERSALES						
		CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7
Mod.1	Mat.1	X	X	X	X	X	X	X
	Mat.2	X	X	X	X	X	X	X
	Mat.3	X	X	X	X	X	X	X
	Mat.4	X	X	X	X	X	X	X
	Mat.5	X	X	X	X	X	X	X
	Mat.6	X	X	X	X	X	X	X
	Mat.7	X	X	X	X	X	X	X
	Mat.8	X	X	X	X	X	X	X
Mod.2	Mat.1	X	X	X	X	X	X	X
	Mat.2	X	X	X	X	X	X	X
Mod.3	Mat.1							
	Mat.2							
	Mat.3							
	Mat.4							
	Mat.5							
	Mat.6							
	Mat.7							
	Mat.8							
	Mat.9							
	Mat.10							
	Mat.11							
	Mat.12							
	Mat.13							
Mod.4	Mat.1			X	X	X	X	X

5.4 Detalle del Plan de Estudios (Módulos - Materias)

5.4.1 MÓDULO 1 - Módulo de Tecnología Específica

5.4.1.1 Materia 1 - Investigación y Gestión de Recursos Geológicos

Carácter:

Obligatoria

ECTS Materia:

9

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	1	6
Semestral	2	3

- castellano

Resultados de aprendizaje

Conocer y aplicar de las tecnologías directas e indirectas implicadas en el reconocimiento y aprovechamiento de los Recursos Geológicos.
 Aplicar Los conocimientos a la elaboración de informes técnicos (¿technical reports¿) como ¿persona competente¿ en el campo de la exploración y explotación de recursos geológicos según los estándares internacionales acreditados (JORC, NI-43 y otros).
 Capacidad para comprender, investigar, modelizar y predecir la situación de los recursos naturales (minerales, energéticos, aguas subterráneas) definiendo su demanda dentro de la nueva economía de los recursos.
 Aplicar los conocimientos adquiridos en la elaboración de categorías de recursos naturales y su aprovechamiento sostenible con el empleo de herramientas de gestión (análisis de ciclo de vida, riesgo ambiental, nuevas tecnologías)

Contenidos

1. Investigación, diseño, desarrollo y gestión de proyectos de investigación minera. Análisis y evaluación de casos.
2. Investigación, desarrollo, gestión y análisis de sostenibilidad de proyectos hidrogeológicos. Análisis de casos.
3. Desarrollo de proyectos de prospección e investigación de hidrocarburos y otros recursos energéticos.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
2	CG11	CG11 - Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas subterráneas, así como su gestión, exploración, investigación y explotación, incluyendo las aguas minerales y termales.
5	CG4	CG4 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.
6	CG5	CG5 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito.

7	CG6	CG6 - Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.
8	CG8	CG8 - Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.
9	CG9	CG9 - Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.
3	CG13	CG13 - Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.
4	CG14	CG14 - Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos).

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE10	CE10 - Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.
2	CE4	CE4 - Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.
3	CE6	CE6 - Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.
4	CE7	CE7 - Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.
5	CE9	CE9 - Capacidad para proyectar y ejecutar tratamiento de aguas y gestión de residuos urbanos, industriales o peligrosos.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
2	CT2	CT2 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
3	CT3	CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
4	CT4	CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
5	CT5	CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
6	CT6	CT6 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
7	CT7	CT7 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	60	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	25	0

3	Prácticas de laboratorio	12	100
4	Prácticas basadas en proyectos	25	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	103	0
6	Clases de problemas	12	100

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/lección magistral
2	Método interactivo
3	Aprendizaje basado en tareas
4	Aprendizaje orientado a proyectos

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	75.0	90.0
3	Trabajo de investigación en equipo	5.0	20.0
4	Proyecto	5.0	20.0

5.4.1.2 Materia 2 - Tecnologías de Explotación de Recursos

Carácter:

Obligatoria

ECTS Materia:

9

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	1	4,5
Semestral	2	4,5

- castellano

Resultados de aprendizaje

Conocer y comprender las tendencias y líneas de desarrollo existentes en los sectores de actividad de explotación, gestión y aprovechamiento responsable de recursos mineros, energéticos y geológicos.
 Conocer cómo se produce la integración de las distintas tecnologías con el *¿know how¿* operativo para la gestión y aprovechamiento responsable de los recursos.
 Conocer los condicionantes y las oportunidades de saber aplicar los conceptos de minería autónoma en operaciones mineras a cielo abierto y en interior.
 Diseñar, proyectar, construir, implantar y gestionar líneas operativas autónomas en minas a cielo abierto y de interior.
 Diseñar, proyectar, construir y gestionar operaciones de gasificación de carbón.
 Diseñar, proyectar, construir y gestionar operaciones de lixiviación de sustancias minerales.
 Diseñar, proyectar, construir y gestionar instalaciones de aprovechamiento de recursos geotérmicos.
 Diseñar, proyectar, construir y gestionar instalaciones de aprovechamiento de hidrocarburos no convencionales.

Contenidos

1. Tendencias y vectores de desarrollo.
2. Líneas de desarrollo actuales.

3. Minería autónoma a cielo abierto.
4. Minería autónoma en interior.
5. Tecnologías de gasificación.
6. Tecnologías de lixiviación in-situ.
7. Geotermia
8. Producción de hidrocarburos no convencionales.

Observaciones

--

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
2	CG11	CG11 - Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas subterráneas, así como su gestión, exploración, investigación y explotación, incluyendo las aguas minerales y termales.
7	CG2	CG2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadoras, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
8	CG3	CG3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.
9	CG4	CG4 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.
10	CG5	CG5 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito.
11	CG6	CG6 - Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.
12	CG7	CG7 - Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.
13	CG9	CG9 - Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.
3	CG13	CG13 - Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.
4	CG15	CG15 - Capacidad para proyectar y ejecutar túneles, obras y espacios subterráneos.
5	CG16	CG16 - Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte y almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.
6	CG17	CG17 - Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE1	CE1 - Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y

		aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.
2	CE10	CE10 - Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.
3	CE12	CE12 - Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.
4	CE14	CE14 - Realización, presentación y defensa de un trabajo realizado individualmente consistente en un proyecto integral de ingeniería de minas de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.
5	CE3	CE3 - Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.
6	CE4	CE4 - Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.
7	CE5	CE5 - Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.
8	CE6	CE6 - Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.
9	CE7	CE7 - Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
2	CT2	CT2 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
3	CT3	CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
4	CT4	CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
5	CT5	CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
6	CT6	CT6 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
7	CT7	CT7 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	60	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	20	0
3	Prácticas de laboratorio	12	100

4	Prácticas basadas en proyectos	30	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	103	0
6	Clases de problemas	12	100

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/lección magistral
2	Método interactivo
3	Aprendizaje basado en tareas
4	Aprendizaje orientado a proyectos

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	75.0	90.0
3	Trabajo de investigación en equipo	5.0	20.0
4	Proyecto	5.0	20.0

5.4.1.3 Materia 3 - Gestión de la Energía Eléctrica

Carácter:

Obligatoria

ECTS Materia:

9

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	1	4,5
Semestral	2	4,5

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Resultados de aprendizaje

Comprender los elementos constituyentes del generador y sus sistemas de excitación.
 Calcular los parámetros del circuito equivalente del generador.
 Calcular las curvas de funcionamiento y estabilidad del generador.
 Comprender el sistema de transporte de la energía eléctrica.
 Determinar los parámetros eléctricos y mecánicos de líneas eléctricas.
 Calcular las protecciones asociadas a un sistema de transporte de energía eléctrica.
 Comprender el sistema de distribución y utilización de energía eléctrica.
 Calcular los parámetros de redes de distribución.
 Comprender y calcular los sistemas de protección de redes de distribución y utilización.
 Calcular flujos de carga y despacho económico óptimo.
 Calcular los automatismos asociados al sistema de control del sistema eléctrico.
 Comprender los mecanismos de funcionamiento del mercado eléctrico.

Contenidos

1. El generador síncrono
2. Análisis de sistema de potencia: transporte, distribución y utilización de la energía eléctrica
3. Conducción del sistema eléctrico
4. Gestión económica del sistema eléctrico

Observaciones

--

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
2	CG10	CG10 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción.
3	CG11	CG11 - Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas subterráneas, así como su gestión, exploración, investigación y explotación, incluyendo las aguas minerales y termales.
4	CG2	CG2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadoras, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
5	CG3	CG3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.
6	CG4	CG4 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.
7	CG5	CG5 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito.
8	CG8	CG8 - Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE1	CE1 - Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.
2	CE11	CE11 - Conocimiento de sistemas de control y automatismo.
3	CE6	CE6 - Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
2	CT2	CT2 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.

3	CT3	CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
4	CT4	CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
5	CT5	CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
6	CT6	CT6 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
7	CT7	CT7 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	60	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	25	0
3	Prácticas de laboratorio	12	100
4	Prácticas basadas en proyectos	25	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	103	0
6	Clases de problemas	12	100

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/lección magistral
2	Método interactivo
3	Aprendizaje basado en tareas
4	Aprendizaje orientado a proyectos

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	75.0	90.0
3	Trabajo de investigación en equipo	5.0	20.0
4	Proyecto	5.0	20.0

5.4.1.4 Materia 4 - Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial

Carácter:

ECTS Materia:

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	1	6
Semestral	2	3

- castellano

Resultados de aprendizaje

Adquisición de una idea global acerca de la problemática del diseño, y sobre todo, de la ejecución de cualquier obra subterránea.
 Comprensión de los conceptos de Ordenación Territorial en su relación con las actividades mineras.
 Capacidad para zonificar el territorio con criterios de ordenación y elaborar una cartografía de Ordenación territorial minera.
 Comprensión de los conceptos básicos de un Sistema de Información Geográfica.
 Aplicación de los SIG en la evaluación de los factores culturales, sociales y ambientales asociados a la sostenibilidad y la responsabilidad social en las operaciones mineras.
 Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la actividad minera, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas.
 Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería Minera.
 Comprender el impacto de la Ingeniería Minera y la extracción de recursos minerales y energéticos en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

Contenidos

1. Introducción y aspectos generales.
2. Trabajos de caracterización para el diseño y proyecto e una obra subterránea.
3. Diseño funcional, proyecto y cálculo estructural de obras subterráneas: Túneles (carreteros, ferrocarriles, metro, hidráulicos, otros).
4. Control de obra e instalaciones complementarias.
5. Fases de ejecución. Procesos constructivos y nuevas tendencias.
6. Fases de ejecución. Trabajos de sostenimiento.
7. Impermeabilización y revestimiento.
8. Instalaciones, equipamiento y su adecuación a las necesidades del proyecto.
9. Control de obra e instalaciones complementarias.
10. Control de vibraciones.
11. Seguridad y salud en obras subterráneas.
12. Protección y seguridad del entorno y del medio ambiente en la construcción de túneles.
13. Marco conceptual de la Ordenación Territorial. Objetivos.
14. La ordenación territorial, la construcción de infraestructuras y la minería.
15. Metodología para la elaboración de un mapa de ordenación minero-ambiental.

Observaciones

--

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
5	CG3	CG3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.
6	CG4	CG4 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

7	CG5	CG5 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito.
8	CG7	CG7 - Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.
9	CG9	CG9 - Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.
2	CG15	CG15 - Capacidad para proyectar y ejecutar túneles, obras y espacios subterráneos.
3	CG17	CG17 - Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
4	CG18	CG18 - Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE1	CE1 - Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.
2	CE10	CE10 - Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.
3	CE12	CE12 - Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.
4	CE14	CE14 - Realización, presentación y defensa de un trabajo realizado individualmente consistente en un proyecto integral de ingeniería de minas de naturaleza profesional en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.
5	CE3	CE3 - Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.
6	CE4	CE4 - Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.
7	CE5	CE5 - Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.
8	CE7	CE7 - Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
2	CT2	CT2 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.

3	CT3	CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
4	CT4	CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
5	CT5	CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
6	CT6	CT6 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
7	CT7	CT7 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	60	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	20	0
3	Prácticas de laboratorio	12	100
4	Prácticas basadas en proyectos	25	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	108	0
6	Clases de problemas	12	100

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/lección magistral
2	Método interactivo
3	Aprendizaje basado en tareas
4	Aprendizaje orientado a proyectos

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	60.0	70.0
3	Trabajo de investigación en equipo	20.0	25.0
4	Proyecto	10.0	15.0

5.4.1.5 Materia 5 - Gestión Avanzada de Combustibles

Carácter:

ECTS Materia:

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	1	3

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Semestral	2	3
Semestral	3	3

Resultados de aprendizaje

Aplicar la planificación de la generación, transporte, distribución y utilización de combustibles.
 Proyectar instalaciones de generación, transporte y distribución de combustibles.
 Proyectar y gestionar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento.
 Ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de combustibles.
 Conocer las características de los distintos combustibles y evaluar las distintas alternativas de uso.
 Comprender los principios de las operaciones básicas de procesos y aplicarlos a problemas industriales

Contenidos

1. Combustibles.
2. Combustión.
3. Producción de combustibles.
4. Transporte, almacenamiento y distribución de sustancias minerales y combustibles.
5. Gestión y planificación técnica de infraestructuras.

Observaciones

--

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
4	CG2	CG2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadoras, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
5	CG3	CG3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.
6	CG8	CG8 - Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.
2	CG12	CG12 - Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.
3	CG18	CG18 - Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE10	CE10 - Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.

2	CE6	CE6 - Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.
3	CE8	CE8 - Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
2	CT2	CT2 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
3	CT3	CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
4	CT4	CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
5	CT5	CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
6	CT6	CT6 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
7	CT7	CT7 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

Actividades Formativas

--

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/lección magistral
4	Aprendizaje orientado a proyectos

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	60.0	90.0
2	Prueba de laboratorio	10.0	40.0

5.4.1.6 Materia 6 - Tecnologías Medioambientales

Carácter:

Obligatoria

ECTS Materia:

6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	2	3
Semestral	3	3

- castellano

Resultados de aprendizaje

- Aplicar los procedimientos de muestreo y métodos analíticos para la identificación y caracterización de residuos.
- Aplicar el análisis del riesgo a la toma de decisiones
- Comprender y aplicar los análisis de ciclo de vida para la toma de decisiones.
- Diseñar estructuras de control y procedimientos de monitorización para el control de la contaminación.
- Conocer los procedimientos de gestión de los residuos y de los suelos contaminados.
- Capacidad para seleccionar las medidas de contención y el tratamiento más adecuado en cada caso.
- Capacidad para aplicar los tratamientos físico-químicos, térmicos y biológicos a los residuos y a los suelos contaminados.
- Capacidad para aplicar los tratamientos físico-químicos y biológicos a los efluentes líquidos.
- Capacidad para seleccionar y aplicar la tecnología más adecuada para el tratamiento de las aguas ácidas de mina incluidos los sistemas pasivos.
- Capacidad para seleccionar y aplicar las tecnologías más adecuadas para el control y la reducción de las emisiones a la atmósfera, tanto de partículas como de gases.

Contenidos

Identificación y caracterización de materias contaminantes.
 Análisis del riesgo y toma de decisiones. Mejores técnicas disponibles.
 Ciclo de vida, huella ecológica,
 Diseño de las estructuras de control: Monitorización y análisis
 Residuos y suelos contaminados
 - Medidas de contención
 - Gestión y tratamiento: Revalorización, Tratamientos físico-químicos, Tratamientos térmicos, Tratamientos biológicos
 Efluentes líquidos:
 - Tratamientos físico-químicos, biológicos
 - Tratamiento de aguas ácidas de mina. Sistemas pasivos.
 Emisiones a la atmósfera:
 - Técnicas de captura de partículas
 - Técnicas de tratamiento de gases

Observaciones

--

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
5	CG2	CG2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadoras, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
6	CG3	CG3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.
7	CG4	CG4 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.
8	CG5	CG5 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito.
2	CG13	CG13 - Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.

3	CG14	CG14 - Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos).
4	CG17	CG17 - Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE1	CE1 - Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.
2	CE10	CE10 - Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.
3	CE11	CE11 - Conocimiento de sistemas de control y automatismo.
4	CE3	CE3 - Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.
5	CE9	CE9 - Capacidad para proyectar y ejecutar tratamiento de aguas y gestión de residuos urbanos, industriales o peligrosos.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
2	CT2	CT2 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
3	CT3	CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
4	CT4	CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
5	CT5	CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
6	CT6	CT6 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
7	CT7	CT7 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	40	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	15	0
3	Prácticas de laboratorio	8	100
4	Prácticas basadas en proyectos	25	0

5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	62	0
6	Clases de problemas	8	100

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/lección magistral
2	Método interactivo
3	Aprendizaje basado en tareas
4	Aprendizaje orientado a proyectos

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	75.0	90.0
3	Trabajo de investigación en equipo	5.0	20.0
4	Proyecto	5.0	20.0

5.4.1.7 Materia 7 - Ingeniería de Explosivos

Carácter:

Obligatoria

ECTS Materia:

4,5

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	3	4,5

• castellano

Resultados de aprendizaje

--

Contenidos

- Fragmentación por voladura: modelos, medidas y control de fragmentación de la roca. Laboratorio en campo y software.
- Proyecto y control de voladuras. Control geométrico; evaluación del funcionamiento del explosivo y accesorios. Laboratorio en campo y software de diseño.
- Daño a la roca y control del talud. Medidas, modelos, control y mitigación.
- Impacto ambiental de la voladura: vibraciones y onda aérea. Medidas, modelos, control y mitigación. Laboratorio en campo. Software.
- Economía de la voladura y gestión de la operación. Efectos en los procesos posteriores de la operación minera. Mine to mill. Huella de carbono de la voladura.
- Voladuras especiales.

Observaciones

--

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
3	CG2	CG2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadoras, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
2	CG16	CG16 - Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte y almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE1	CE1 - Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.
2	CE12	CE12 - Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
2	CT2	CT2 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
3	CT3	CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
4	CT4	CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
5	CT5	CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
6	CT6	CT6 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
7	CT7	CT7 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	30	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	10	0
3	Prácticas de laboratorio	6	100
4	Prácticas basadas en proyectos	15	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	51	0
6	Clases de problemas	6	100

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/lección magistral
2	Método interactivo
3	Aprendizaje basado en tareas
4	Aprendizaje orientado a proyectos

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	75.0	90.0
3	Trabajo de investigación en equipo	5.0	20.0
4	Proyecto	5.0	20.0

5.4.1.8 Materia 8 - Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales
Carácter:

ECTS Materia:

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	1	3
Semestral	2	3
Semestral	3	3

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Resultados de aprendizaje

Aplicar las técnicas de gestión a plantas de tratamiento mineralúrgicas.
 Conocer las técnicas avanzadas en el tratamiento de minerales y el procesado de materiales
 Comprender la interrelación de las distintas etapas del proceso siderometalúrgico en el diseño de plantas metalúrgicas y siderúrgicas
 Aplicar las técnicas de gestión a las plantas siderometalúrgicas.
 Conocer los criterios de selección de materiales y de sus procesos de fabricación y procesado.
 Aplicar las técnicas de planificación, diseño y gestión a instalaciones de procesado de materiales

Contenidos

1. Selección de procesos mineralúrgicos. Técnicas avanzadas de procesamiento de minerales. Planificación y gestión de plantas mineralúrgicas.
2. Selección de recursos minerales, Selección de procesos metalúrgicos o siderúrgicos. Diseño de plantas piro metalúrgicas, hidrometalúrgicas o siderúrgicas. Planificación y gestión de plantas siderometalúrgicas.
3. Selección de materiales. Selección de procesos de fabricación y procesamiento de materiales de construcción, metálicos, cerámicos, sinterizados y refractarios. Técnicas avanzadas de procesamiento. Planificación y gestión de instalaciones de procesamiento.

Observaciones

--

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
2	CG10	CG10 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción.
7	CG2	CG2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadoras, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
8	CG4	CG4 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.
9	CG5	CG5 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito.
4	CG13	CG13 - Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.
3	CG12	CG12 - Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.
5	CG17	CG17 - Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
6	CG19	CG19 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas de tratamiento de minerales metalúrgicos y siderúrgicos e instalaciones de procesamiento de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE10	CE10 - Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.

2	CE13	CE13 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.
3	CE8	CE8 - Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
2	CT2	CT2 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
3	CT3	CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
4	CT4	CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
5	CT5	CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
6	CT6	CT6 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
7	CT7	CT7 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	60	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	20	0
3	Prácticas de laboratorio	12	100
4	Prácticas basadas en proyectos	30	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	103	0
6	Clases de problemas	12	100

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/lección magistral
2	Método interactivo
3	Aprendizaje basado en tareas
4	Aprendizaje orientado a proyectos

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	75.0	90.0

3	Trabajo de investigación en equipo	5.0	20.0
4	Proyecto	5.0	20.0

5.4.2 MÓDULO 2 - Módulo de Formación Científica y de Gestión

5.4.2.1 Materia 1 - Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas

Carácter:

Obligatoria

ECTS Materia:

15

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	2	6
Semestral	3	4,5
Semestral	4	4,5

- castellano

Resultados de aprendizaje

Aplicar los avances tecnológicos y científicos a la mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.

Plantear y resolver problemas matemáticos avanzados en el contexto de la Ingeniería de Minas.

Aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión.

Análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

Aplicación a los campos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.

Contenidos

- Tecnologías avanzadas aplicadas a la mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.
- Métodos numéricos
- Planteamiento, formulación, implementación, modelización y simulación de problemas en el contexto de la Ingeniería de Minas.
- Planificación y gestión de proyectos. Interpretación de resultados.
- Análisis de casos relativos a mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
2	CG10	CG10 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción.
3	CG11	CG11 - Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas subterráneas, así como su gestión, exploración, investigación y explotación, incluyendo las aguas minerales y termales.

6	CG2	CG2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadoras, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
7	CG4	CG4 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.
8	CG5	CG5 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito.
9	CG6	CG6 - Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.
4	CG15	CG15 - Capacidad para proyectar y ejecutar túneles, obras y espacios subterráneos.
5	CG18	CG18 - Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE1	CE1 - Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.
2	CE2	CE2 - Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
2	CT2	CT2 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
3	CT3	CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
4	CT4	CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
5	CT5	CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
6	CT6	CT6 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
7	CT7	CT7 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	100	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	40	0
3	Prácticas de laboratorio	20	100
4	Prácticas basadas en proyectos	60	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	125	0
6	Clases de problemas	20	100

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/lección magistral
2	Método interactivo
3	Aprendizaje basado en tareas
4	Aprendizaje orientado a proyectos

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	30.0	40.0
3	Trabajo de investigación en equipo	30.0	40.0
4	Proyecto	30.0	40.0

5.4.2.2 Materia 2 - Gestión Integral de la Empresa
Carácter:

ECTS Materia:

Despliegue temporal:
Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	1	3
Semestral	3	12

- castellano

Resultados de aprendizaje

Identificar la situación financiera de la empresa.
 Aplica los sistemas de costes a la resolución de problemas de gestión.
 Aplica los modelos de evaluación económica a proyectos e identifica los riesgos asociados.
 Análisis e interpretación de los resultados obtenidos.
 Conocer la estructura de los subsistemas funcionales de la empresa.
 Comprender los aspectos básicos de la dirección de las operaciones. Aplicar las técnicas de gestión del conocimiento.
 Conocer las técnicas de gestión del aprovisionamiento, de la producción y de los stocks.
 Aplicar las técnicas de gestión del mantenimiento y calidad.
 Aplicar las enseñanzas al estudio de casos prácticos.

Contenidos

1. Estructura de la empresa. Tipos de estructura. El subsistema de producción. Diseño de las operaciones: productos, procesos, capacidad, localización.
2. Gestión del mantenimiento
3. Gestión de stocks
4. Gestión de la calidad
5. Control de gestión
6. Análisis de los estados financieros para la gestión de la empresa.
7. Sistemas de costes
8. Evaluación de proyectos y análisis de riesgos
9. Gestión del conocimiento

Observaciones

--

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
4	CG2	CG2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadoras, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
5	CG3	CG3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.
6	CG4	CG4 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.
7	CG5	CG5 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito.
8	CG6	CG6 - Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.
9	CG7	CG7 - Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.
2	CG16	CG16 - Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte y almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.
3	CG17	CG17 - Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE3	CE3 - Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.
2	CE4	CE4 - Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
2	CT2	CT2 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
3	CT3	CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
4	CT4	CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
5	CT5	CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
6	CT6	CT6 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
7	CT7	CT7 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	140	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	40	0
4	Prácticas basadas en proyectos	70	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	115	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/lección magistral
2	Método interactivo
3	Aprendizaje basado en tareas
4	Aprendizaje orientado a proyectos

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	75.0	90.0
3	Trabajo de investigación en equipo	5.0	20.0
4	Proyecto	5.0	20.0

5.4.3 MÓDULO 3 - Módulo optativo
5.4.3.1 Materia 1 - Gestión de activos físicos y mantenimiento minero
Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	4	3

- castellano

Resultados de aprendizaje

Capacitar al alumno en la gestión de los activos físicos industriales con foco en activos equipos de mina y plantas de tratamiento de minerales, y la planificación del mantenimiento, gestión de stocks, políticas de reposición.

Comprender la necesidad, el alcance y los objetivos de la función del mantenimiento en la empresa.

Comprender los conceptos de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad, y la definición de modelos matemáticos para la predicción de averías y reparación.

Conocer las diferentes estrategias y políticas de mantenimiento y las metodologías de análisis económico, selección y utilización de cada política.

Comprender los principios del mantenimiento, sus tareas y niveles de intervención.

Comprender los sistemas de organización, planificación y control de un servicio de mantenimiento en la empresa

Contenidos

La función del mantenimiento en la empresa. Necesidad del mantenimiento.

La toma de decisiones en mantenimiento. Modelos probabilísticos de fallo o avería.

Modelos predictivos de la funcionabilidad. Modelos probabilísticos en mantenimiento. El Modelo Weibull, El modelo exponencial. Otros modelos probabilísticos. Predicción de la fiabilidad de sistemas serie-paralelo. Concepto de sistema complejo. Limitación de los modelos estadísticos.

Estrategias y políticas de mantenimiento. Mantenimiento condicional, Mantenimiento por oportunidad. Criterios básicos para la selección de políticas. Ejemplos.

Mantenimiento basado en la fiabilidad (RCM). Análisis RCM: las siete cuestiones básicas. Proceso RCM para la elección de políticas de mantenimiento.

Herramientas de gestión del mantenimiento. Concepto de criticidad. Diagramas de O¿Neil. Diagramas de Pareto. El concepto de coste global de ciclo de vida: Edad optima de sustitución, Comparación de estrategias de mantenimiento. Comparación de ofertas.

Valoración de una política de mantenimiento. Estructura del coste de mantenimiento. Concepto de coste de indisponibilidad. Ejemplos.

Modelización económica de sistemas complejos. Modelos de disponibilidad. Simulación estocástica. ejemplos. Evaluación económica del mantenimiento de sistemas complejos. Ejemplos.

Planificación y programación del mantenimiento. Definición de estrategias.

Organización del servicio de mantenimiento.

Observaciones

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Construcción de obras subterráneas y planificación territorial y Gestión integral de la empresa.

CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.

CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.

CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

Competencias Generales

--

Competencias Específicas

--

Competencias Transversales

--

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	20	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	8	0
3	Prácticas de laboratorio	4	100
4	Prácticas basadas en proyectos	13	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	30	0
6	Clases de problemas	4	100

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	75.0	90.0
3	Trabajo de investigación en equipo	5.0	20.0
4	Proyecto	5.0	20.0

5.4.3.2 Materia 2 - Tecnologías y desarrollos en ventilación de espacios subterráneos
Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:
Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	4	3

- castellano

Resultados de aprendizaje

Comprender y aplicar las novedades, tendencias actuales y cambios legislativos a la ventilación en minas subterráneas, considerando variables técnicas, económicas y de seguridad.

Conocer los avances existentes en ventilación y su capacidad de adaptación a los diferentes métodos de explotación, procesos y personal requerido para el trabajo interior mina.

Evaluar y controlar aspectos asociados a la ventilación de minas subterráneas, considerando el control del ambiente minero y los gases nocivos emitidos en los diferentes procesos de extracción.

Conocer y aplicar las prácticas modernas en la gestión de la ventilación y su carácter fundamental en la gestión de situaciones graves y/o de emergencia en mina.

Comprender como integrar la ventilación de mina en el plan de emergencia y evacuación de mina.
 Comprender como emplear la ventilación como sistema eficaz en la lucha contra el fuego y otras situaciones de emergencia.

Contenidos

1. Revisión del estado del arte respecto de la ventilación minera. Tendencias actuales.
2. Implicaciones económicas de un correcto proyecto de ventilación.
3. Tendencias actuales en monitorización y control de sistemas de ventilación de operaciones.
4. Gestión del calor, polvo y gas en ventilación minera.
5. Fuegos e incendios. Gestión de la ventilación ante fenómenos térmicos.
6. Gestión de emergencias y ventilación.
7. Estudio de casos

Observaciones

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en la materia de Construcción de obras subterráneas y planificación territorial.

CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.

CG. 15 Capacidad para proyectar y ejecutar túneles, obras y espacios subterráneos.

CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.

CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

Competencias Generales

--

Competencias Específicas

--

Competencias Transversales

--

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	20	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	8	0
3	Prácticas de laboratorio	4	100
4	Prácticas basadas en proyectos	13	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	30	0
6	Clases de problemas	4	100

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	75.0	90.0
3	Trabajo de investigación en equipo	5.0	20.0
4	Proyecto	5.0	20.0

5.4.3.3 Materia 3 - Cierre de minas y gestión de instalaciones de residuos mineros

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	4	3

- castellano

Resultados de aprendizaje

Comprensión de los diferentes tipos de instalaciones, explotaciones y pasivos ambientales para proyectar soluciones y mejoras concretas.

Aplicación de la mejor técnica en los diferentes métodos productivos, así como actuar en equipo con expertos de otras disciplinas en materias relacionadas para el desarrollo de soluciones de menor impacto ambiental, mejor rendimiento y de seguridad.

Colaborar en el desarrollo de soluciones razonadas en el cierre de instalaciones, operaciones y emplazamientos mineros con criterios de máxima seguridad.

Evaluar económica, social y ambientalmente, el mejor diseño para una aplicación concreta.

Contenidos

Concepto de mina a final de su vida operativa

Tipología de explotaciones. Tecnologías y operativas empleadas e influencia sobre la situación final de la explotación minera

Situaciones ambientales y sociales.

Seguridad de instalaciones e infraestructuras.

Legislación y normativa vigentes de aplicación.

El Proyecto de Cierre, Restauración. Vigilancia y control

Estériles y residuos mineros. Caracterización y tipología

Instalaciones de gestión y almacenamiento. Tipología: Escombreras; Balsas y Presas de lodos; Pasta

Construcción de instalaciones de gestión de residuos.

Seguridad estructural y ambiental de instalaciones de residuos y estériles mineros

Gestión de instalaciones durante su vida operativa.

Reaprovechamiento de materiales de instalaciones de residuos de mina. Principios y alternativas. Criterios de gestión y operatividad.

Cierre y abandono de instalaciones de residuos y estériles de mina. Vigilancia y control. Instrumentación.

Rehabilitación de áreas afectadas por residuos mineros.

Evolución temporal de las estructuras. Envejecimiento.

Residuos de carácter tóxico, nocivo y/o radiactivo.

Integración de la gestión de instalaciones de residuos con el Plan de Cierre de Mina. Aspectos singulares y criterios de operatividad.

Vigilancia y control de los emplazamientos

Legislación y normativa vigentes

Observaciones

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Construcción de obras subterráneas y planificación territorial, tecnologías avanzadas para la explotación de recursos y tecnologías medioambientales.

CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.

CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.

CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.

CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.

CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.

CE 6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.

CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

CE 9 Proyectar y ejecutar tratamiento de aguas y gestión de residuos urbanos, industriales o peligrosos.

CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.

Competencias Generales

--

Competencias Específicas

--

Competencias Transversales

--

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	20	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	8	0
3	Prácticas de laboratorio	4	100
4	Prácticas basadas en proyectos	13	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	30	0
6	Clases de problemas	4	100

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	75.0	90.0

3	Trabajo de investigación en equipo	5.0	20.0
4	Proyecto	5.0	20.0

5.4.3.4 Materia 4 - Rocas y minerales industriales

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	4	3

- castellano

Resultados de aprendizaje

Conocimientos básicos de Geología General, Mineralogía y Petrología, Economía, Yacimientos Minerales y Geoquímica

Contenidos

Bloque I.-Minerales y rocas industriales (MRI) y desarrollo sostenible Bloque II.-La mineralogía y la petrología de los MRI Bloque III.-La geología y la geoquímica de los MRI Bloque IV.- Usos y aplicaciones de los MRI Bloque V. Los MRI y el medio ambiente

Observaciones

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en la materia de Investigación y gestión de recursos geológicos.
 CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.
 CG. 6 Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.
 CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.
 CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.
 CE 4 Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.
 CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

Competencias Generales

Competencias Específicas

Competencias Transversales

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	20	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	8	0
3	Prácticas de laboratorio	4	100
4	Prácticas basadas en proyectos	13	0

5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	30	0
6	Clases de problemas	4	100

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	60.0	70.0
3	Trabajo de investigación en equipo	20.0	25.0
4	Proyecto	5.0	20.0

5.4.3.5 Materia 5 - Control automático de procesos

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	4	3

- castellano

Resultados de aprendizaje

Comprender la finalidad y los principios básicos de los sistemas de control automático.
 Analizar sistemas de control en tiempo continuo y mediante técnicas digitales
 Establecer los criterios básicos de selección de sistemas de control
 Interpretar los esquemas asociados a sistemas de control automático
 Conocer las características de los distintos tipos de controladores lógicos programables (PLC)
 Programar PLC para acciones de control simples

Contenidos

1. Sistemas de control en tiempo continuo.
2. Sistemas de control digitales.
3. Controladores lógicos programables (PLC)

Observaciones

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Gestión de la energía eléctrica.

CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CE 11 Conocimiento de sistemas de control y automatismo.

Competencias Generales

--

Competencias Específicas

--

Competencias Transversales

--

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	20	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	4	0
3	Prácticas de laboratorio	4	100
4	Prácticas basadas en proyectos	13	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	30	0
6	Clases de problemas	4	100

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	75.0	90.0
3	Trabajo de investigación en equipo	5.0	20.0
4	Proyecto	5.0	20.0

5.4.3.6 Materia 6 - Tecnologías de mejora y aprovechamiento energético
Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	4	3

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Resultados de aprendizaje

Comprender las tecnologías para uso eficiente de la energía Analizar los balances energéticos de sistemas eléctricos y térmicos Calcular y evaluar ahorros energéticos Aplicar técnicas de valoración y selección de proyectos para la eficiencia energética Conocer la estructura de una auditoría y de la certificación energética y aplicar programas específicos Comprender las tecnologías de generación de energías renovables Evaluar recursos renovables Diseñar sistema de generación renovables
--

Contenidos

1. Optimización energética de sistemas eléctricos.
2. Optimización energética de sistemas térmicos.
3. Auditorías y certificación energética.
4. Uso de energías renovables en la mejora de sistemas eléctricos y térmicos.
5. Gestión técnica y económica.

Observaciones

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Gestión de la energía eléctrica y gestión avanzada de los combustibles.

CG.1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG.2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

CG.3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.

CG.4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.

CE.6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.

Competencias Generales

--

Competencias Específicas

--

Competencias Transversales

--

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	20	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	8	0
3	Prácticas de laboratorio	4	100
4	Prácticas basadas en proyectos	13	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	30	0
6	Clases de problemas	4	100

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	75.0	90.0
3	Trabajo de investigación en equipo	5.0	20.0
4	Proyecto	5.0	20.0

5.4.3.7 Materia 7 - Metalurgia extractiva aplicada

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	4	3

• castellano

Resultados de aprendizaje

Conocer las técnicas metalúrgicas avanzadas para la obtención de metales a partir de minerales, residuos y subproductos
 Diseñar y aplicar, a escala de laboratorio, procesos pirometalúrgicos, hidrometalúrgicos y electrometalúrgicos

Contenidos

BLOQUE 1. FUNDAMENTOS

- Tema 1. Termodinámica y cinética metalúrgica
- Tema 2. Complejos metálicos. Aplicaciones metalúrgicas

BLOQUE 2. HIDROMETALURGIA AVANZADA

- Tema 3. Operaciones avanzadas de lixiviación: vía cloruros, lixiviación a presión, biolixiviación
- Tema 4. Técnicas avanzadas de separación sólido/líquido
- Tema 5. Nuevas técnicas de tratamiento de soluciones líquidas
- Tema 6. Electrometalurgia: Electroforesis. Avances en el diseño de electrodos. Recuperación de metales de lodos anódicos

BLOQUE 3. PIROMETALURGIA AVANZADA

- Tema 7. Nuevas tecnologías de fundición-conversión
- Tema 8. Nuevos materiales refractarios y hornos industriales
- Tema 9. Aprovechamiento de escorias y otros subproductos

BLOQUE 4. NUEVA SIDERURGIA INTEGRAL Y RECUPERATIVA

- Tema 10. Avances en siderurgia integral en horno alto. Nuevos coques. Carbones pulverizados
- Tema 11. Reciclaje de acero. Aprovechamiento de escorias. Recuperación de metales de los polvos de acería
- Tema 12. Procesos sin horno alto. Fusión-reducción. Reducción directa

Observaciones

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Plantas minero metalúrgicas e industrias de procesamiento de materiales.

CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo,

y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 10 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción.

CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.

CG. 19 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas de tratamiento de minerales metalúrgicos y siderúrgicos e instalaciones de procesamiento de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros. CE 13 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.

Competencias Generales

Competencias Específicas

Competencias Transversales

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	20	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	8	0
3	Prácticas de laboratorio	4	100
4	Prácticas basadas en proyectos	13	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	30	0
6	Clases de problemas	4	100

Metodologías Docentes

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	25.0	75.0
3	Trabajo de investigación en equipo	25.0	75.0

5.4.3.8 Materia 8 - Diseño de materiales sinterizados

Carácter:

ECTS Materia:

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	4	3	

Resultados de aprendizaje

Conocer las técnicas de pulvimetaúrgicas de obtención de metales, cerámicas técnicas y Materiales compuestos que se obtienen por estas técnicas.
 Diseñar las composiciones y las condiciones de fabricación de los distintos materiales sinterizados.

Contenidos

1. Campo de aplicación de la Pulvimetalurgia. Estado actual y futuros desarrollos.
2. Tecnología de fabricación de los materiales sinterizados.
3. Materiales metálicos, cerámicos y compuestos que se obtienen

Observaciones

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Plantas minero metalúrgicas e industrias de procesado de materiales.

CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 10 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción.

CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.

CG. 19 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas de tratamiento de minerales metalúrgicos y siderúrgicos e instalaciones de procesado de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.

CE 13 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.

Competencias Generales

--

Competencias Específicas

--

Competencias Transversales

--

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	20	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	8	0
3	Prácticas de laboratorio	4	100

4	Prácticas basadas en proyectos	13	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	30	0
6	Clases de problemas	4	100

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	25.0	50.0
3	Trabajo de investigación en equipo	10.0	50.0
4	Proyecto	15.0	50.0

5.4.3.9 Materia 9 - Seguridad industrial en atmósferas explosivas

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	4	3

- castellano

Resultados de aprendizaje

Analizar las situaciones industriales en las que se pueden formar atmósferas explosivas.
 Aplicar las técnicas de análisis y evaluación de riesgos a industrias con riesgo de incendio y explosión.
 Aplicar las reglamentaciones específicas a instalaciones con riesgo de atmósfera explosiva.
 Diseñar conjuntos de medidas de prevención y protección contra el riesgo de explosión

Contenidos

1. Introducción a la seguridad industrial.
2. Generación de atmósferas explosivas.
3. Exigencias reglamentarias de equipos e instalaciones.
4. Técnicas de control y prevención de explosiones.
5. Medidas de protección.

Observaciones

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias que implican situaciones de seguridad en ingeniería de minas.

CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.

CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.

CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.

CG. 14 Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos).

CG. 17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.

CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.

CE 6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.

CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

CE 8 Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.

CE 9 Capacidad para proyectar y ejecutar tratamiento de aguas y gestión de residuos urbanos, industriales o peligrosos.

CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.

CE 11 Conocimiento de sistemas de control y automatismo.

Competencias Generales

--

Competencias Específicas

--

Competencias Transversales

--

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	20	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	17	0
3	Prácticas de laboratorio	4	100
4	Prácticas basadas en proyectos	17	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	17	0
6	Clases de problemas	4	100

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	25.0	75.0
3	Trabajo de investigación en equipo	25.0	75.0

5.4.3.10 Materia 10 - Vibraciones mecánicas

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	
Semestral	4	3	<ul style="list-style-type: none"> • castellano

Resultados de aprendizaje

Comprender las vibraciones de sistemas mecánicos complejos Aplicar el análisis en frecuencia al mantenimiento predictivo

Contenidos

- | |
|---|
| 1. Modelización de sistemas mecánicos complejos
2. Análisis de la respuesta vibratoria de sistemas mecánicos
3. Aplicación del análisis en frecuencia al mantenimiento predictivo |
|---|

Observaciones

<p>No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Gestión integral de la empresa y modelización y simulación numérica en ingeniería de minas .</p> <p>CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</p> <p>CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito</p> <p>CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.</p> <p>CG. 18 Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.</p>
--

CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

CE 2 Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.

Competencias Generales

--

Competencias Específicas

--

Competencias Transversales

--

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	20	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	8	0
3	Prácticas de laboratorio	4	100
4	Prácticas basadas en proyectos	13	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	30	0
6	Clases de problemas	4	100

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	25.0	75.0
3	Trabajo de investigación en equipo	25.0	75.0

5.4.3.11 Materia 11 - Simulación numérica de yacimientos de hidrocarburos

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	4	3

- castellano

Resultados de aprendizaje

Comprender los procesos básicos asociados a un yacimiento de hidrocarburos y a un almacenamiento de CO₂

Conocer los parámetros fundamentales para su caracterización

Comprender los modelos fundamentales de simulación en yacimientos de hidrocarburos
 Plantear y desarrollar las ecuaciones diferenciales de flujo de hidrocarburos en medio poroso
 Aplicar el método de diferencias finitas a la simulación del flujo en yacimientos de hidrocarburos
 Aplicar la simulación numérica, a través de herramientas informáticas empleadas por la industria, a distintos casos reales de producción y almacenamiento

Contenidos

1. Introducción a la simulación de yacimientos de hidrocarburos y de almacenamientos de CO₂.
2. Obtención de las ecuaciones de flujo. Modelo de blackoil.
3. Discretización de las ecuaciones de flujo.
4. Simulación de yacimientos de una sola fase en una dimensión.
5. Solución del sistema de ecuaciones.
6. Simulación de sistemas de dos fases: agua-petróleo, petróleo-gas saturado y gas-petróleo no saturado
7. Simulación flujo trifásico: agua-petróleo-gas.
8. Aplicación a problemas reales de flujo multifásico en yacimientos de hidrocarburos y en almacenamientos de CO₂.
9. Introducción a la simulación composicional

Observaciones

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Modelización y simulación numérica en Ingeniería de Minas e Investigación y gestión de recursos geológicos.

CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 6 Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.

CG. 18 Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.

CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

CE 2 Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.

Competencias Generales

--

Competencias Específicas

--

Competencias Transversales

--

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	20	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	8	0
3	Prácticas de laboratorio	4	100
4	Prácticas basadas en proyectos	13	0

5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	30	0
6	Clases de problemas	4	100

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Prueba escrita/oral, teoría/problemas	30.0	40.0
3	Trabajo de investigación en equipo	30.0	40.0
4	Proyecto	30.0	40.0

5.4.3.12 Materia 12 - Prácticas de empresa

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

7,5

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	4	7,5

- castellano

Resultados de aprendizaje

Capacidad para realizar profesionalmente las actividades propias del Ingeniero de Minas.
--

Contenidos

El alumno podrá realizar un periodo de prácticas externas en empresas con una duración de entre 3 y 6 meses o acreditar su realización previa en su Grado de origen. Las prácticas se realizarán a través del oportuno Convenio de colaboración con empresas, grupos empresariales, instituciones y asociaciones.

Observaciones

--

Competencias Generales

--

Competencias Específicas

--

Competencias Transversales

--

Actividades Formativas

--

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
6	Otros: Informe empresa, Memoria de actividades	100.0	100.0

5.4.3.13 Materia 13 - Seminarios de especialización
Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

1,5

Despliegue temporal:
Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	4	1,5

- castellano

Resultados de aprendizaje
Contenidos

Prácticas de iniciación a la investigación en un ámbito específico de la ingeniería de Minas, realizadas en alguno de los grupos de investigación, departamento o laboratorio del centro.

Observaciones

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias básicas y transversales relacionadas con la resolución de problemas multidisciplinares complejos, adquiridas en otras materias.

Competencias Generales
Competencias Específicas
Competencias Transversales
Actividades Formativas
Metodologías Docentes
Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
5	Valoración de actitudes	10.0	20.0
6	Otros: Informe empresa, Memoria de actividades	80.0	90.0

5.4.4 MÓDULO 4 - Módulo de trabajo Fin de Máster

5.4.4.1 Materia 1 - Trabajo Fin de Master

Carácter:

Trabajo Fin de Grado / Máster

ECTS Materia:

12

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	4	12

• castellano

Resultados de aprendizaje

El alumno ha de ser capaz de realizar y presentar un trabajo realizado individualmente consistente en un proyecto integral de ingeniería de minas de naturaleza profesional en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Contenidos

Una vez completados los créditos del itinerario del Máster, es obligatorio realizar un Trabajo Fin de Máster, consistente en un proyecto, de trabajo individual del estudiante, a presentar ante un tribunal, en el ámbito de la ingeniería de minas, en el que se sintetizen e integren parte de las competencias adquiridas en las enseñanzas.

El Trabajo Fin de Máster constará al menos de una memoria técnica y un estudio económico pudiendo completarse, a juicio del profesor tutor, con documentos complementarios como anexos, planos, etc.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
6	CG1	CG1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
7	CG2	CG2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadoras, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
8	CG3	CG3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.
9	CG4	CG4 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.
10	CG5	CG5 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito.
2	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE14	CE14 - Realización, presentación y defensa de un trabajo realizado individualmente consistente en un proyecto integral de ingeniería de minas de naturaleza profesional en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT3	CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
2	CT4	CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
3	CT5	CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
4	CT6	CT6 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
5	CT7	CT7 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Lección magistral	25	100
2	Realización de trabajos individuales o en grupo	20	0
4	Prácticas basadas en proyectos	54	0
5	Estudio personal para la adquisición de conocimientos	170	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
4	Aprendizaje orientado a proyectos

Sistemas de Evaluación


Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
4	Proyecto	80.0	90.0
5	Valoración de actitudes	20.0	10.0

6 Personal Académico

6.1 Profesorado

Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Emérito	0	0	0
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	20	43	240
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor colaborador Licenciado	0	0	0
Universidad Politécnica de Madrid	Ayudante	3	0	30
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Titular de Escuela Universitaria	0	0	0
Universidad Politécnica de Madrid	Catedrático de Universidad	22	100	280
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Titular de Universidad	50	100	600
Universidad Politécnica de Madrid	Maestro de taller o laboratorio	0	0	0
Universidad Politécnica de Madrid	Ayudante Doctor	5	100	50

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 desarrollar el plan de estudios

En la actualidad, la ETSIM y Energía ofrece los dos últimos años de la titulación de Ingeniero de Minas e Ingeniero Geólogo, así como el título de Graduado de Ingeniería en Tecnología Minera, Ingeniería Geológica, Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos e Ingeniería de la Energía, que comenzaron a impartirse en el curso 2010/2011.

Personal académico disponible

Para el desarrollo de la docencia del Máster en Minería Ingenieros de Minas por la Universidad Politécnica de Madrid se dispone de unos recursos procedentes de las actuales titulaciones comentadas y los Departamentos involucrados en su docencia. Como se verá, este personal docente, por sí solo, es suficiente para cubrir la docencia necesaria para la implantación de este Máster.

A modo de referencia, se ofrece a continuación un listado del profesorado que imparte docencia en los citados títulos durante el curso 2013-2014

CATEGORÍA	DEDICACIÓN					TOTAL		
	CO	P3	P4	P6				
CATEDRÁTICO UNIVERSIDAD	23					23		
TITULAR UNIVERSIDAD	56			7		63	LEYENDA	
TITULAR E.U.	3					3	P3	TIEMPO PARCIAL (3)+(3)
TITULAR UNIVERS. INTERINO	6			1		7	P4	TIEMPO PARCIAL (4)+(4)
MAESTRO LABORATORIO	2					2	CO	TIEMPO COMPLETO
L.D. AYUDANTE	9					9	P6	TIEMPO PARCIAL (6)+(6)
L.D. AYUD. DOCTOR	3					3		
L.D. PROF. COLABORADOR	2					2		
L.D. PROF. ASOCIADO		6	13	2		21		
L.D. PROF. EMERITO				1		1		
TOTAL CATEGORÍAS	104	6	13	11		134		

CATEGORIA	DEDICACION	NUMERO	SITUACIÓN
CATEDRATICO DE UNIVERSIDAD	TIEMPO COMPLETO	1	SERVICIOS ESPECIALES

Para la impartición del master hay que contar con la exclusión de algunos de los profesores de la tabla anterior y considerar la carga docente que implica para los departamentos cuya dedicación esta específicamente dirigida a estudios de especialidad que serían los que asumirían una mayor participación en el master. En la siguiente tabla se recogen los datos correspondientes a los profesores que pueden formar el núcleo básico del master relacionándolo con la carga docente de estos departamentos.

DEPARTAMENTOS	Nº PROFESORES	PETC	Nº DOCTORES	ECTS MATRICU TOTAL 12_13	RELACION ECTS MATRICU./PETC	TESIS	SEXENIOS
DIQYC	20	16,13	15	14.726	913	6	18
DFARN	11	10,25	11	9.167	894	1	19
DSE	17	12,00	8	15.587	1.299	5	1
DMARN	6	6,00	6	8.225	1.371	2	6
DINGE	19	18,00	19	5.856	325	8	19
DIM	22	17,25	16	14.675	851	4	12
DERMOS	24	19,25	20	12.097	628	3	6
Total	71	60,50	61	40.852	675	17	43

Pormenorizando sobre el perfil de este núcleo básico de profesorado que impartirá la titulación, a continuación se recoge su distribución por categoría académica, dedicación, etc.

Categoría académica	Dedicación		Doctores	Total
	Completa	Parcial		
Catedrático	16		16	16
Titular Universidad	30	6	36	36
Profesor Asociado		14	6	14
Ayudante Doctor	3		3	3
Ayudante	2			2
Total	51	20	61	71

Según la carga docente la media de dedicación del profesorado es aproximadamente del 72%, variable en función de altas y bajas de personal académico y según las titulaciones que desaparecen o son de nueva impartición.

Impartir un máster de 120 créditos en el momento actual incrementaría la carga docente en un 7% lo que es perfectamente asumible para alcanzar una ocupación del 79% de media. Indudablemente el reparto no es proporcional pero el profesorado más afectado es de los

departamentos tecnológicos que tienen menos carga docente. De las tablas anteriores se desprende que solamente la mitad del total del profesorado del Centro no participa en el master y, por otra parte, considerando que se mantienen dos titulaciones de grado lo que hace la docencia del master represente un 20% de la carga total y si se añade la docencia de los masters que actualmente existen en la Escuela, esta participación se reduce al 14%. En base a estos datos se ha elaborado la tabla siguiente donde se incluye el detalle del profesorado que participa en la titulación por ámbito de conocimientos y el valor de número de profesores equivalentes a tiempo completo desglosado por categoría académica.

Ámbito de conocimiento	CU	TU	AS	AYD	AY
COMBUSTIBLES	0,14	0,14	0,00	0,00	0,00
EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS	0,42	0,84	0,56	0,00	0,00
FÍSICA APLICADA	0,00	0,28	0,00	0,00	0,14
INGENIERÍA DE MATERIALES	0,28	0,84	0,28	0,14	0,00
INGENIERÍA GEOLÓGICA	0,56	0,98	0,42	0,00	0,00
INGENIERÍA QUÍMICA	0,28	0,42	0,28	0,14	0,00
MATEMÁTICA APLICADA Y MÉTODOS INFORMÁTICOS	0,28	0,56	0,00	0,00	0,00
ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	0,00	0,42	0,14	0,00	0,14
SISTEMAS ENERGÉTICOS	0,28	0,56	0,28	0,14	0,00
total	2,24	5,06	1,96	0,42	0,28
% de dedicación al título	22%	50%	20%	5%	3%
Horas de dedicación	280	600	240	50	30

Profesorado por ámbitos de conocimiento y por categorías expresado en número de profesores equivalentes a tiempo completo

Cabe señalar que los departamentos de Ingeniería Química (DIQYC), Física (DFARN), Sistemas Energéticos (DSE) y Matemáticas (DMARN) son los que pueden mostrar una mayor carga docente por tener asignadas entre sus asignaturas las de carácter más básico que también cuentan con un mayor número de alumnos pero que, por el contrario son las que menor carga tienen en el master. Particularmente, el departamento de Física Aplicada a los Recursos Naturales solamente asume una asignatura optativa que se impartiría en el segundo semestre del segundo año. Ingeniería Química y Combustibles asume una única asignatura en cada uno de los semestres del primer año lo que implica una modificación mínima de la carga docente de estos departamentos. Además, hay que tener en cuenta que la previsión máxima de alumnos matriculados es de 70 por lo que se trataría de la docencia para un único grupo, es decir, tres créditos ECTS a repartir entre dos o tres profesores según los casos. Los departamentos de Ingeniería Geológica (DINGE), Ingeniería de Materiales (DIM) y Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas (DERMOS) son los que mayor carga docente asumen en el master y menor carga lectiva tienen en la actualidad. Teniendo en cuenta que el valor óptimo de ECTS Matriculado/Profesor Equivalente a tiempo Completo debe ser de aproximadamente 1400 y que la carga del master en un 75% repercute en estos tres últimos departamentos sería en el segundo año de implantación del master, y si se mantienen las mismas condiciones de profesorado, cuando el Departamento de Ingeniería de los Materiales tomaría un ratio de 915 aún muy alejado del valor óptimo.

Teniendo en cuenta el carácter profesionalizante de este master, se valora la experiencia profesional del profesorado para acercar la docencia reglada a la práctica cotidiana de los conocimientos adquiridos. En este sentido se ha diseñado la docencia de modo que se recoja esa experiencia profesional. A modo de ejemplo y sin que quede recogida la totalidad de las implicaciones empresariales del profesorado, se recoge la siguiente referencia:

sector	empresa	profesorado
Minería subterránea	Obras Subterráneas S.A.	1 prof. Titular T.P.
Minería Cielo Abierto	EPTISA	1 prof. Titular T.C.*
Minería del carbón	Min. Siderúr. Ponferrada	1 prof. Titular T.C.
Minería del carbón	CARBUNION	1 prof. Asociado
Minería metálica	Minas Almagrera	1 prof. Titular T.C.*
Áridos	AEPA C-LM	1 prof. Titular T.P.
Minería subterránea	Subterra Ingeniería	1 prof. Titular T.P.
Cemento	OFICEMEN	1 prof. Titular T.P.
Sondeos	CEPSA	1 prof. Asociado
Obras subterráneas	DETECSA	1 prof. Ayudante
Investigación minera	ENADIMSA	3 Catedráticos T.C.*
Yacimientos	IGME	1 Catedrático T.C.*
Investigación minera	GEOPRIN	1 Catedrático T.C.*
Geofísica	IGME	1 prof. Titular T.P.
Plantas de tratamiento	IGME	1 prof. Asociado
Medio ambiente	Bogotana de saneamiento	1 prof. Ayudante
Explosivos	MAXAN	1 Catedrático T.C.*
Explosivos	MAXAN	1 prof. Asociado
Construcción	SACYR	1 prof. Asociado
Construcción	FCC	1 prof. Asociado
Nuclear	INIPSA	2 Catedráticos T.C.*
Energético	Lab. PETROQUÍMICO	1 prof. Asociado
Energético	CSN	1 prof. Titular T.C.*
Energético	REPSOL	1 prof. Asociado
Energético	CEPSA	1 prof. Asociado
Logística hidrocarburos	SARAS Energía	1 prof. Asociado
Metalúrgico	Atlantic Coper	1 prof. Titular T.P
Auditoría y finanzas	Casado True & Fair S.L.	1 prof. Asociado

*Catedrático de Universidad T.C y prof. Titular T.C. su experiencia profesional es previa a adquirir la dedicación completa a la Universidad.

Las dificultades más significativas son en las Prácticas de Empresa y en los Proyectos Fin de Máster. En las primeras se han puesto asignaturas optativas para sólo aplicar las prácticas a

aquellos alumnos que no las tengan aprobadas en algún grado. Teniendo en cuenta que la normativa actual asigna la docencia al profesorado que actúa como tutor de los Proyectos de Fin de Grado o Master, esta carga docente también equilibra las cifras dadas anteriormente. En cuanto a las Prácticas de Empresa, como se dijo anteriormente, se ha tenido en cuenta la normativa propia de la UPM así como el Real Decreto 1707/2011 de 18 de noviembre a pesar que está derogado como consecuencia de una sentencia del Tribunal Supremo de 21 de mayo de 2013 donde se declara nulo de pleno derecho el citado Real Decreto.

Los complementos formativos no suponen un incremento de carga docente pues son asignaturas actuales de las titulaciones de Grado.

Las asignaturas con conocimientos tecnológicos comunes con el master, que actualmente se imparten por el profesorado tanto en los grados como en el título de ingeniero de minas del anterior plan de estudios, son las siguientes:

Ciclo del combustible nuclear y protección radiológica

Cristalografía y mineralogía

Diseño de explotaciones mineras

Economía, organización y gestión de empresas

Electrometalurgia

Electrónica, instrumentación y control

Estratigrafía, sedimentología y análisis de cuencas

Evaluación y planificación minera

Generadores y motores térmicos

Geofísica aplicada y prospección geoquímica

Geología aplicada a la ingeniería

Geología del petróleo y del carbón

Geología estructural

Geoquímica

Gestión ambiental y corrección de impactos ambientales

Gestión de sistemas eléctricos

Gestión y diversificación energética

Hidrogeología

Hidrogeología minera y ambiental

Ingeniería de explosivos

Ingeniería de materiales

Ingeniería eléctrica y energética

Ingeniería geológico ambiental

Investigación y tratamiento de la contaminación por hidrocarburos

Máquinas eléctricas

Materiales cerámicos, plásticos y compuestos

Materiales de construcción


Materiales metálicos
Materiales refractarios
Materiales sinterizados
Mecánica de rocas
Mecánica de suelos
Metalogenia e investigación de yacimientos
Metalurgia
Metalurgia especial y reciclado de metales
Métodos de prospección eléctricos y magnéticos
Métodos de prospección sísmicos y gravimétricos
Minerales y rocas industriales
Obras subterráneas
Petrología
Plantas de tratamiento de minerales
Procesos de petroquímica y carboquímica
Prospección e investigación de recursos geológicos
Recursos minerales y energéticos
Refino, transporte y almacenamiento de hidrocarburos
Regulación y control de procesos industriales
Siderurgia
Simulación numérica en ingeniería
Sistemas de distribución y utilización de la energía eléctrica
Sistemas de generación y transporte de la energía eléctrica
Sondeos
Técnicas Cartográficas
Técnicas de gestión empresarial
Técnicas mecánicas y de mantenimiento
Tecnología de cementos
Tecnología de combustibles
Tecnología de explosivos
Centrales convencionales y renovables
Topografía y sistemas cartográficos
Transformación y elaboración de rocas ornamentales
Transporte y almacenamiento de sustancias minerales
Tratamiento de residuos sólidos y efluentes líquidos

Los profesores implicados en la enseñanza del master tienen una gran experiencia profesional e investigadora fruto de su relación con las industrias del sector y los convenios de colaboración

establecidos con ellas. Las principales líneas de investigación abiertas en materias afines a la formación impartida en el master son las siguientes:

Temas de investigación (sublíneas)	Línea de investigación
Caracterización de emplazamientos contaminados. Evaluación de riesgos ambientales. Purificación y descontaminación de gases. Inertización y descontaminación de residuos sólidos. Modelización de la contaminación atmosférica.	Energía y Medio Ambiente
Biodiesel: producción, caracterización y emisiones. Hidrocarburos aromáticos policíclicos en combustibles. Patrimonio industrial minero. Almacenamiento de CO ₂ Geoquímica Ambiental. Paleoambiente.	
Análisis del ciclo de la eficiencia energética: Medición inicial de consumos de energía. Elaboración de planes de ahorro. Tecnologías de uso limpio y eficiente de la energía. Economía energética. Instrumentación y control industrial. Energías renovables.	
SIG y Teledetección aplicados al medio ambiente. Acústica Ambiental.	
Caracterización de materiales y estructuras. Mejora de la conductividad térmica de los materiales de construcción: Empleo de aditivos. Desarrollo de procesos innovadores para el aprovechamiento de material procedente del reciclaje de productos de yeso de construcción.	Geología, Minería y Materiales
Prospección y caracterización física del medio geológico. Muestreo de áreas y estadística espacial. Geoquímica urbana.	
Análisis de riesgos en entornos de explotaciones mineras. Fragmentación de rocas por voladura. Impacto ambiental de las voladuras. Termodinámica de los explosivos. Técnicas para aprovechamiento eficiente de los yacimientos. Viabilidad de explotación de áridos por debajo del nivel freático. Materias primas para la innovación social. Eficiencia en la extracción y tecnologías de concentración. Reducción de leyes de corte. Minería sostenible.	
Simulación numérica en ciencias de la tierra. Hidrogeología estocástica. Gestión de residuos radiactivos.	

6.2 Otros recursos humanos

 A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

6.2. Otros recursos humanos disponibles

Personal de apoyo disponible

Además de los profesores de plantilla referidos en el apartado anterior, los Departamentos cuentan con varios 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.

En el primer caso se trataría de ayudantes o ayudantes doctores con vinculación estable al centro y con formación específica apropiada para tecnologías avanzadas; también se podría contar con doctorandos con becas de formación de personal investigador, todos ellos ingenieros de minas, y trabajando en campos de investigación como explosivos, biocombustibles, seguridad industrial, corrosión, investigación de yacimientos, entre otros. El segundo grupo está constituido por el personal de secretaría así como por maestros de laboratorio y personal especializado en el uso de equipos y prácticas de laboratorio. Según las distintas categorías profesionales, y sin contar el personal de administración, se encontraría la siguiente distribución:

	Categoría laboral	Puesto de trabajo	Nº	Total
B1	Titulad. 1º ciclo laboratorio	Departamentos	5	5
B2	Titulado 1º ciclo laboratorio	Departamentos	2	3
		Medios audiovisuales	1	
C1	Técnico Especialista I laboratorio	Departamentos	6	9
		Departamentos (interinos)	2	
		Laboratorio Centralizado	1	
C2	Técnico Especialista II laboratorio	Departamentos	5	7
		Departamentos (Interinos)	1	
		Laboratorio centralizado	1	
C3	Técnico Especialista III laboratorio	Departamentos	2	5
		Servicios informáticos	3	
D	Técnico auxiliar laboratorio	Departamentos	1	3
		Servicios informáticos	2	
	Maestro laboratorio	Departamentos	2	2

Experiencia profesional

Los departamentos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía de la Universidad Politécnica de Madrid tienen una amplia experiencia práctica y profesional en el campo de la Ingeniería de Minas 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, 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, 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.

Organización y gestión del Máster

La organización de las distintas comisiones académicas se atenderá a lo que establezcan la reglamentación de la Universidad Politécnica de Madrid. Los órganos específicos del Programa de Máster Universitario son los siguientes:

Comisión Académica del Centro

En cada Escuela o Facultad se podrá crear una Comisión de Ordenación Académica, por cada una de sus enseñanzas oficiales y propias conducentes a la obtención de un título, en conexión con el Programa Institucional de Calidad, presidida por el Director o Decano, o Subdirector o Vicedecano o profesor de la titulación en quien delegue aquél. Estará compuesta por profesores y alumnos en la proporción definida para la Junta de Escuela o Facultad y sus funciones serán, al menos, las siguientes:

- a) Informar la programación docente propuesta por los Departamentos para las correspondientes enseñanzas y proponer a la Junta de Escuela o Facultad su organización y la distribución de las evaluaciones y exámenes.
- b) Organizar con los Departamentos, cuando así lo acuerde la Junta de Escuela o Facultad, un sistema de tutela de la actividad académica de los estudiantes matriculados en dichas enseñanzas.
- c) Valorar los posibles casos de solape de contenidos de disciplinas, o de lagunas en los requisitos de asignaturas posteriores.
- d) Mediar en los conflictos derivados de la actividad docente propia de las enseñanzas afectadas.
- e) e) Asumir cualquier competencia que la Junta de Escuela o Facultad delegue en ella y la normativa le confiera.

Comisión Académica del Máster

Se creará una Comisión Académica específica para el Máster capaz de dar respuesta a los problemas de reconocimiento de créditos y definición de complementos así como definir las asignaturas optativas en función del perfil que demande el alumno, atendiendo la normativa establecida por la Universidad Politécnica de Madrid

6.3. Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad

La Universidad Politécnica de Madrid asume el compromiso de defender la igualdad entre hombre y mujeres como principio jurídico universal, y de perseguir el objetivo de la eliminación de desigualdades entre sexos. En consecuencia, se velará por el cumplimiento de la Ley Orgánica 3/2007, de 22 marzo, para la Igualdad efectiva de hombres y mujeres en todos los ámbitos de la vida universitaria.

Así mismo, siendo fieles al principio de igualdad de oportunidades y de no discriminación de personas con discapacidad, la UPM mantiene convenios de colaboración con la Fundación ONCE para poner en marcha proyectos conjuntos basados en: la eliminación de barreras arquitectónicas, la atención personalizada a las personas con discapacidad evaluando cada caso de manera individual y la enseñanza del concepto de accesibilidad a todos los estudiantes desde todos los puntos de vista.

Estos mecanismos se apoyan en la normativa UPM existente al respecto, que incluye:

- Criterios para convocar concursos de acceso a los que pueden concurrir profesores de la UPM habilitados para los cuerpos docentes universitarios,

http://www.upm.es/normativa/pdi/criterios_concursos_profesores_habilitados.pdf.

- Reglamento para la contratación de personal docente e investigador en régimen laboral,

http://www.upm.es/personal/pdi/normativa/Reglamento_contratacion_personal_docente.pdf

- Baremo a emplear en los procesos de selección de los profesores contratados,

<http://www.upm.es/personal/pdi/normativa/baremo.pdf>

- Normativa para la provisión de plazas de Funcionarios interinos de los cuerpos docentes,

http://www.upm.es/personal/pdi/normativa/Normativa_seleccion_plazas_func_interinos_CDU.pdf

- Normativa para el nombramiento y la contratación de Profesores Eméritos de la U.P.M.,

<http://www.upm.es/personal/pdi/normativa/emeritosNormas.pdf>

- Normativa para la contratación de Profesores Visitantes de la U.P.M.

http://www.upm.es/personal/pdi/normativa/Normativa_seleccion_plazas_func_interinos_CDU.pdf

- Reglamento de Profesor "AD HONOREM" de la Universidad Politécnica de Madrid,

<http://www.upm.es/normativa/pdi/adhonorem.pdf>

- Ley 1/1986, de 10 de abril, de la Función Pública de la Comunidad de Madrid,

http://www.upm.es/normativa/rrhh/Ley_1_1986.pdf

- Real Decreto 364/1995, de 10 de Marzo, por el que se aprueba el Reglamento General de Ingreso del Personal al Servicio de la Administración General del Estado y de Provisión de Puestos de Trabajo y Promoción Profesional de los Funcionarios Civiles de la Administración General del Estado,

http://www.upm.es/normativa/rrhh/Real_Decreto_364_1995.pdf

- Orden 1285/99, de 11 de mayo, por la que se aprueban instrucciones relativas al funcionamiento y actuación de los Tribunales de selección en el ámbito de la Administración de la Comunidad de Madrid,

http://www.upm.es/normativa/rrhh/Orden_1285_1999.pdf

Esta normativa cumple con lo establecido en la legislación existente al respecto, que incluye:

- Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad de mujeres y hombres.


- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

- Real Decreto 2271/2004, de 3 de diciembre, por el que se regula el acceso al empleado público y la provisión de puestos de trabajo de las personas con discapacidad (publicado en el BOE de 17 de diciembre de 2004).

- Convención de Naciones Unidas sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer.

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

Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios

El Máster en Ingeniería de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid, está adscrito a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía, que es el Centro donde se impartirá la docencia. En concreto, todas las clases de teoría, problemas y clases prácticas de laboratorio de todas las asignaturas del Máster. Se podrán incluir, a su vez, colaboraciones puntuales de otras universidades y organismos, en cantidad no superior al 10 % de la carga total.

Criterios de accesibilidad universal

De acuerdo con el artículo 178 de los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobados por Decreto 74/2010, de 21 de octubre y publicados en el BOCM el 15 de noviembre del mismo año, la Universidad contará con una Unidad de Discapacidad para el desarrollo de las funciones relacionadas con los principios de accesibilidad universal y diseño para todos en cumplimiento de la legislación vigente.

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 y Energía 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 la siguiente:

Las instalaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas ocupan 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 y Energía En función de su uso

EDIFICIO M-1: Ríos Rosas

Superficie construida: 6.734,08 m²

Superficie útil: 4.402,71 m²

Locales: 150



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

EDIFICIO M-2: Cristóbal Bordiú

Superficie construida: 10.454,63 m²

Superficie útil: 8.522,19 m²

Locales: 268

EDIFICIO M-3: Alenza, 4

Superficie construida: 9.918,28 m²

Superficie útil: 8.527,40 m²

Locales: 409

Dentro de esta superficie disponible se encuentran ubicadas las instalaciones necesarias para la perfecta impartición de una titulación tecnológica como la referida a este máster como son los laboratorios, aulas, biblioteca, aulas de informática y todos los servicios complementarios de estos. En el caso de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía existen los siguientes:

Laboratorios	20
Aulas	32
Aulas informáticas	5
Salón de actos	1
Biblioteca	2 generales+ 5 de departamentos

Todas las aulas mencionadas están equipadas con pizarra, cañón, y acceso a internet mediante Red inalámbrica WIFI, con cobertura total en todos los edificios antes señalados.

Centro Tecnológico Energía, Tierra y Materiales

El **CENTRO TECNOLÓGICO DE LA ESCUELA DE MINAS Y ENERGÍA 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 trata de un conjunto de edificios que albergan 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).

Los objetivos del Centro son:

- 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 Máster, 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 de actualización permanente
- 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.

- 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 Geólogo, Graduado en Ingeniería de la Energía, Tecnología Minera, Ingeniería Geológica e Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos continuarán ocupando los despachos que actualmente tienen asignados. Uno de los 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 del nuevo Máster.

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 el Máster. En particular, el mantenimiento y revisión de las instalaciones de la ETSI de Minas y Energía 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” A partir de estos datos, el Comité de autoevaluación de la Calidad iniciará el proceso de autoevaluación según lo establecido en el PR 02 “Autoevaluación y Revisión de los Planes de Mejora” 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 del Máster, con el fin de acometer las mejoras y cambios indicados.

7.1.2. Adecuación de los Medios Materiales y Servicios Disponibles

El Máster en compartirá las instalaciones de la ETSI de Minas con los estudiantes de otras titulaciones de Grado y Máster Universitario.

Como se desprende de la descripción de instalaciones y recursos disponibles descritos, 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 Máster serán por exceso, suficientes para acometer las enseñanzas con garantía de calidad y adecuación a los objetivos formativos del Plan de Estudios.

7.2. Recursos materiales y servicios necesarios para la nueva titulación

Los Departamentos implicados en la Docencia del Máster 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.

La ETS de Ingenieros de Minas, que pone a disposición de las actividades del master los recursos propios dedicados a la docencia y la investigación, entre los que se cuentan:

- Aulas docentes, laboratorios, aulas de informática, biblioteca, salas de seminarios y conferencias, programas de apoyo a la presentación de ponencias, centro de cálculo, etc. Tal como se ha indicado anteriormente, centrando esta prestación en las necesidades propias del master se dispone de los medios siguientes:

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	9	9	5	5			2	2
10 a 30	25	30	25	25			3	3
31 a 50								
> 50							1	1
N: Necesidades								
D: Disponibles								

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	5	2	24	2
20 a 50	25	1	85	3
51 a 100				

Para la realización de prácticas regladas y especiales se cuenta con dos tipos de laboratorios: Los propios de los departamentos y los especiales asociados a centros de investigación dependientes de la escuelas varios de los cuales se encuentran en el Centro Tecnológico de Getafe que ha sido descrito anteriormente.

- Laboratorios de los Departamentos: en especial los de Análisis Instrumental, Geoquímica Ambiental, y Combustibles del Departamento de Ingeniería Química y Combustibles, Laboratorio de Geomática, Mecánica de Rocas y Mina experimental del Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas; en el Departamento de Ingeniería de los Materiales se contaría con el Laboratorio de Mineralurgia para extracción y concentración de menas, laboratorio de Ciencia e ingeniería de los Materiales e instalaciones para cálculo de resistencia de materiales. Laboratorio de Simulación Numérica.

También se cuenta con el uso de laboratorios de apoyo a la investigación que permiten la realización de prácticas muy especializadas tales como:

Laboratorio Oficial de Ensayos de Materiales de Construcción. Centro de referencia en la investigación aplicada y el desarrollo de materiales y servicios para el Sector de la Construcción.

Laboratorio de Mineralurgia, metalurgia y residuos (LAMIMER). Laboratorio de investigación para el desarrollo e innovación de la minería sostenible, la metalurgia extractiva y el tratamiento de residuos.

Laboratorio Oficial Madariaga (LOM). Laboratorio acreditado por la Red Española de Laboratorio de Ensayos en temas de material eléctrico, pirotecnia, minería y explosivos, instrumentación y control, etc.

Laboratorio Centralizado especialmente equipado para análisis mineralógicos, análisis químicos de vía seca y de superficies.

Laboratorio de Productos Petrolíferos (LPP). Dotado con equipamiento para todos los ensayos relacionados con los combustibles.

Instituto Petrofísico. Trabajos de I + D en yacimientos de hidrocarburos, almacenamiento geológico de gas natural y materiales.

Laboratory of Biomolecular Stratigraphy (LEB) . Dedicado a la datación geocronológica, estudio de contaminantes en aguas y suelos y determinación de paleoambientes.

Laboratorio de Prospección (LPRO-UPM). Donde se desarrollan las técnicas de prospección e investigación e yacimientos.

Laboratorio de Innovación en Tecnologías de la Información (LITI). Con servicios relacionados con la sociedad del conocimiento.

Finalmente, la relación de empresas y entidades con las que existe convenio para la realización de prácticas externas es la siguiente:

AITEMIN - Asociación para Investigación y Desarrollo Industrial de los Recursos Naturales

Investigación y desarrollo
<http://www.aitemin.es>

ALDESA ENERGÍAS RENOVABLES

Energías renovables
<http://www.aldesa.es/>

ALSTOM GRID, S.A.

Generación y comercialización de electricidad
<http://www.alstom.com>

AMINSA (Aplicaciones Minerales, S.A.)

Producción y comercialización de yesos
<http://www.aplicacionesminerales.es/>

BLAST CONSULT, S.L.

Consultoría de voladuras
<http://www.blast-consult.com>

BOPAMA CONSULTING

Sector energético
<http://www.bopama.com>

CEDEX - Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas

Actividades de ingeniería civil vinculada al terreno
<http://cedex.es>

CENEX (Cultivos Energéticos de Extremadura, S.L)

Energías renovables
<http://cenex.com.es>

CNAT - Central Nuclear Almaraz-Trillo

Producción energía eléctrica
<http://www.cnat.es>

CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas)

Investigación y desarrollo
<http://www.ciemat.es>

CIUDEN (Fundación Ciudad de la Energía)

Investigación y desarrollo
<http://www.ciuden.es>

CMA (Construcción, Corrosión y Medio Ambiente, S.L.)

Ingeniería contra la corrosión
<http://www.ccma.es/>

CNE - Comisión Nacional de la Energía

Ente regulador de los sistemas energéticos de España
<http://www.cne.es>

CODELCO - Corporación Nacional del Cobre (CHILE)

Minería



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

<http://www.codelco.com>

CONSULNIMA, S. L.

Consultoría e ingeniería ambiental

<http://www.consulnima.com>

CORSAN-CORVIAM CONSTRUCCIÓN, S.A.

Construcción

<http://www.isoluxcorsan.com>

CRS INGENIERÍA

Ingeniería y Consultoría en Recursos del Subsuelo

<http://crsingenieria.es/>

E.ON ESPAÑA

Generación, distribución y comercialización de energía eléctrica

<http://www.eonespana.com>

ELECNOR, S.A.

Infraestructuras, energías renovables y nuevas tecnologías

<http://www.elecnor.es/>

EMPRESARIOS AGRUPADOS

Ingeniería y consultoría

<http://www.empre.es/>

ENERGYA-VM GESTIÓN DE ENERGÍA, S.L.

Sector energético

<http://www.energyavm.es>

ESCAN, S.A.

Consultoría energética

<http://www.escansa.es/>

EUROESTUDIOS, S.L.

Ingenieros de consulta

<http://www.euroestudios.es/>

FGP (Fundación Gómez Pardo)

Investigación y desarrollo

<http://www.fundaciongomezpardo.es>

FLUOR, S.A.

Ingeniería, diseño, construcción y mantenimiento

<http://www.fluor.com>

FONTEDOSO, S.L



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

Agua mineral

<http://www.fontedoso.com/>

GAS NATURAL FENOSA SDG, S.A.

Distribución de gas y electricidad

<http://www.gasnaturalfenosa.com>

GEOCONTROL, S.A.

Consultoría e ingeniería de túneles

<http://www.geocontrol.es/>

GMC INGENIERÍA - Geología, Materiales y Construcción, S.L.

Geotecnia y medio ambiente

<http://www.gmcingenieria.com>

GOLDER ASSOCIATES GLOBAL IBERICA, S.L.U.

Geotecnia y medio ambiente

<http://www.gmcingenieria.com>

GRUPO SACYR VALLEHERMOSO, S.A.

Construcción, inmobiliaria, concesión, patrimonio y servicios <http://www.sacyr.com>

IBERDROLA GENERACIÓN S.A.U.

Generación y comercialización de electricidad

<https://www.iberdrola.es>

IBERINCO (Iberdrola Ingeniería y Construcción)

Ingeniería y construcción

<http://www.iberdrolaingenieria.com>

IGME - Instituto Geológico y Minero de España

Organismo público de investigación en ciencias de la tierra. Servicio geológico nacional de España

<http://www.igme.es>

INCRYGAS (Investigación Criogenia y Gas, S.A.)

Comercialización de gas natural

<http://www.incrygas.com/>

INDRA

Servicios de energía

<http://www.indra.es>

INGENIERÍA Y SERVICIOS UBERO, S.L.

Proyectos de ingeniería

LOEMCO - Laboratorio Oficial para Ensayo de Materiales de Construcción



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

Ensayos de materiales de construcción
<http://www.loemco.com>

LOM (Laboratorio Oficial de Madariaga)

Laboratorios de ensayo y calibración
<http://www.lom.upm.es/>

MAXAM - Maxamcorp International, S.L.

Fabricación y comercialización de explosivos
<http://www.maxam-corp.com>

MGO (Grupo Mgo, S.A.)

Seguridad y salud
<http://www.mgo-e.com>

PDM (PDM Data Centric Ibérica, S.L.)

Hidrocarburos
<http://www.total.com>

POWER SUPPORT, S.L.

Servicios energéticos
<http://www.powersupport.es>

RAMSA (Rocas, Arcillas y Minerales, S.A.)

Minería
<http://www.ferroatlantica.es>

REPSOL, S.A.

Energía
<http://www.repsol.es>

ROBERT BOSCH ESPAÑA, S.A.

Tecnología
<http://www.robert-bosch-espana.es>

RWTH-E.ON ERC (Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule-E.ON Energy Research Center) (ALEMANIA)

Sector energético
<http://www.eonerc.rwth-aachen.de>

SAMCA (Sociedad Anónimo Minera Catano-Aragonesa)

Minería, agricultura, energía, plásticos, fibras sintéticas y promoción inmobiliaria
<http://www.samca.com/>

SEMA (Servicios Mineros de Andalucía)

Consultoría e ingeniería de minas
<http://www.semasl.es>



SENER INGENIERÍA Y SISTEMAS

Ingeniería y construcción

<http://www.sener.es>

SOLUTE Ingenieros

Consultoría técnica de ingeniería, servicios tecnológicos y outsourcing.

<http://www.solute.es/>

SUBTERRA INGENIERÍA, S.L.

Ingeniería del terreno

<http://www.subterra-ing.com>

TRAGSA - Empresa de Transformación Agraria, S.A.

Consultoría y construcción

<http://www.tragsa.es>

URS ESPAÑA - United Research Services España, S.L.

Consultoría ambiental

<http://www.ursglobal.com>

8 Resultados Previstos

8.1 Indicadores

Tasa de graduación %

Tasa de abandono %

Tasa de eficiencia %

65	15	75
----	----	----

Tasas libres

--

8.1.1 Justificación de los valores propuestos



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación

Tasa de graduación

La tasa de graduación se define como el porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios, o en un año académico más, en relación con su cohorte de entrada. Dado que el Máster es una titulación de nueva implantación en la UPM, no existen datos relativos a la misma que permitan estimar este indicador.

Dado que sólo pueden acceder al Máster los alumnos que hayan finalizado completamente los estudios correspondientes a una titulación anterior, gran parte de los mismos ya contará con una titulación con atribuciones profesionales. Esto hace suponer una tasa de graduación elevada.

El procedimiento general para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje queda recogido en el documento PR-03-00 que se cita en el epígrafe 9.2

Tasa de abandono

La tasa de abandono se define como el tanto por ciento de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico de finalización prevista de sus estudios ni en el anterior.

Dado que el Máster es una titulación de nueva implantación, los únicos datos que podrían servirnos de referencia son los relativos a la Titulación de Ingeniero de Minas.

Tasa de eficiencia

La tasa de eficiencia se define como la relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse. Se calcula multiplicando el número de créditos del plan de estudios por el número de graduados, dividiéndolo por el número total de créditos de los que realmente se han matriculado los graduados y expresándolo en porcentaje.

Al igual que en los apartados anteriores, se podrían tomar como referencia los datos de la titulación de Ingeniero de Minas.

Calculando los valores promedio de estos parámetros de los últimos cursos de la titulación de Ingeniero de Minas y teniendo en cuenta los dos últimos cursos que serían la equivalencia del segundo ciclo, se podrían obtener los siguientes valores estimados

- Tasa de graduación: 65%
- Tasa de abandono: 15%
- Tasa de eficacia: 75%

8.2 Procedimiento general para valorar el progreso y resultados

8.2. Procedimiento general para valorar el progreso y los resultados

El procedimiento general para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes está contemplado en el procedimiento PR-03-00 REVISIÓN DE RESULTADOS Y MEJORA DE LOS PROCESOS FORMATIVOS, del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Escuela (SGIC-ETSI MINAS-UPM). Dicho Proceso tiene como objeto describir los mecanismos previstos para garantizar la calidad de los programas formativos en cada uno de sus componentes diseñados, incluidas las competencias y resultados de aprendizaje que desarrollan los alumnos. Para ello, se hace un estudio del nivel de aprendizaje en los estudiantes y, a partir de los datos recogidos, se desarrolla un plan de mejoras del plan de estudios para garantizar que cumple con los requisitos de calidad del título.

Por su diseño, la materia Trabajo Fin de Máster 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://www.upm.es/institucional/PAS/UnidadCalidad/ProgramasCalidad/SistemaGarantiaInternaCalidad>

10 Calendario de Implantación

10.1 Cronograma de implantación

Curso de Inicio
2014

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

Se pretende que el título comience a impartirse en el comienzo del curso académico 2014-2015.

La implantación se realizará de forma progresiva de modo que durante el curso 2014-2015 solamente se impartirá el primer curso.

10.2 Procedimiento de adaptación

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

Al ser un título nuevo no se aplica este epígrafe.

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

RÍOS ROSAS, 21

Código Postal

Municipio

Provincia

28003	Madrid	Madrid
-------	--------	--------

Email

Fax

Móvil

director.minas@upm.es	913367019	690607202
-----------------------	-----------	-----------

Cargo

DIRECTOR

11.2 Representante Legal

Tipo de documento

Número de documento

NIF

00254829N

Nombre

Primer Apellido

Segundo Apellido

EMILIO

MINGUEZ

TORRES

Domicilio

Paseo Juan XXIII, 11

Código Postal

Municipio

Provincia

28040

Madrid

Madrid

Email

Fax

Móvil

secretaria.viceacademico@upm.es

913366212

609019227

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

26170735R

Nombre

Primer Apellido

Segundo Apellido

ÁNGEL

CÁMARA

RASCÓN

Domicilio

RÍOS ROSAS, 21

Código Postal

Municipio

Provincia

28003

Madrid

Madrid

Email

Fax

Móvil

estudios.minas@upm.es

913367019

620989958

Cargo

SUBDIRECTOR DE ORDENACIÓN ACADÉMICA