

Homogadado el Plan de Estudios de Ingeniero de Minas por acuerdo de la Comisión Académica del Consejo de Universidades de 3 de julio de 1996, Este Rectorado ha resuelto ordenar la publicación de dicho Plan de Estudios conforme a lo establecido en el artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre («Boletín Oficial del Estado» de 14 de diciembre).

El Plan de Estudios a que se refiere la presente resolución quedará estructurado conforme figura en el anexo a la misma.

Madrid, 25 de septiembre de 1996.—El Rector, Saturnino de la Plaza Pérez.

ANEXO 2-A. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD	POLITECNICA DE MADRID
PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TITULO DE	
Ingeniero de Minas	

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teór.	Práct/clín.		
1	1	FUNDAMENTOS MATEMATICOS DE LA INGENIERIA.	Algebra Lineal I	6 (4,5T+1,5A)	3	3	Algebra Lineal: Estructuras algebraicas. Métodos numéricos: Sistemas de ecuaciones lineales.	- Análisis Matemático. - Estadística e Investigación Operativa. - Matemática Aplicada.
1	1	"	Cálculo I	7,5 T	3	4,5	Cálculo infinitesimal. Integración. Ecuaciones Diferenciales: Introducción. Estadística: Estadística descriptiva.	- Análisis Matemático. - Estadística e Investigación Operativa. - Matemática Aplicada.
1	1	FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INGENIERIA	Física I	6 T	3	3	Mecánica: Leyes fundamentales. Mecánica del punto. Mecánica de Fluidos: Conceptos generales. Hidrostática.	- Electromagnetismo. - Física Aplicada. - Física de la Materia Condensada. - Física Teórica. - Ingeniería Mecánica. - Máquinas y Motores Térmicos. - Mecánica de Fluidos. - Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras.
1	1	"	Física II	6 T	3	3	Electricidad: Electrostática. Corriente continua. Termodinámica: Sistemas termodinámicos. Primer y segundo principios.	- Electromagnetismo. - Física Aplicada. - Física de la Materia Condensada. - Física Teórica. - Ingeniería Mecánica. - Máquinas y Motores Térmicos. - Mecánica de Fluidos. - Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras.
1	1	FUNDAMENTOS QUIMICOS DE LA INGENIERIA.	Química I	6 T	2,2	3,8	Bases de la ingeniería química: Química general. Estequiometría. Termoquímica. Enlaces.	- Ingeniería Química. - Química Analítica. - Química Física. - Química Inorgánica. - Química Orgánica.

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teór.	Práct./clín.		
1	1	"	Química II	6 T	2,3	3,7	Química inorgánica y orgánica aplicadas: Equilibrios iónicos. Elementos químicos y sus compuestos. Química inorgánica industrial. Nomenclatura y formulación. Características y propiedades de los compuestos orgánicos. Aplicaciones.	- Ingeniería Química. - Química Analítica. - Química Física. - Química Inorgánica. - Química Orgánica.
1	1	EXPRESION GRAFICA Y CARTOGRAFIA	Dibujo Técnico y Sistemas de Representación I	4,5 T	2,3	2,2	Técnicas de Representación: Geometría métrica. Geometría proyectiva. Sistemas de representación.	- Explotación de Minas. - Expresión Gráfica de la Ingeniería. - Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría.
1	2	"	Topografía y Sistemas Cartográficos.	6 (4,5T+1,5A)	2,5	3,5	Fotogrametría y Cartografía: Elementos de fotogrametría. Representación y diseño cartográficos. Topografía: Instrumentos. Métodos.	- Explotación de Minas. - Expresión Gráfica de la Ingeniería. - Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría.
1	1	FUNDAMENTOS GEOLOGICOS DE LA INGENIERIA	Geología	9 T	4,5	4,5	Procesos Geodinámicos: Geodinámica interna. Magnetismo y tectónica. Geodinámica externa. Fundamentos de estratigrafía y paleontología: Geología histórica.	- Cristalografía y Mineralogía. - Estratigrafía. - Explotación de Minas. - Geodinámica. - Ingeniería del Terreno. - Paleontología. - Petrología y Geoquímica. - Prospección e Investigación Minera.
1	2	FUNDAMENTOS GEOLOGICOS DE LA INGENIERIA	Recursos Geológicos	9 T	4,5	4,5	Recursos mineros y geotérmicos: Recursos minerales no energéticos y energéticos. Recursos hidrogeológicos y geotérmicos. Materiales minerales y pétreos: Mineralogía. Introducción a la petrología. Bases de la geotecnia y del laboreo.	- Cristalografía y Mineralogía. - Estratigrafía. - Explotación de Minas. - Geodinámica. - Ingeniería del Terreno. - Paleontología. - Petrología y Geoquímica. - Prospección e Investigación Minera.
1	1	ECONOMÍA	Economía	6 T	3	3	Economía general y aplicada al sector: Microeconomía. Macroeconomía. Valoración: Producción y coste. Mercados.	- Comercialización e Investigación de Mercados. - Economía Aplicada. - Economía Financiera y Contabilidad. - Explotación de Minas. - Organización de Empresas.
1	2	CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES	Termodinámica Química I	3T	2	1	Bases Físico-Químicas: Termodinámica Química. Equilibrio.	- Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. - Explotación de Minas. - Ingeniería Química.
1	2	"	Ciencia de los Materiales	4,5 (3T+1,5A)	3	1,5	Fundamentos de la ciencia y tecnología de materiales: Familias de Materiales. Límites de utilización y ámbitos de aplicación. Comportamiento y propiedades.	- Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. - Explotación de Minas. - Ingeniería Química.

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teór.	Práct/clín.		
1	2	INGENIERIA ELECTRICA Y ENERGETICA	Ingeniería Eléctrica y Energética.	7,5 (6T+1,5A)	3,7	3,8	Teoría de circuitos: Sistemas Lineales. Respuesta transitoria y frecuencial. Electrotecnia: Régimen armónico. Sistemas polifásicos. Procesos energéticos: Transformaciones energéticas. Generación, transporte y distribución de energía.	<ul style="list-style-type: none"> - Electromagnetismo. - Ingeniería Eléctrica. - Máquinas y Motores Térmicos.
1	2	TERORIA DE ESTRUCTURAS	Teoría de Estructuras.	6T	2,5	3,5	Resistencia de materiales. Análisis de Estructuras.	<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniería de la Construcción. - Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras.
2	3	INGENIERIA Y TECNOLOGIA GEOLOGICA Y GEOFISICA.	Prospección e Investigación de Recursos Geológicos.	9T	4,5	4,5	Ingeniería de los recursos minerales, energéticos e hidrogeológicos: Yacimientos. Prospección geológica. Técnicas geofísicas, geoquímicas y de teledetección.	<ul style="list-style-type: none"> - Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. - Ecología. - Explotación de Minas. - Prospección e Investigación Minera. - Tecnologías del Medio Ambiente.
2	3	"	Ingeniería Geológico-Ambiental.	6T	3	3	Ingeniería geológico-ambiental. Evaluación y corrección de impactos ambientales de actividades del sector. Gestión de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> - Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. - Ecología. - Explotación de Minas. - Prospección e Investigación Minera. - Tecnologías del Medio Ambiente.
2	3	INGENIERIA Y TECNOLOGIA MINERA.	Laborco I.	4,5T	2,2	2,3	Explotación de Minas. Minería a cielo abierto. Instalaciones mineras. Obras subterráneas.	<ul style="list-style-type: none"> - Explotación de Minas. - Ingeniería Mecánica. - Prospección e Investigación Minera.
2	3	"	Laborco II y Explosivos.	4,5T	2,2	2,3	Uso de explosivos. Seguridad. Otros servicios mineros. Equipamiento y métodos especiales.	<ul style="list-style-type: none"> - Explotación de Minas. - Ingeniería Mecánica. - Prospección e Investigación Minera.
2	4	"	Sondeos.	3T	1,4	1,6	Sondeos: Fundamentos de la perforación. Equipos y aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> - Explotación de Minas. - Ingeniería Mecánica. - Prospección e Investigación Minera.
2	5	"	Gestión del Mantenimiento.	3T	1,6	1,4	Mantenimiento: Organización. Preparación y planificación. Realización y control.	<ul style="list-style-type: none"> - Explotación de Minas. - Ingeniería Mecánica. - Prospección e Investigación Minera.
2	3	INGENIERIA Y TECNOLOGIA MINERALURGICA Y METALURGICA.	ingeniería de Materiales.	6T	3	3	Ingeniería de materiales: Solidificación y transformaciones en estado sólido. Influencia de la microestructura en las propiedades. Selección de materiales.	<ul style="list-style-type: none"> - Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. - Explotación de Minas. - Ingeniería Química.
2	3	"	Metalurgia.	4,5T	2,3	2,2	Tecnología metalúrgica: Fundamentos de la metalurgia extractiva. Pirometalurgia. Hidrometalurgia.	<ul style="list-style-type: none"> - Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. - Explotación de Minas. - Ingeniería Química.

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teór.	Práct/clín.		
2	4	"	Mineralurgia.	6 (4,5T+1,5A)	3	3	Tecnología mineralúrgica: Clasificación, trituración y molienda. Concentración por métodos físicos. Concentración y procesos físico-químicos.	- Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. - Explotación de Minas. - Ingeniería Química.
2	3	INGENIERIA Y TECNOLOGIA ENERGETICA.	Fenómenos de Transporte.	4,5 (3T+1,5A)	2,3	2,2	Transmisión de calor y fenómenos de transporte: Conducción. Convección. Radiación. Difusión. Transferencia de materia.	- Ingeniería Eléctrica. - Ingeniería Nuclear. - Ingeniería Química. - Máquinas y Motores Térmicos.
2	3	"	Tecnología de Combustibles.	4,5T	2,3	2,2	Tecnología de combustibles: Procesos de combustión. Carbones. Petróleo. Combustibles gaseosos.	- Ingeniería Eléctrica. - Ingeniería Nuclear. - Ingeniería Química. - Máquinas y Motores Térmicos.
2	3	"	Electrónica, Instrumentación y Control.	6 (4,5T+1,5A)	3	3	Sistemas de Ingeniería eléctrica: Sistemas digitales y analógicos. Instrumentación. Sistemas complejos de medida y control.	- Ingeniería Eléctrica. - Ingeniería Nuclear. - Ingeniería Química. - Máquinas y Motores Térmicos.
2	4	"	Generadores y Motores Térmicos I.	3T	3	3	Generadores y motores térmicos: Generadores de vapor. Ciclos de turbinas de vapor.	- Ingeniería Eléctrica. - Ingeniería Nuclear. - Ingeniería Química. - Máquinas y Motores Térmicos.
2	4	ORGANIZACION Y GESTION DE EMPRESAS	Economía de la Empresa I.	3T	1,5	1,5	Economía de la empresa: Contabilidad. Estados financieros. Comercialización de productos del sector: Bases. Aspectos legales.	- Comercialización e Investigación de Mercados. - Economía Financiera y Contabilidad. - Estadística e Investigación Operativa. - Explotación de Minas. - Organización de Empresas.
2	4	"	Métodos Cuantitativos de Gestión.	3T	1,4	1,6	Métodos Cuantitativos de Gestión: Análisis de decisiones. Funciones de utilidad y valor de la información.	- Comercialización e Investigación de Mercados. - Economía Financiera y Contabilidad. - Estadística e Investigación Operativa. - Explotación de Minas. - Organización de Empresas.
2	5	PROYECTOS	Ingeniería de Proyectos	6T	2,3	3,7	Metodología, organización y gestión de proyectos: Documentación. Estudios de viabilidad. Ingeniería básica y de detalle. Gestión, planificación y control.	- Explotación de Minas. - Expresión Gráfica de la Ingeniería. - Proyectos de Ingeniería.

UNIVERSIDAD

POLITECNICA DE MADRID

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TITULO DE

Ingeniero de Minas

2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso) (1)							
Ciclo	Curso (2)	Denominación	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
			Totales	Teór.	Práct/ clín.		
1	1	Fundamentos de Cálculo.	6	3	3	Límites y continuidad. Complejos. Series. Topología. Cálculo diferencial.	- Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. - Matemática Aplicada.
1	1	Algebra Lineal II.	3	1,5	1,5	Algebra tensorial. Formas cuadráticas. Geometría afín y euclídea.	- Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. - Matemática Aplicada.
1	1	Dibujo Técnico y Sistemas de Representación II.	4,5	2,2	2,3	Geometría plana y en el espacio. Cónicas. Sistema diédrico. Sistemas de planos acotados. Proyección estereográfica.	- Expresión Gráfica de la Ingeniería.
1	2	Cálculo II.	6	3	3	Ampliación de ecuaciones diferenciales ordinarias. Transformaciones integrales. Campos vectoriales. Funciones de variable compleja.	- Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. - Matemática Aplicada.
1	2	Electromagnetismo y Ondas.	6,5	3	3,5	Leyes de Maxwell. Magnetostática. Magnetización. Inducción. Propagación de ondas mecánicas y electromagnéticas. Interferencias.	- Física Aplicada. - Ingeniería Mecánica. - Mecánica del Medio Continuo y Teoría de Estructuras.
1	2	Mecánica.	7,5	3,9	3,6	Cinémática de los sistemas rígidos. Geometría de masas. Dinámica de los sistemas rígidos. Estática. Dinámica analítica. Mecánica del medio continuo.	- Física Aplicada. - Ingeniería Mecánica. - Mecánica del Medio Continuo y Teoría de Estructuras.
1	2	Programación y Métodos Numéricos.	7	2,3	4,7	Algorítmica y programación. Ampliación de métodos numéricos. Programación lineal.	- Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. - Matemática Aplicada.
1	2	Termodinámica Química II.	5	2,5	2,5	Termoquímica. Estudio de equilibrios diversos. Disoluciones iónicas. Fenómenos galvánicos y electrolíticos.	- Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. - Explotación de Minas. - Ingeniería Química.
2	3	Ecuaciones Diferenciales.	4,5	2,2	2,3	Ampliación de ecuaciones en derivadas parciales. Métodos generales de resolución. Métodos de diferencias finitas.	- Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. - Matemática Aplicada.

2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso) (1)							
Ciclo	Curso (2)	Denominación	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
			Totales	Teór.	Práct/ clín.		
2	3	Análisis Numérico	4,5	2,2	2,3	Fundamentos del método de elementos finitos. Aplicaciones. Método de elementos de contorno.	- Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. - Matemática Aplicada.

2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso) (1)							
Ciclo	Curso (2)	Denominación	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
			Totales	Teór.	Práct/ clín.		
2	3	Mecánica de Fluidos.	6,5	3,5	3	Cinemática de fluidos. Estática de fluidos. Dinámica de fluidos. Conducciones. Bombas y turbinas hidráulicas. Fenómenos transitorios.	- Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras.
2	3	Inglés Científico-Técnico.	6	1,5	4,5	Sintaxis. Vocabulario científico y técnico. Análisis de textos científico técnicos. Redacción: Estilos formal y coloquial. Expresión oral.	- Filología Inglesa.
2	4	Métodos Estadísticos.	6	2,5	3,5	Teoría de probabilidades. Muestreo. Inferencia estadística. Introducción al modelo lineal.	- Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. - Estadística e Investigación Operativa. - Matemática Aplicada.
2	4	Generadores y Motores Térmicos II.	3	1,5	1,5	Turbonáquinas térmicas. Motores de combustión interna. Compresores y ventiladores.	- Ingeniería Eléctrica. - Ingeniería Nuclear. - Ingeniería Química. - Máquinas y Motores Térmicos.
2	4	Economía de la Empresa II.	3	1,5	1,5	Análisis de Proyectos. Economía Financiera (financiación).	- Comercialización e Investigación de Mercados. - Economía Financiera y Contabilidad. - Estadística e Investigación Operativa. - Explotación de Minas. - Organización de Empresas.
2	4	Dirección de Empresas.	6	3	3	Fundamentos de organización y dirección. Planificación estratégica. Estructuras de la organización. Guía de personal. Control de dirección.	- Explotación de Minas. - Organización de Empresas.
2	4	Seguridad.	3	1,8	1,2	Organización de la seguridad. Riesgos y enfermedades profesionales. Ambiente de trabajo. Normas de seguridad.	- Explotación de Minas. - Organización de Empresas.
2	5	Proyecto Fin de Carrera.	12	---	12	Realización individual tutelada de un proyecto en relación con las materias cursadas.	- Todas las contenidas en el Plan.
2	5	Prácticas en Empresa.	16	---	16	Estancia tutelada en una empresa.	- Todas las contenidas en el Plan.

(1) Libremente incluidas por la Universidad en el plan de estudios como obligatorias para el alumno.

(2) La especificación por cursos es opcional para la Universidad.

(3) Libremente decidida por la Universidad.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para operativas (1)	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO.	VINCULACION A-AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teór.	Práct./Clínicos		
<p>Créditos totales para operativas (1) 72</p> <p>- por ciclo 72</p> <p>- curso 13,5</p>					
OPTATIVA I (3er. Curso):				<p>Ampliación de conocimientos básicos sobre una materia a elegir de entre las que la Universidad ofrezca cada curso dentro de los siguientes grupos:</p> <p>1.1 Ampliación de conocimientos sobre simulación numérica.</p> <p>1.2 Ampliación de conocimientos sobre diseño gráfico asistido por ordenador.</p> <p>1.3 Ampliación de conocimientos sobre teoría de sistemas.</p>	
- Simulación numérica en ingeniería.	4,5	2	2,5	Métodos numéricos. Introducción al cálculo simbólico. Algoritmos de diseño por ordenador. Simulación aleatoria.	- Ciencia de la computación e inteligencia artificial. - Matemática aplicada.
- Diseño y representación gráfica por ordenador.	4,5	2	2,5	Funciones del diseño asistido. Aplicaciones gráficas de lenguajes. Transformaciones bi y tridimensionales. Paquetes comerciales.	- Expresión gráfica de la ingeniería. - Proyectos de ingeniería.
- Teoría de sistemas.	4,5	2	2,5	Sistemas dinámicos. Descripciones internas y externas. Análisis de estabilidad. Identificación. Controlabilidad y observabilidad.	- Ingeniería eléctrica.
OPTATIVA II (3er. Curso):				<p>Ampliación de conocimientos básicos sobre una materia, a elegir, de física aplicada a la ingeniería.</p>	
- Análisis mecánico frecuencial.	4,5	2	2,5	Espectro de una señal. Aplicaciones de la transformación de Fourier. Análisis de vibraciones mecánicas. Identificación de problemas mecánicos.	- Física aplicada. - Ingeniería mecánica. - Mecánica del medio continuo y teoría de estructuras.
- Física electrónica de los sólidos.	4,5	2	2,5	Teoría cuántica de electrones libres. Bandas. Propiedades magnéticas. Superconductividad.	- Física aplicada - Ingeniería mecánica.
- Física nuclear.	4,5	2	2,5	Relatividad restringida. Modelos del núcleo. Recursos nucleares. Fenómenos radiactivos.	- Física aplicada. - Ingeniería mecánica.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para operativas (1)	
				- por ciclo	72
				- curso	13,5
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO.	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teór.	Práct./Clínicos		
OPTATIVA III (3er. Curso):					
- Química Física.	4,5	2	2,5	Termodinámica estadística. Química de superficies y sistemas dispersos. Procesos irreversibles, cinética y catálisis. Electroquímica.	- Ingeniería química.
- Geoquímica.	4,5	1,7	2,8	Composición de la tierra. Hidrogeoquímica. Procesos de formación, alteración y movilización. Geoquímica orgánica. Geoquímica de campo.	- Ingeniería química.
- Química de combustibles y polímeros.	4,5	1,7	2,8	Reactividad de hidrocarburos. Reactividad de compuestos aromáticos. Química del carbón, el petróleo y el gas. Química de polímeros. Fabricación. Ensayos.	- Ingeniería química.
- Análisis instrumental.	4,5	1,5	3	Quimiometría. Disgregación. Extracción. Especiación. Métodos espectroscópicos, de rayos X y otros.	- Ingeniería química.
OPTATIVA IV (5ª Curso):					
				Extensión de conocimientos en una materia a elegir de entre las que ofrezca la Universidad cada curso dentro de los grupos siguientes:	
				4.1 Conocimientos sobre la génesis, evolución y descripción del universo.	
				4.2 Conocimientos evolutivos, paleontológicos y paleogeográficos.	
				4.3 Conocimientos sobre ciencias psicosociales y su aplicación a las organizaciones empresariales.	
				4.4 Conocimientos de filosofía, metodología e historia de la ciencia y la tecnología y las interacciones con el medio.	
				4.5 Conocimientos sobre las implicaciones político-económico-sociales de las actividades del sector.	
- Historia de la tecnología.	3	1,5	1,5	Arqueología: Paleolítico y Neolítico. Edad Media: empirismo. La Revolución Científica (s. XVII y XVIII). La Revolución Industrial. Evolución de la tecnología minera y energética.	- Ingeniería química. - Prospección e investigación minera.
- Psicología aplicada a las organizaciones.	3	1,9	1,1	La personalidad. El factor humano. Psicología del trabajo. Dinámica de grupos.	- Organización de empresas.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para operativas (1)	
				72	
				- por ciclo 72	
				- curso 19,5	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO.	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teór.	Práct./Clínicos		
- Empresa y civilización.	3	2,3	0,7	Ideología empresarial. Valores de la civilización. Etapas de la civilización creadora. Problemas de la civilización de desarrollo.	- Organización de empresas.
- Cosmología.	3	1,8	1,2	Teorías cosmológicas: origen y evolución del universo. Astrofísica: Evolución estelar y galáctica. Orígenes de los sistemas planetarios.	- Física aplicada.
- Evolución biológica de la tierra.	3	1,8	1,2	Edad de la Tierra. Leyes de la evolución biológica. Origen de la vida, Paleobiología y Paleogeografía.	- Prospección e investigación minera.
OPTATIVA V (4º y 5º Curso)				Intensificación de conocimientos en materias a elegir de entre las contenidas en uno de los paquetes de intensificación que ofrezca la Universidad cada curso. Las materias integrantes de los paquetes de intensificación estarán contenidas en los siguientes grupos: 5.01 Conocimientos de ingeniería geológica.	
- Cartografía geológica.	4,5	0,5	4	Cartografía geológica real en campo y trabajos de gabinete.	- Prospección e investigación minera.
- Estratigrafía.	3	1,5	1,5	El proceso sedimentario. Unidades estratigráficas. Geología histórica.	- Prospección e investigación minera.
- Metalogenia.	6	3,6	1,4	Depósitos minerales magnéticos, hidrotermales y sedimentarios. Minerales y rocas industriales.	- Prospección e investigación minera.
- Métodos eléctricos y sísmicos de prospección.	6	3	3	Estudio de los principales métodos y sus aplicaciones.	- Prospección e investigación minera.
- Testificación geofísica.	3	1,5	1,5	Testificación de sondeos. Diagramas.	- Prospección e investigación minera.
- Evaluación de yacimientos.	3	1,6	1,4	Recursos minerales. Investigación de yacimientos. Leyes medias. Cálculo de reservas.	- Prospección e investigación minera.
- Geología estructural.	4,5	3	1,5	Comportamiento mecánico. Geología estructural analítica aplicada. Cadenas de plegamiento.	- Prospección e investigación minera.
- Petrología aplicada.	4,5	2,5	2	Petrología de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Las rocas industriales como recurso geológico.	- Prospección e investigación minera.
- Sedimentología y análisis de cuencas.	4,5	2,3	2,2	Análisis e interpretación de estructuras y medios sedimentarios. Transgresiones y regresiones. Análisis de cuencas.	- Prospección e investigación minera.
- Conservación y tratamiento de la piedra.	3	1,5	1,5	Diagnóstico. Mecanismos de degradación. Ensayos de agresión artificial. Tratamiento.	- Prospección e investigación minera.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para operativas (1)	
				72	
				- por ciclo 72	
				- curso	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO.	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teór.	Práct./ Clínicos		
- Geología del petróleo y del carbón.	4,5	2,3	2,2	Características de rocas madre, almacén y cobertura. Trampas de hidrocarburos. Exploración. Reservas. Génesis del carbón. Exploración. Reservas.	- Prospección e investigación minera.
- Gravimetría y magnetometría.	4,5	2,2	2,3	Anomalías gravimétricas. Análisis espectral. Prospección magnética. Métodos de interpretación.	- Prospección e investigación minera.
- Paleontología aplicada.	3	1,5	1,5	Principios y leyes. Macro y micropaleontología vegetal y animal. Principios de paleontología.	- Prospección e investigación minera.
- Prospección geoquímica.	4,5	2,3	2,2	Bases de la geoquímica aplicada. Prospección. Interpretación de anomalías. Geoquímica de hidrocarburos.	- Prospección e investigación minera.
- Riesgos geológicos y ordenación del territorio.	4,5	2,3	2,2	Riesgos geológicos ligados a la geodinámica externa y a la interna. Riesgos climáticos. Análisis territorial. Planificación y gestión territorial.	- Prospección e investigación minera.
5.02 Conocimientos de laboreo de minas y técnicas y materias afines.					
- Mecánica de rocas.	6	2,5	3,5	Propiedades mecánicas de las rocas. Cálculo de sostenimientos. Análisis geotécnico de explotaciones mineras. Hundimientos.	- Explotación de minas.
- Evaluación y planificación minera.	4,5	1,5	3	Valoración de yacimientos. Análisis económico de explotaciones y proyectos mineros. Normativa de seguridad.	- Explotación de minas.
- Diseño de explotaciones mineras.	3	1,5	1,5	Diseño de minas a cielo abierto y subterráneas. Selección de maquinaria. Ventilación. Estudio de casos.	- Explotación de minas.
- Ingeniería de excavaciones.	6	2,8	3,2	Aspectos y métodos de obras subterráneas. Pozos. Excavaciones y cavernas.	- Explotación de minas.
- Técnicas mecánicas y de mantenimiento.	4,5	2,3	2,2	Máquinas y mecanismos. Sistemas, mecánicos, hidráulicos y neumáticos. Técnicas de mantenimiento.	- Explotación de minas.
- Diseño de estructuras subterráneas.	6	2,7	3,3	Usos del espacio subterráneo. Conceptos de diseño de estructuras subterráneas. Mecánica del medio continuo y discontinuo. Modelos numéricos. Ventilación y desagüe.	- Explotación de minas.
- Plantas de tratamiento de minerales.	6	3	3	Instalaciones de preparación de minerales. Técnicas específicas. Inversiones.	- Explotación de minas.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para operativas (1)	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO.	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teór.	Práct./Clínicos		
- Transporte y almacenamiento de sustancias minerales.	4,5	2,3	2,2	Propiedades de grandes sólidos. Transporte y almacenamiento de grandes sólidos.	- Explotación de Minas.
- Tratamiento de residuos sólidos y efluentes líquidos.	6	3	3	Tratamiento de residuos sólidos y líquidos. Recuperación y purificación.	- Explotación de minas.
- Teledetección y sistemas de información geográficos.	6	3	3	5.03 Conocimientos de topografía, teledetección y sistemas de información geográfica. Bases físicas. Plataformas y sensores. Tratamiento de imágenes. Sistemas de información geográfica y topográfica. Aplicaciones mineras y medioambientales.	- Ingeniería geodésica, cartografía y fotogrametría.
- Fotogrametría y topografía mineras.	6	3	3	Instrumentos y métodos. Replanteos. Restituciones. Demarcaciones.	- Ingeniería geodésica, cartografía y fotogrametría.
- Materiales metálicos.	6	3	3	5.04 Conocimientos de ingeniería de materiales e ingeniería metalúrgica. Aleaciones férricas. Aleaciones ligeras. Otras aleaciones.	- Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica.
- Refractarios.	3	1,5	1,5	Naturaleza de los materiales refractarios. Procesos de fabricación. Utilización, normalización y certificación.	- Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica.
- Técnicas de unión.	3	1,5	1,5	Metalurgia de la soldadura. Tecnología de procesos de unión. Cálculo y diseño de uniones.	- Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica. - Explotación de minas.
- Metalurgias especiales.	4,5	2,5	2	Metalurgia de sulfuros no férricos. Metalurgia de óxidos no férricos. Metalurgia de materiales férricos, excluido el hierro. Ferroaleaciones.	- Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica.
- Siderurgia.	6	3	3	Reducción de óxido de hierro. Conversión de arradio. Procesos de segunda fusión. Optimización de la calidad siderúrgica.	- Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica.
- Técnicas de conformado.	4,5	2	2,5	Conformado en estado líquido. Conformado por deformación plástica en caliente y en frío.	- Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica. - Explotación de minas.

Créditos totales para operativas (1)

72

- por ciclo

72

- curso

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para operativas (1)	72
				- por ciclo	72
				- curso	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO.	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teór.	Práct./ Clínicos		
- Electrometalurgia.	4,5	2,3	2,2	Equipos electrotérmicos y electroquímicos en la metalurgia extractiva. Aplicaciones de plasmas en la industria extractiva.	- Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica.
- Ensayos y técnicas de control.	4,5	2,2	2,3	Integración de ensayos en sistemas de garantía de calidad. Ensayos destructivos y no destructivos. Técnicas de inspección.	- Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica.
- Materiales cerámicos, plásticos y compuestos.	6	3	3	Elaboración, propiedades y aplicaciones de materiales poliméricos, cerámicos de alta tecnología y materiales compuestos.	- Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica.
- Materiales de construcción.	4,5	2	2,5	Conglomerados hidráulicos naturales. Rocas ornamentales. Productos cerámicos de construcción. Aridos. Productos artificiales y prefabricados.	- Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica. - Explotación de minas. - Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras.
- Materiales sinterizados.	4,5	2	2,5	Materias primas. Conformado, sinterización, obtención, tratamiento y aplicaciones.	- Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica.
- Reciclado de metales.	3	1,5	1,5	Generación de chatarras. Acopio. Tratamiento y recuperación.	- Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica.
				5.05 Conocimientos de resistencia de materiales, estructuras y materias afines.	
- Mecánica de suelos.	4,5	1,9	2,6	Clasificación, propiedades y origen de los suelos. Compresibilidad, cálculo de sollicitaciones. Ensayos. Equilibrio plástico. Empuje de tierras y estructuras de retención. Cimentaciones.	- Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras. - Explotación de minas.
- Ampliación de teoría de estructuras.	4,5	1	3,5	Estructuras metálicas, de hormigón y especiales.	- Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras. - Explotación de minas.
- Plasticidad y fractura.	4,5	2,3	2,2	Complementos de mecánica de medios continuos. Plasticidad. Viscoelasticidad y viscoplasticidad. Mecánica de fracturas.	- Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras.
				5.06 Conocimientos de ingeniería química y tecnología de combustibles.	
- Tecnología de explosivos.	6	3,6	2,4	Detónica. Propiedades y fabricación de explosivos. Accesorios de voladuras. Voladuras y tipos. Vibraciones.	- Ingeniería química. - Explotación de minas.
- Tecnología de cementos.	3	1,5	1,5	Caracterización y propiedades del cemento. Procesos de fabricación de cementos.	- Ingeniería química.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para operativas (1)	
				- por ciclo	72
				- curso	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO.	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teór.	Práct./ Clínicos		
- Operaciones básicas de procesos.	4,5	2,4	2,1	Transferencia de calor. Tecnologías. Evaporación, destilación, extracción, absorción, desorción, humidificación. Secado.	- Ingeniería química.
- Ampliación de tecnología de combustibles.	4,5	1,1	3,4	Extracción de carbón con disolventes. Coquización. Combustión. Gasificación. Caracterización de combustibles.	- Ingeniería química.
- Termoeconomía.	4,5	2	2,5	Exergía. Balance y rendimiento. Costo exergético y costo termoeconómico. Optimización termoeconómica.	- Ingeniería química.
- Procesos de petroquímica y carboquímica.	4,5	0,9	3,6	Materias primas, sustancias intermedias y derivadas. Diseño. Optimización. Simulación.	- Ingeniería química.
- Refino, transporte y almacenamiento de hidrocarburos.	6	2	4	Procesos de refino. Transporte y almacenamiento. Problemas de ecología y seguridad. Cálculo de una columna de destilación.	- Ingeniería química.
				5.07 Conocimientos de ingeniería eléctrica, de sistemas y automática.	
- Conversión electromecánica.	6	2,9	3,1	Transformadores. Máquinas de inducción. Máquinas síncronas. Máquinas de corriente continua. Electrónica de potencia.	- Ingeniería eléctrica.
- Sistemas de distribución y utilización de la energía eléctrica.	4,5	2,2	2,3	Estructuras de red. Cortocircuitos. Canalizaciones. Apararata. Sistemas de protección. Riesgo de electrocución. Riesgo de explosión.	- Ingeniería eléctrica.
- Energías renovables.	3	1,4	1,6	Evaluación de recursos. Energía eólica. Energía solar. Biomasa. Otras energías.	- Ingeniería eléctrica.
- Automática.	6	3	3	Automática clásica: métodos del lugar de las raíces y de respuesta en frecuencia. Técnicas de compensación. Automática avanzada: control en el espacio de estado. Identificación y control adaptativo.	- Ingeniería eléctrica. - Ingeniería de sistemas y automática.
- Sistemas de generación y transporte de la energía eléctrica.	4,5	2,3	2,2	Centrales. Generadores, transformadores y líneas. Perturbaciones. Protecciones. Configuración de centrales y redes.	- Ingeniería eléctrica.
- Gestión de sistemas eléctricos.	4,5	2,4	2,1	Consumos. Flujos de carga. Gestión de energía reactiva. Asignación económica de la producción. Conducción de sistemas eléctricos.	- Ingeniería eléctrica.
- Electrificación de minas.	6	3	3	Configuraciones de red. Accionamientos. Canalizaciones. Apararata. Protección contra electrocución contra incendios y contra explosión. Alumbrado. Automatización y control.	- Ingeniería eléctrica. - Explotación de minas.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para operativas (1)	
				72	
				- por ciclo 72	
				- curso	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO.	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teór.	Práct./ Clínicos		
- Ciclo del combustible nuclear.	4,5	2,1	2,4	5.08 Conocimientos de ingeniería nuclear. Radiación nuclear. Metalogenia, prospección y laboreo de minerales radiactivos. Su tratamiento, purificación y conversión. Enriquecimiento isotópico y fabricación del combustible. Residuos radiactivos.	- Ingeniería nuclear.
- Tecnología nuclear I.	6	3	3	Reacciones nucleares. Difusión y moderación de neutrones. Reactores. Cinética y control de reactores. Extracción de energía.	- Ingeniería nuclear.
- Tecnología nuclear II.	6	2,9	3,1	Centrales nucleares. Materiales. Seguridad. Simuladores y operación. Economía de centrales nucleares. Fusión nuclear.	- Ingeniería nuclear.
- Gestión energética.	3	1,5	1,5	5.09 Conocimientos de sistemas de producción y utilización de la energía. Conservación, diversificación y utilización. Auditorías energéticas. Conservación en la generación y utilización del vapor y en los procesos térmicos. Análisis económico. Uso limpio y eficiente de la energía.	- Máquinas y motores térmicos.
- Gestión ambiental.	3	1,5	1,5	5.10 Conocimientos de ingeniería geológico-ambiental y gestión ambiental y de recursos. Marco económico, social y jurídico. El medio ambiente en la empresa. Auditorías, diagnósticos y evaluaciones. Financiación.	- Explotación de minas. - Organización de empresas. - Tecnologías del medio ambiente.
- Corrección de impactos ambientales.	3	1,3	1,7	Evaluación de impactos mineros, metalúrgicos y energéticos. Medidas de protección: aguas, atmósfera, ruido y vibraciones. Gestión de estériles y restauración de terrenos.	- Explotación de minas. - Tecnologías del medio ambiente.
- Química ambiental.	3	1,5	1,5	Aplicación de la Química Física al estudio de la contaminación. Adquisición de datos. Mecanismos de asimilación, de depuración química y de utilización de recursos.	- Ingeniería química. - Tecnologías del medio ambiente.
- Recursos hidrogeológicos.	4,5	2,3	2,2	Hidrometeorología e hidrogeología de superficie. Infiltración y geohidrología. Exploración. Hidráulica subterránea y modelización. Captación y explotación. Calidad, contaminación y termalismo.	- Prospección e investigación minera.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para operativas (1)	
				- por ciclo	72
				- curso	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO.	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teór.	Práct./Clínicos		
- Hidrogeología minera y ambiental.	3	1,6	1,4	El agua en la minería subterránea y en la minería a cielo abierto. Técnicas de investigación y control Métodos. Impacto hidrológico: aguas ácidas. Hidrogeología en la obra civil.	- Prospección e investigación minera. - Tecnologías del medio ambiente.
- Geomatemática.	4,5	1,5	3	5.11 Conocimientos de informática aplicada y métodos cuantitativos de gestión. Estadística de datos espaciales. Geomatemática. Análisis de datos multivariantes.	- Matemática aplicada. - Estadística e investigación operativa.
- Investigación operativa.	4,5	2,4	2,6	Métodos de optimización. Programación lineal. Teoría de juegos. Programación dinámica. Programación no lineal.	- Matemática aplicada. - Estadística e investigación operativa.
- Construcción de modelos estadísticos.	3	1,5	1,5	Modelos lineales. Análisis de varianza. Diseño de experimentos. Modelos dinámicos.	- Estadística e investigación operativa. - Matemática aplicada.
- Informática avanzada I.	4,5	1,5	3	Sistemas operativos tipo UNIX. Redes de ordenadores. Sistemas de almacenamiento y gestión de bases de información. Inteligencia artificial y sistemas expertos.	- Ciencia de la computación e inteligencia artificial. - Matemática aplicada.
- Informática avanzada II.	6	3	3	Programación orientada a objetos. Ingeniería de software. Análisis y diseño de sistemas de información. Procesamiento paralelo. Multiprogramación y programación concurrente.	- Ciencia de la computación e inteligencia artificial. - Matemática aplicada.
- Economía de recursos minerales y energéticos.	4,5	2,3	2,2	5.12 Conocimientos de economía aplicada. Estructura del comercio internacional. Mercados bursátiles. Logística del comercio de materias primas y minerales. Promoción y técnicas comerciales.	- Economía aplicada. - Economía financiera y contabilidad. - Organización de empresas.
- Técnicas de gestión empresarial.	6	3,5	2,5	5.13 Conocimientos de gestión empresarial. Dirección de operaciones. Sistemas de operaciones. Planificación y control de operaciones. Organización de la función comercial.	- Organización de empresas.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para operativas (1)	
				- por ciclo	72
				- curso	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO.	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teór.	Práct./ Clínicos		
- Inglés profesional.	4,5	1,5	3	5.14 Conocimientos de idiomas modernos. Redacción: estilos formales e informales. Correspondencia. Vocabulario profesional. Lenguaje de reuniones científicas y de negocios.	- Filología inglesa.
- Francés científico-técnico.	3	1,4	1,6	Formas gramaticales en el lenguaje científico-técnico. Terminología del lenguaje empresarial y del lenguaje científico-técnico. Análisis del texto científico-técnico.	- Filología francesa.

(1) Se expresará el total de créditos asignados para optativas y, en su caso, el total de los mismos por ciclo o curso.

(2) Se mencionará entre paréntesis, tras la denominación de la optativa, el curso o ciclo que corresponda si el plan de estudios configura la materia como optativa de curso o ciclo

(3) Libremente decidida por la Universidad.

ANEXO 3: ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS

UNIVERSIDAD

I. ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE A LA OBTENCION DEL TITULO OFICIAL DE

2. ENSEÑANZAS DE

CICLO (2)

3. CENTRO UNIVERSITARIO RESPONSABLE DE LA ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS

4. CARGA LECTIVA

CREDITOS (4)

DISTRIBUCION DE LOS CREDITOS

CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CREDITOS LIBRE CONFIGURACION (5)	TRABAJO FIN DE CARRERA	TOTALES
I CICLO	1ª	57	13,5	---	4,5		75
	2ª	36	32	---	9		77
II CICLO	3ª	49,5	21,5	13,5	---		84,5
	4ª	18	21	33	12		84
	5ª	9	16	25,5	15	12	77,5

(1) Se indicará lo que corresponda.

(2) Se indicará lo que corresponda según el Art. 4º de! R.D. 1497/87 (de 1ª y 2ª ciclo; de solo 2ª ciclo) y las previsiones del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate.

(3) Se indicará el Centro Universitario, con expresión de la norma de creación del mismo o de la decisión de la Administración correspondiente por la que se autoriza la impartición de las enseñanzas por dicho Centro.

(4) Dentro de los límites establecidos por el R.D. de directrices generales propias de los planes de estudios del título de que se trate.

(5) Al menos el 10% de la carga lectiva "global".

5. SE EXIGE TRABAJO O PROYECTO FIN DE CARRERA, O EXAMEN O PRUEBA GENERAL NECESARIA PARA OBTENER EL TITULO (6)

6. SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CREDITOS A:

(7) PRACTICAS EN EMPRESAS, INSTITUCIONES PUBLICAS O PRIVADAS, ETC.

TRABAJOS ACADEMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS.

ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD.

OTRAS ACTIVIDADES.

- EXPRESION, EN SU CASO, DE LOS CREDITOS OTORGADOS: 27,5 CREDITOS
 - EXPRESION DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA (8) OBLIGATORIAS (PRACTIVAS EN EMPRESA), OPTATIVAS Y TRABAJO FIN DE CARRERA, Equivalencia 30 h = 1 crd. Todos son créditos prácticos.

7. AÑOS ACADEMICOS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN, POR CICLOS: (9)

- 1ª CICLO

- 2ª CICLO

8. DISTRIBUCION DE LA CARGA LECTIVA POR AÑO ACADEMICO.

AÑO ACADEMICO	TOTAL	TEORICOS	PRACTICOS/ CLINICOS
1ª	75	34,5	40,5
2ª	77	35	42
3ª	84,5	40	44,5
4ª	84	43	41
5ª	77,5	27	50,5

(6) Sí o No. Es decisión potestativa de la Universidad. En caso afirmativo, se consignarán los créditos en el precedente cuadro de distribución de los créditos de la carga lectiva global.

(7) Sí o No. Es decisión potestativa de la Universidad. En el primer caso se especificará la actividad a la que se otorgan créditos por equivalencia.

(8) En su caso, se consignará "materias troncales", "obligatorias", "optativas", "trabajos fin de carrera", etc., así como la expresión del número de horas atribuido, por equivalencia, a cada crédito y el carácter teórico o práctico de éste.

(9) Se expresará lo que corresponda según lo establecido en la directriz general segunda del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate.

1. La Universidad deberá referirse necesariamente a los siguientes extremos:
 - a) Régimen de acceso al 2º ciclo. Aplicable sólo al caso de enseñanzas de 2º ciclo o al 2º ciclo de enseñanzas de 1º y 2º ciclo, teniendo en cuenta lo dispuesto en los artículos 5º y 8º 2 del R.D. 1497/87.
 - b) Determinación, en su caso, de la ordenación temporal en el aprendizaje, fijando secuencias entre materias o asignaturas o entre conjuntos de ellas (artículo 9º. 1. R.D. 1497/87).
 - c) Período de escolaridad mínimo, en su caso (artículo 9º.2.4º. R.D. 1497/87).
 - d) En su caso, mecanismos de convalidación y/o adaptación al nuevo plan de estudios para los alumnos que vinieran cursando el plan antiguo (artículo 11 R.D. 1497/87).
2. Cuadro de asignación de la docencia de las materias troncales a áreas de conocimiento. Se cumplimentará en el supuesto a) de la Nota (5) del Anexo 2-A.
3. La Universidad podrá añadir las aclaraciones que estime oportunas para acreditar el ajuste del plan de estudios a las previsiones del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate (en especial, en lo que se refiere a la incorporación al mismo de las materias y contenidos troncales y de los créditos y áreas de conocimiento correspondientes según lo dispuesto en dicho R.D.), así como especificar cualquier decisión o criterio sobre la organización de su plan de estudios que estime relevante. En todo caso, estas especificaciones no constituyen objeto de homologación por el Consejo de Universidades.

1º.

a) Podrán acceder al segundo ciclo de estos estudios:

- Quienes estén en posesión de los títulos de sólo primer ciclo incluidos en la Orden Ministerial que regula estos accesos, en las condiciones que especifique esta Orden.
- Quienes hayan completado el primer ciclo de los títulos de primer y segundo ciclo especificados en dicha Orden Ministerial, en las condiciones que especifique esta Orden.

b) La ordenación temporal del aprendizaje viene regulada como sigue:

- La enseñanza de las asignaturas de este Plan se ha organizado en cursos y cuatrimestres y su programación secuencial es necesaria para que cada asignatura se curse con la formación previa adecuada. Por consiguiente, el estudiante que progrese normalmente deberá seguir la ordenación temporal en el aprendizaje que dicha programación establece.
- Para ello se elaborará por el Centro un conjunto de normas de matriculación que regulará el adecuado progreso del alumno en su currículo.
- En todo caso, corresponde al Centro la aprobación del plan de matrícula de cada alumno que, solo excepcionalmente, podrá apartarse de las normas establecidas.
- Cualquier excepción a estas normas deberá ser autorizada expresamente por la Comisión de Ordenación Académica de la ETSIMM.

c) El período de escolaridad mínimo para cursar estas enseñanzas será de 5 años académicos.

d) Los alumnos que estén cursando el Plan actualmente en vigor (Plan 1983) y decidan cambiar al nuevo Plan, convalidarán las asignaturas aprobadas con arreglo al siguiente cuadro:

ASIGNATURA DEL PLAN ANTERIOR .	ASIGNATURA/S CONVALIDADA/S EN EL NUEVO PLAN
Algebra Lineal	Algebra Lineal I Algebra Lineal II
Ampliación de Física	Electromagnetismo y Ondas
Ampliación de Laboreo de Minas .	Sondeos
Ampliación de Matemáticas	Cálculo II Ecuaciones Diferenciales
Análisis Numérico	Análisis Numérico
Bases Geológicas de la Minería .	Prospección e Investigación de Recursos Geológicos
Cálculo Infinitesimal	Cálculo I Fundamentos de Cálculo
Construcción	Teoría de Estructuras.
Dibujo Técnico	Dibujo Técnico y Sistemas de Representación I Dibujo Técnico y Sistemas de Representación II
Economía de la Empresa y Legislación	Economía de la Empresa I Economía de la Empresa II
Economía General	Economía
Electrónica	Electrónica, Instrumentación y Control
Estadística Aplicada y Métodos Cuantitativos de Gestión	Métodos Cuantitativos de Gestión Métodos Estadísticos
Física	Física I Física II
Geología	Geología

ASIGNATURA DEL PLAN ANTERIOR	ASIGNATURA/S CONVALIDADA/S EN EL NUEVO PLAN
Generadores y Motores Térmicos Térmicos	Generadores y Motores Térmicos I Generadores y Motores Térmicos II
Ingeniería Ambiental y Seguridad e Higiene Industriales	Seguridad
Ingeniería de Sistemas y Gestión de Proyectos	Ingeniería de Proyectos
Inglés III	Inglés Científico-Técnico
Laboreo de Minas	Laboreo I Laboreo II y Explosivos
Mecánica	Mecánica
Mecánica de Fluidos	Mecánica de Fluidos
Metalotecnia I	Ingeniería de Materiales
Metalurgia Extractiva I	Metalurgia
Mineralogía I	Recursos Geológicos
Mineralurgia	Mineralurgia
Organización y Dirección de Empresas	Dirección de Empresas
Programación y Métodos de Cálculo	Programación y Métodos Numéricos.
Química	Química I Química II
Química Física	Termodinámica Química I Termodinámica Química II
Tecnología de Combustibles y Transmisión de Calor	Tecnología de Combustibles Fenómenos de Transporte
Teoría de Sistemas y Circuitos ..	Ingeniería Eléctrica y Energética
Topografía y Teledetección	Topografía y Sistemas Cartográficos.

2º. Las materias troncales se han organizado en asignaturas troncales con su correspondiente vinculación a áreas de conocimiento, tal como describe el Anexo 2-A.

3º. El Plan se organiza en asignaturas cuatrimestrales. Contiene los tres tipos de materias que se fijan en el Real Decreto 1497/87, troncales, obligatorias y optativas. Cada materia troncal queda desglosada en asignaturas troncales.

Entre las materias obligatorias figuran en 5º curso, 1º cuatrimestre, las Prácticas en Empresa con 17,5 créditos, siendo la equivalencia establecida la de 30 horas por crédito. Si la Universidad no pudiera ofrecer a todos los alumnos puesto de prácticas en empresa, establecerá los trabajos prácticos equivalentes. Si un alumno realizara, con la autorización académica pertinente, un período de extensión mayor, se le podrán computar los créditos en exceso, como créditos de libre configuración realizados.

En cuanto a las materias optativas la Universidad ofertará cada curso la relación de asignaturas correspondiente, en función de sus recursos y del interés científico y técnico del curriculum, correspondiendo la relación incluida en el anexo anterior, al curso en el que se inicia la implantación del plan.

En las materias optativas el alumno deberá en 3º curso elegir tres asignaturas de 4,5 créditos cada una, siendo una del grupo denominado Optativa I, otra de la Optativa II y otra del denominado Optativa III. En 5º curso debe optar por una asignatura de 3 créditos entre las que compongan el grupo denominado Optativa IV; estas asignaturas se impartirán en forma intensiva al finalizar el período de estancia en empresas. Además de estos 3 créditos de la Optativa IV, en 4º y 5º el alumno cursará un total de 55,5 créditos entre las asignaturas del menú de una de las intensificaciones curriculares que la Universidad le ofrezca. Las asignaturas no tomadas para cumplir los 55,5 créditos de la intensificación junto con las asignaturas de las otras intensificaciones serán siempre materias de libre elección para el alumno. Se recomienda, para equilibrar la carga lectiva, que distribuya la intensificación en 18 créditos en 4º curso, 1º cuatrimestre, 15 créditos en 4º curso, 2º cuatrimestre y 22,5 créditos en 5º curso, 2º cuatrimestre. La Universidad ofrecerá los menús de intensi-

ficación, formados por asignaturas de los grupos descritos en el Anexo 2C, (Optativa V, de intensificación) correspondientes a las intensificaciones en:

- Ingeniería Geológica
- Laboreo de Minas
- Metalurgia y Materiales
- Energía y Combustibles
- Gestión de Recursos y Medio Ambiente

o eventualmente cualquier otra que considere oportuna. Para los menús correspondientes se indicarán las recomendaciones que se consideren necesarias.

En todos los paquetes de optativas se harán constar las posibles convalidaciones para los alumnos que cambien del Plan 1983 al Plan presente. Si un alumno tuviera derecho a convalidar asignaturas que superen el número de créditos a cursar en cualquiera de las optativas, el número de créditos convalidados en exceso se le computarán como créditos de libre configuración realizados.

La Universidad establecerá, de acuerdo con el referente de equivalencia expresado en este anexo 3, I, 6, el valor en créditos correspondiente a aquellas actividades realizadas no necesariamente dentro del período lectivo y bajo dirección académica, que el alumno podrá seguir a efectos de obtener créditos de libre configuración.

El presente Plan se implantará progresivamente, curso a curso, al tiempo que el Plan actual se irá extinguiendo también progresivamente y de forma que en el primer año de implantación se impartirán simultáneamente los primeros cursos de ambos planes, siendo el último curso lectivo en que se impartirá el primer curso antiguo; en el curso lectivo siguiente se impartirán simultáneamente los segundos cursos de ambos planes, y así sucesivamente. Los alumnos del Plan antiguo dispondrán de cuatro convocatorias de cada asignatura, posteriores a la extinción de su impartición.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
INGENIEROS DE MINAS

TÍTULO: INGENIERO DE MINAS

DOCUMENTO ANEXO 1 AL DE HOMOLOGACION DEL

PLAN DE ESTUDIOS:

JUSTIFICACION DE SU ESTRUCTURA

El Plan de Estudios para la obtención del título de Ingeniero de Minas, de la Universidad Politécnica de Madrid, consta de 370 créditos lectivos más 28 de cooperación educativa (prácticas en empresas y proyecto fin de carrera), distribuidos aquéllos en 169,5 troncales, 88 obligatorios, 72 optativos y 40,5 de libre configuración; los créditos adicionales de las materias Troncales son 10,5 equivalentes a un 6,6%, no superando el 25% en ninguna de ellas.

La estructura es de dos ciclos, de dos años académicos de duración, el primero y de tres, el segundo.

La excepcionalidad a que se refiere el nº 4, del artículo 3º, del Real Decreto 1497/87, de Directrices Generales Comunes, se fundamenta en las razones siguientes:

- El segundo ciclo debe como objetivo general "la profundización y especialización en las correspondientes enseñanzas, así como la preparación para el ejercicio de las actividades profesionales", tal como señala el referido Real Decreto. El Plan de Estudios anterior comprende dos estancias obligatorias en empresa, que en el Plan actual se refunden en una sola, situada en el primer cuatrimestre de 5º curso, también con carácter obligatorio, y de acuerdo con las recomendaciones emanadas de la Comisión de las Comunidades Europeas (Dirección General III) para la formación superior en el sector de la ingeniería minera (Bruselas, 19 de enero de 1993), cuyo coste adicional está asumido por los propios empresarios del sector. En el caso de que el Plan se hubiera estructurado con un segundo ciclo de dos años académicos, quedaría reducido a tres cuatrimestres lectivos el período destinado a conseguir el cumplimiento del objetivo de preparación adecuada para el ejercicio de las actividades profesionales, lo que resultaría insuficiente tal como se expone en el apartado siguiente.
- El carácter ampliamente generalista que debe tener el perfil del titulado, obligado porque su objetivo terminal último es el de estar capacitado para la investigación de los recursos del medio físico, incluidos los recursos energéticos combustibles, su extracción, su puesta en valor con su primera transformación y su gestión y relación con el medio ambiente, hace necesarias para la formación materias de marcado carácter geológico con otras de naturaleza tecnológica, industrial y económica. Este carácter generalista debe ser completado con la intensificación de los conocimientos, tal como marca el objetivo referido anteriormente de profundizar y

especializar para el ejercicio profesional subsiguiente. Nótese que el Plan anterior (B.O.E. Nº 152 de 27 de Junio, 1983) presentaba especialidades de tres cursos de duración (cuarto a sexto curso). El Plan prevé unas líneas de intensificación curricular con el número mínimo de créditos para cubrir los objetivos terminales en cada una de ellas. Si a este número de créditos se suman los de la troncalidad y obligatoriedad del segundo ciclo, los de la estancia en empresa, los del proyecto fin de carrera y los de libre configuración del alumno, resulta un número superior a los 180 créditos, que sería en todo caso el máximo permitido para dos años académicos. Ello sin contar con la imposibilidad de establecer así asignaturas obligatorias y optativas de naturaleza complementaria de las materias propias del perfil tradicional del Ingeniero de Minas, que es otro de los objetivos trazados en el Plan.

- La reciente cooperación interuniversitaria, dentro de la U.E., articula básicamente en el marco de la movilidad de estudiantes y personal docente, marca como objetivos básicos de dicha cooperación, la unificación de criterios docentes y de evaluación, para promover una cooperación interinstitucional amplia y sólida, que contribuya al concepto de una Europa unida. Un punto esencial de estos programas europeos se refiere al desarrollo o adaptación conjunta de planes de estudios, que adoptarán todos los participantes en el programa interuniversitario de cooperación. Es de destacar, en este sentido, la recomendación de la Conferencia de Grandes Escuelas de que estos planes se vayan aproximando al modelo conjunto de Francia y España, que presenta un ciclo final de tres cursos académicos. Es frecuente la referencia a los convenios establecidos, en los que resaltan, por su tradición, los de la Escuela de Minas de Madrid con las Escuelas de París, de Nancy y de Saint-Etienne, que en los últimos años se han ido extendiendo progresivamente a otras Universidades de la Unión Europea, de países del este europeo, de la Comunidad Iberoamericana y de Estados Unidos.
- Por último, debe recordarse que la REIM (Reunión de Escuelas de Ingeniería Minera), que abarca a todas las escuelas españolas, tanto superiores como universitarias, ha estudiado, desde el comienzo de la actual reforma, la estructura más conveniente para el logro coordinado de los objetivos trazados en los diferentes planes de estudio de sus cursos, acordando unánimemente que para las escuelas superiores la estructura idónea es la presentada en este Plan.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
INGENIEROS DE MINAS

TÍTULO: INGENIERO DE MINAS

DOCUMENTO ANEXO 2 AL DE HOMOLOGACION DEL

PLAN DE ESTUDIOS:

ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN

INDICE

ESTRUCTURA DEL PLAN	1
ASIGNATURAS DE CADA INTENSIFICACION	14
RECOMENDACIONES PARA LA ORDENACION TEMPORAL DEL APRENDIZAJE	20
CONVALIDACIONES DEL PLAN 83 AL NUEVO	24

ESTRUCTURA DEL PLAN

El Plan se estructura en dos ciclos: el primero, de dos cursos, con 152 créditos, y el segundo, de tres cursos, con 246 créditos. El Plan tiene por tanto, un total de 398 créditos.

De los 398 créditos que han de obtenerse en total, 72 son de carácter optativo y 40,5 de libre elección por el alumno. Este dispone, pues, de 112,5 créditos (un 28,3% del total) para atender sus preferencias personales.

Todas las asignaturas tienen carácter cuatrimestral.

Existen los siete grupos siguientes de asignaturas optativas:

I a III. De ampliación. Pertenecen al segundo ciclo y tienen la misión de proporcionar formación básica adicional, pero ya optativa, a la común recibida en el primero. Se ofrecen en tres grupos bastante homogéneos, dentro de cada uno de los cuales el alumno puede atender sus preferencias personales o, eventualmente, las recomendaciones de asignaturas optativas del grupo VI que piense cursar posteriormente.

IV. De extensión: Su objeto es aportar un pequeño complemento humanístico, social o cultural a los contenidos del Plan. Se imparten de forma intensiva las últimas semanas del primer cuatrimestre de quinto curso, al regreso de las prácticas de empresa.

V. De intensificación. Están situadas en los dos cuatrimestres de cuarto curso y en el último de quinto y se ofrecen agrupadas en cinco conjuntos, que corresponden respectivamente a las siguientes intensificaciones:

- Ingeniería Geológica.
- Laboreo de Minas.
- Metalurgia y Materiales.
- Energía y Combustibles.
- Gestión de Recursos y Medio Ambiental.

El alumno deberá optar, al inicio de 4º curso, por una de estas intensificaciones. Una vez elegida una intensificación, el alumno podrá seleccionar dentro de ella las asignaturas que desee hasta completar un total de 55,5 créditos. Las asignaturas que se ofrecen para cada opción superan ampliamente esa cifra y proporcionan así la posibilidad de elección dentro de la propia intensificación. Además, el alumno que lo desee podrá profundizar en la intensificación elegida

haciendo el uso que estime conveniente de sus créditos libres de 2º ciclo, para cursar más asignaturas de la misma.

Es posible que el conjunto de asignaturas optativas de intensificación seleccionado por un alumno rebase ligeramente los 55,5 créditos previstos, sin que el exceso pueda ser eliminado suprimiendo alguna asignatura de entre las seleccionadas. En tal caso dicho exceso se incluirá en el cómputo de los de libre elección, para no aumentar innecesariamente la carga individual del alumno.

Se establecerá un sistema de preinscripción para las asignaturas optativas y de libre elección por el alumno, para que se puedan determinar cada curso académico las asignaturas concretas que se impartirán, de acuerdo con las normas que señale la Universidad.

Se recomienda, sin que ello pretenda limitar la capacidad de opción del alumno, la obtención de un número determinado de créditos optativos y de libre elección en cada cuatrimestre para que la carga lectiva resulte equilibrada a lo largo del desarrollo de los estudios.

El Plan incluye, en el primer cuatrimestre de 5º curso, las Prácticas de Empresa, dirigidas y tuteladas por la Escuela, de 13 semanas de duración.

La Junta de Escuela decidirá en cada curso académico la valoración en créditos de las actividades que la Escuela organice fuera de los periodos lectivos, a efectos de la posible obtención de créditos de libre elección por los alumnos que participen en ellas.

CUADRO RESUMEN DE CREDITOS

Curso 1º	75
1º cuatrimestre	39
2º cuatrimestre	36
Curso 2º	77
1º cuatrimestre	36,5
2º cuatrimestre	40,5
Total Primer Ciclo	
Curso 3º	84,5
1º cuatrimestre	42
2º cuatrimestre	42,5
Curso 4º	84
1º cuatrimestre	42
2º cuatrimestre	42
Curso 5º	65,5
1º cuatrimestre	22
2º cuatrimestre	43,5
Proyecto Fin de Carrera	12
Total Segundo Ciclo	
Total 1º + 2º Ciclos ...	

PRIMER CURSO

PRIMER CUATRIMESTRE (39 CREDITOS)

ASIGNATURA	CREDITOS	CARACTER
Fundamentos de Cálculo	6	OBLIGATORIA
Física I	6	TRONCAL
Química I	6	TRONCAL
Algebra Lineal I	6	TRONCAL
Dibujo Técnico y Sistemas de Representación I	4,5	TRONCAL
Economía	6	TRONCAL
Libre elección	4,5	LIBRE

SEGUNDO CURSO

PRIMER CUATRIMESTRE (36,5 CREDITOS)

ASIGNATURA	CREDITOS	CARACTER
Cálculo II	6	OBLIGATORIA
Electromagnetismo y Ondas	6,5	OBLIGATORIA
Mecánica	7,5	OBLIGATORIA
Termodinámica Química I	3	TRONCAL
Recursos Geológicos	9	TRONCAL
Libre elección	4,5	LIBRE

SEGUNDO CURSO

SEGUNDO CUATRIMESTRE (40,5 CREDITOS)

ASIGNATURA	CREDITOS	CARACTER
Programación y Métodos Numéricos	7	OBLIGATORIA
Termodinámica Química II	5	OBLIGATORIA
Teoría de Estructuras	6	TRONCAL
Ingeniería Eléctrica y Energética	7,5	TRONCAL
Ciencia de los Materiales	4,5	TRONCAL
Topografía y Sistemas Cartográficos	6	TRONCAL
Libre elección	4,5	LIBRE

Asignaturas de Libre elección de primer ciclo:

- . Informática Básica
- . Expresión oral y escrita (*)
- . Inglés Básico (*)
- . Inglés Técnico I
- . Inglés Técnico II (*)
- . Francés Básico

NOTA (*) A impartir en 2º cuatrimestre.

PRIMER CURSO

SEGUNDO CUATRIMESTRE (36 CREDITOS)

ASIGNATURA	CREDITOS	CARACTER
Cálculo I	7,5	TRONCAL
Física II	6	TRONCAL
Química II	6	TRONCAL
Algebra Lineal II	3	OBLIGATORIA
Dibujo Técnico y Sistemas de Representación II	4,5	OBLIGATORIA
Geología	9	TRONCAL

TERCER CURSO

PRIMER CUATRIMESTRE (42 CREDITOS)

ASIGNATURA	CREDITOS	CARACTER
Ecuaciones Diferenciales	4,5	OBLIGATORIA
Metalurgia	4,5	TRONCAL
Tecnología de Combustibles	4,5	TRONCAL
Laboreo I	4,5	TRONCAL
Ingeniería Geológico-Ambiental	6	TRONCAL
Ingeniería de Materiales	6	TRONCAL
Electrónica, Instrumentación y Control	6	TRONCAL
Inglés Científico-Técnico	6	OBLIGATORIA

TERCER CURSO**SEGUNDO CUATRIMESTRE (42,5 CREDITOS)**

ASIGNATURA	CREDITOS	CARACTER
Análisis Numérico	4,5	OBLIGATORIA
Laboreo II y Explosivos	4,5	TRONCAL
Mecánica de Fluidos	6,5	OBLIGATORIA
Prospección e Investigación de Recursos Geológicos	9	TRONCAL
Fenómenos de Transporte	4,5	TRONCAL
Optativa I	4,5	OPTATIVA
Optativa II	4,5	OPTATIVA
Optativa III	4,5	OPTATIVA

Optativa I: Una asignatura a elegir entre:

- Simulación Numérica en Ingeniería.
- Diseño y Representación Gráfica por Ordenador.
- Teoría de Sistemas.

Optativa II: Una asignatura a elegir entre:

- Análisis Mecánico Frecuencial.
- Física Electrónica de los Sólidos
- Física Nuclear.

Optativa III: Una asignatura a elegir entre:

- Química Física.
- Geoquímica.
- Química de Combustibles y Polímeros.
- Análisis Instrumental.

CUARTO CURSO**PRIMER CUATRIMESTRE (42 CREDITOS)**

ASIGNATURA	CREDITOS	CARACTER
Métodos Estadísticos	6	OBLIGATORIA
Economía de la Empresa I	3	TRONCAL
Generadores y Motores Térmicos I	3	TRONCAL
Mineralurgia	6	TRONCAL
Dirección de Empresas	6	OBLIGATORIA
Optativas de Intensificación	18	

OPTATIVAS DE INTENSIFICACION: 18 CREDITOS A ELEGIR, SEGUN LA INTENSIFICACION ELEGIDA ENTRE:

INTENSIFICACION DE INGENIERIA GEOLOGICA	
	CREDITOS
Cartografía Geológica	4,5
Estratigrafía	3
Métodos Eléctricos y Sistemas de Prospección	6
Recursos Hidrogeológicos	4,5
Testificación Geofísica	3
Metagenia	6
Mecánica de Rocas	6

INTENSIFICACION DE LABOREO DE MINAS	
	CREDITOS
Mecánica de Rocas	6
Informática Avanzada I	4,5
Investigación Operativa	4,5
Fotogrametría y Topografía Mineras	6
Gestión Ambiental	3
Transporte y Almacenamiento de Sustancias Minerales	4,5
Evaluación y Planificación Minera	4,5

INTENSIFICACION DE METALURGIA Y MATERIALES	
	CREDITOS
Informática Avanzada I	4,5
Materiales Metálicos	6
Plasticidad y Fractura	4,5
Refractarios	3
Técnicas de Unión	3
Transporte y Almacenamiento de Sustancias Minerales	4,5
Ampliación de Teoría de Estructuras	4,5

INTENSIFICACION DE ENERGIA Y COMBUSTIBLES	
	CREDITOS
Operaciones Básicas de Procesos	4,5
Ciclo del Combustible Nuclear	4,5
Sistemas de Distribución y Utilización de la Energía Eléctrica	4,5
Conversión Electromecánica	6
Informática Avanzada I	4,5
Transporte y Almacenamiento de Sustancias Minerales	4,5
Gestión Ambiental	3

INTENSIFICACION DE GESTION DE RECURSOS Y MEDIO AMBIENTE	
	CREDITOS
Química Ambiental	3
Operaciones Básicas de Procesos	4,5
Informática Avanzada I	4,5
Investigación Operativa	4,5
Gestión Ambiental	3
Recursos Hidrogeológicos	4,5
Ciclo del Combustible Nuclear	4,5
Evaluación y Planificación Minera	4,5

CUARTO CURSO**SEGUNDO CUATRIMESTRE (42 CREDITOS)**

ASIGNATURA	CREDITOS	CARACTER
Métodos Cuantitativos de Gestión	3	TRONCAL
Generadores de Motores Térmicos II	3	OBLIGATORIA
Seguridad	3	OBLIGATORIA
Sondeos	3	TRONCAL
Economía de Empresa II	3	OBLIGATORIA
Optativas de Intensificación	15	
Libre Elección	12	

OPTATIVAS DE INTENSIFICACION: 15 CREDITOS A ELEGIR, SEGUN LA INTENSIFICACION ELEGIDA ENTRE:

INTENSIFICACION DE INGENIERIA GEOLOGICA	
	CREDITOS
Geología Estructural	4,5
Evaluación de Yacimientos	3
Sedimentología y Análisis de Cuencas	4,5
Mecánica de Suelos	4,5
Petrología Aplicada	4,5
Geomatemática	4,5

INTENSIFICACION DE LABOREO DE MINAS	
	CREDITOS
Técnicas Mecánicas y de Mantenimiento	4,5
Corrección de Impactos Ambientales	3
Ingeniería de Excavaciones	6
Mecánica de Suelos	4,5
Tecnología de Explosivos	6
Diseño de Explotaciones Mineras	3

INTENSIFICACION DE METALURGIA Y MATERIALES	
	CREDITOS
Tecnología de Cementos	3
Corrección de Impactos Ambientales	3
Siderurgia	6
Técnicas Mecánicas y de Mantenimiento	4,5
Automática	6
Metalurgias Especiales	4,5
Técnicas de Conformado	4,5

INTENSIFICACION DE ENERGIA Y COMBUSTIBLES	
	CREDITOS
Ampliación de Tecnología de Combustibles	4,5
Termoeconomía	4,5
Tecnología Nuclear I	6
Corrección de Impactos Ambientales	3
Automática	6
Energías Renovables	3

INTENSIFICACION DE GESTION DE RECURSOS Y MEDIO AMBIENTE	
	CREDITOS
Termoeconomía	4,5
Corrección de Impactos Ambientales	3
Francés Científico y Técnico	3
Técnicas de Gestión Empresarial	6
Automática	6
Construcción de Modelos Estadísticos	3

QUINTO CURSO**PRIMER CUATRIMESTRE (22 CREDITOS)**

ASIGNATURA	CREDITOS	CARACTER
Prácticas en Empresa	16	OBLIGATORIA
Optativa IV (intensiva)	3	
Libre elección	3	LIBRE

Optativa IV: Una asignatura a elegir entre:

- . Historia de la Tecnología
- . Psicología Aplicada a las Organizaciones
- . Empresa y Civilización
- . Cosmología
- . Evolución Biológica de la Tierra

QUINTO CURSO**SEGUNDO CUATRIMESTRE (43,5 CREDITOS)
(+ 12 P.F.C.)**

ASIGNATURA	CREDITOS	CARACTER
Gestión del Mantenimiento	3	TRONCAL
Ingeniería de Proyectos	6	
Optativas de Intensificación	22,5	
Libre Elección	12	
Proyecto fin de Carrera	12	OBLIGATORIO

OPTATIVAS DE INTENSIFICACION: 22,5 CREDITOS A ELEGIR, SEGUN LA INTENSIFICACION ELEGIDA ENTRE:

INTENSIFICACION DE INGENIERIA GEOLOGICA**CREDITOS**

Geología del Petróleo y del Carbón	4,5
Hidrogeología Minera y Ambiental	3
Paleontología Aplicada	3
Gravimetría y Magnetometría	4,5
Conservación y Tratamiento de la Piedra	3
Prospección Geoquímica	4,5
Riesgos Geológicos y Ordenación del Territorio	4,5
Teledetección y Sist. de Información Geográfica	6

INTENSIFICACION DE LABOREO DE MINAS**CREDITOS**

Electrificación de Minas	6
Plantas de Tratamiento de Minerales	6
Diseño de Estructuras Subterráneas	6
Hidrogeología Minera y Ambiental	3
Economía de Recursos Minerales y Energéticos	4,5
Teledetección y Sist. de Información Geográfica	6

INTENSIFICACION DE METALURGIA Y MATERIALES**CREDITOS**

Ensayos y Técnicas de Control	4,5
Electrometalurgia	4,5
Materiales Cerámicos, Plásticos y Compuestos	6
Materiales Sinterizados	4,5
Plantas de Tratamiento de Minerales	6
Reciclado de Metales	3
Materiales de Construcción	4,5

INTENSIFICACION DE ENERGIA Y COMBUSTIBLES**CREDITOS**

Procesos de Petroquímica y Carboquímica	4,5
Gestión de Sistemas Eléctricos	4,5
Sistemas de Generación y Transporte de la Energía Eléctrica	4,5
Tecnología Nuclear II	6
Gestión Energética	3
Refino, Transporte y Almacenamiento de Hidrocarburos	6
Economía de Recursos Minerales y Energéticos	4,5

INTENSIFICACION DE GESTION DE RECURSOS Y MEDIO AMBIENTE**CREDITOS**

Riesgos Geológicos y Ordenación del Territorio	4,5
Economía de Recursos Minerales y Energéticos	4,5
Gestión Energética	3
Inglés Profesional	4,5
Informática Avanzada II	6
Tratamiento de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos	6
Hidrogeología Minera y Ambiental	3
Reciclado de Metales	3

ASIGNATURAS DE CADA INTENSIFICACION**INTENSIFICACION DE INGENIERIA GEOLOGICA****CUARTO CURSO. 1º CUATRIMESTRE**

	CREDITOS
- Cartografía Geológica (5.01)	4,5
- Estratigrafía (5.01)	3
- Mecánica de Rocas (5.02)	6
- Metalogenia (5.01)	6
- Métodos Eléctricos y Sísmicos de Prospección (5.01)	6
- Recursos Hidrogeológicos (5.10)	4,5
- Testificación Geofísica (5.01)	3

CUARTO CURSO. 2º CUATRIMESTRE

	CREDITOS
- Evaluación de Yacimientos (5.01)	3
- Geología Estructural (5.01)	4,5
- Geomatemática (5.11)	4,5
- Mecánica de Suelos (5.05)	4,5
- Petrología Aplicada (5.01)	4,5
- Sedimentología y Análisis de Cuencas (5.01)	4,5

QUINTO CURSO. 2º CUATRIMESTRE

	CREDITOS
- Conservación y Tratamiento de la Piedra (5.01)	3
- Geología del Petróleo y del Carbón (5.01)	4,5
- Gravimetría y Magnetometría (5.01)	4,5
- Hidrogeología Minera y Ambiental (5.10)	3
- Paleontología Aplicada (5.01)	3
- Prospección Geoquímica (5.01)	4,5
- Riesgos Geológicos y Ordenación del Territorio (5.01)	4,5
- Teledetección y Sistemas de Información Geográfica (5.03)	6

TOTAL CREDITOS 91,5

INTENSIFICACION DE LABOREO DE MINAS**CUARTO CURSO. 1º CUATRIMESTRE**

	CREDITOS
- Evaluación y Planificación Minera (5.02)	4,5
- Fotogrametría y Topografía Mineras (5.03)	6
- Gestión Ambiental (5.10)	3
- Informática Avanzada I (5.11)	4,5
- Investigación Operativa (5.11)	4,5
- Mecánica de Rocas (5.02)	6
- Transporte y Almacenamiento de Sustancias Minerales (5.02)	4,5

CUARTO CURSO. 2º CUATRIMESTRE

	CREDITOS
- Corrección de Impactos Ambientales (5.10)	3
- Diseño de Explotaciones Mineras (5.02)	3
- Ingeniería de Excavaciones (5.02)	6
- Mecánica de Suelos (5.05)	4,5
- Tecnología de Explosivos (5.06)	6
- Técnicas Mecánicas y de Mantenimiento (5.02)	4,5

QUINTO CURSO. 2º CUATRIMESTRE

	CREDITOS
- Diseño de Estructuras Subterráneas (5.02)	6
- Economía de Recursos Minerales y Energéticos (5.12)	4,5
- Electrificación de Minas (5.07)	6
- Hidrogeología Minera y Ambiental (5.10)	3
- Plantas de Tratamiento de Minerales (5.02)	6
- Teledetección y Sistemas de Información Geográfica (5.03)	6

TOTAL CREDITOS 91,5

INTENSIFICACION DE METALURGIA Y MATERIALES**CUARTO CURSO. 1º CUATRIMESTRE**

	CREDITOS
- Ampliación de Teoría de Estructuras (5.05)	4,5
- Informática Avanzada I (5.11)	4,5
- Materiales Metálicos (5.04)	6
- Plasticidad y Fractura (5.05)	4,5
- Refractarios (5.04)	3
- Técnicas de Unión (5.04)	3
- Transporte y Almacenamiento de Sustancias Minerales (5.02)	4,5

CUARTO CURSO. 2º CUATRIMESTRE

	CREDITOS
- Automática (5.07)	6
- Corrección de Impactos Ambientales (5.10)	3
- Metalurgias Especiales (5.04)	4,5
- Siderurgia (5.04)	6
- Tecnología de Cementos (5.06)	3
- Técnicas de Conformado (5.04)	4,5
- Técnicas Mecánicas y de Mantenimiento (5.02)	4,5

QUINTO CURSO. 2º CUATRIMESTRE

	CREDITOS
- Electrometalurgia (5.04)	4,5
- Ensayos y Técnicas de Control (5.04)	4,5
- Materiales Cerámicos, Plásticos y Compuestos (5.04)	6
- Materiales de Construcción (5.04)	4,5
- Materiales Sinterizados (5.04)	4,5
- Plantas de Tratamiento de Minerales (5.02)	6
- Reciclado de Metales (5.04)	3

TOTAL CREDITOS 94,5

INTENSIFICACION DE ENERGIA Y COMBUSTIBLES**CUARTO CURSO. 1º CUATRIMESTRE**

	CREDITOS
- Ciclo del Combustible Nuclear (5.08)	4,5
- Conversión Electromecánica (5.07)	6
- Gestión Ambiental (5.10)	3
- Informática Avanzada I (5.11)	4,5
- Operaciones Básicas de Procesos (5.06)	4,5
- Sistemas de Distribución y Utilización de la Energía Eléctrica (5.07)	4,5
- Transporte y Almacenamiento de Sustancias Minerales (5.02)	4,5

CUARTO CURSO. 2º CUATRIMESTRE

CREDITOS

	CREDITOS
- Ampliación de Tecnología de Combustibles (5.06)	4,5
- Automática (5.07)	6
- Corrección de Impactos Ambientales (5.10)	3
- Energías Renovables (5.07)	3
- Tecnología Nuclear I (5.08)	6
- Termoeconomía (5.06)	4,5

- Investigación Operativa (5.11)	4,5
- Operaciones Básicas de Procesos (5.06)	4,5
- Química Ambiental (5.10)	3
- Recursos Hidrogeológicos (5.10)	4,5

QUINTO CURSO. 2º CUATRIMESTRE

CREDITOS

	CREDITOS
- Economía de Recursos Minerales y Energéticos (5.12)	4,5
- Gestión de Sistemas Eléctricos (5.07)	4,5
- Gestión Energética (5.09)	3
- Procesos de Petroquímica y Carboquímica (5.06)	4,5
- Refino, Transporte y Almacenamiento de Hidrocarburos (5.06)	6
- Sistemas de Generación y Transporte de la Energía Eléctrica (5.07)	4,5
- Tecnología Nuclear II (5.08)	6

- Automática (5.07)	6
- Construcción de Modelos Estadísticos (5.11)	3
- Corrección de Impactos Ambientales (5.10)	3
- Francés Científico y Técnico (5.14)	3
- Termoeconomía (5.06)	4,5
- Técnicas de Gestión Empresarial (5.13)	6

QUINTO CURSO. 2º CUATRIMESTRE

CREDITOS

TOTAL CREDITOS 91,5

- Economía de Recursos Minerales y Energéticos (5.12)	4,5
- Gestión Energética (5.09)	3
- Hidrogeología Minera y Ambiental (5.10)	3
- Informática Avanzada II (5.11)	6
- Inglés Profesional (5.14)	4,5
- Reciclado de Metales (5.04)	3
- Riesgos Geológicos y Ordenación del Territorio (5.01)	4,5
- Tratamiento de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos (5.02)	6

INTENSIFICACION DE GESTION DE RECURSOS Y MEDIO AMBIENTECUARTO CURSO. 1º CUATRIMESTRE

TOTAL CREDITOS 93

	CREDITOS
- Ciclo del Combustible Nuclear (5.08)	4,5
- Evaluación y Planificación Minera (5.02)	4,5
- Gestión Ambiental (5.10)	3
- Informática Avanzada I (5.11)	4,5

Se indica entre paréntesis el correspondiente grupo optativo de conocimientos del Documento de Homologación del Plan (Anexo 2-C), en el que queda incluida la asignatura.

RECOMENDACIONES PARA LA ORDENACION TEMPORAL

DEL APRENDIZAJE

ASIGNATURAS	SE RECOMIENDA HABER APROBADO
Física Nuclear	. Electromagnetismo y Ondas
Fotogrametría y Topografía Mineras	. Topografía y Sistemas cartográficos
Generadores y Motores Térmicos I	. Fenómenos de transporte . Tecnología de Combustibles
Geoquímica	. Termodinámica Química
Gestión Energética	. Generadores y Motores Térmicos I . Generadores y Motores Térmicos II
Ingeniería Eléctrica y Energética	. Cálculo I . Física II
Ingeniería de Excavaciones	. Mecánica de Rocas
Ingeniería Geológico-Ambiental	. Geología . Recursos Geológicos
Ingeniería de Materiales	. Química I . Ciencia de los Materiales . Termodinámica Química
Inglés Profesional	. Inglés Científico-Técnico
Laboreo I	. Recursos Geológicos
Laboreo II y Explosivos	. Recursos Geológicos
Mecánica	. Física I
Mecánica de Fluidos	. Física I
Metalogenia	. Prospección e Investigación de Recursos Geológicos
Metalurgia	. Química I . Química II . Termodinámica Química
Metalurgias Especiales	. Metalurgia
Métodos Estadísticos	. Cálculo I . Cálculo II . Programación y Métodos Numéricos.
Operaciones Básicas de Procesos	. Fenómenos de Transporte
Plantas de Tratamiento de Minerales	. Mineralurgia
Procesos de Petroquímica y Carboquímica	. Operaciones Básicas de Procesos
Programación y Métodos Numéricos	. Álgebra Lineal I . Álgebra Lineal II
Prospección e Investigación de Recursos Geológicos	. Geología . Recursos Geológicos
Química de Combustibles y Polímeros	. Química II
Química Física	. Termodinámica Química I . Termodinámica Química II
Reciclado de Metales	. Metalurgia
Recursos Geológicos	. Geología
Recursos Hidrogeológicos	. Recursos Geológicos

ASIGNATURAS	SE RECOMIENDA HABER APROBADO
Refino, Transporte y Almacenamiento de Hidrocarburos	. Tecnología de Combustibles . Operaciones Básicas de Procesos
Riesgos Geológicos y Ordenación del Territorio Simulación Numérica en Ingeniería	. Ingeniería Geológico-Ambiental . Programación y Métodos Numéricos
Sistemas de Distribución y Utilización de la Energía Eléctrica	. Ingeniería Eléctrica y Energética
Sistemas de Generación y Transporte de la Energía Eléctrica	. Conversión Electromecánica . Generadores y Motores Térmicos I . Generadores y Motores Térmicos II . Sistemas de Distribución y Utilización de la Energía Eléctrica
Técnicas de Conformado	. Ingeniería de Materiales
Técnicas de Unión	. Ingeniería de Materiales
Tecnología de Combustibles	. Química I . Química II . Termodinámica Química
Tecnología Nuclear II	. Tecnología Nuclear I
Teoría de Estructuras	. Álgebra Lineal I
Teoría de Sistemas	. Ingeniería Eléctrica y Energética
Termodinámica Química I	. Física II . Química II

CONVALIDACION DEL PLAN 83 AL NUEVO

Los alumnos que se encuentren cursando el Plan 1983, vigente en la actualidad, y decidan pasar al nuevo Plan, convalidarán las asignaturas de éste que se indican a continuación, según las que tengan aprobadas del Plan 1983.

Se convalidan asignaturas optativas de los diversos grupos del nuevo Plan, siendo posible que algún alumno obtenga un número de créditos superior al total exigido para cada grupo. En tal caso, los créditos en exceso se computarán como créditos de libre elección obtenidos por el alumno.

CONVALIDACIONES

ASIGNATURA DEL PLAN ANTERIOR	ASIGNATURA/S CONVALIDADA/S EN EL NUEVO PLAN
Algebra Lineal	. Algebra Lineal I . Algebra Lineal II
Ampliación de Física	. Electromagnetismo y Ondas . Análisis Mecánico Frecuencial
Ampliación de Laboreo de Minas	. Sondeos . Ingeniería de Excavaciones . Evaluación y Planificación Minera
Ampliación de Matemáticas	. Cálculo II . Ecuaciones Diferenciales
Ampliación de Química	. Geoquímica . Análisis Instrumental . Química de Combustibles y Polímeros
Análisis Numérico	. Análisis Numérico
Automática	. Automática
Bases Geológicas de la Minería	. Prospección e Investigación de Recursos Geológicos
Cálculo Infinitesimal	. Fundamentos de Cálculo . Cálculo I
Cartografía Geológica	. Cartografía Geológica
Centrales y redes	. Sistemas de Generación y Transporte de la Energía Eléctrica . Gestión de Sistemas Eléctricos
Construcción	. Teoría de Estructuras . Ampliación de Teoría de Estructuras . Tecnología de Cementos
Dibujo Técnico	. Dibujo Técnico y Sistemas de Representación I . Dibujo Técnico y Sistemas de Representación II
Economía de la Empresa y Legislación	. Economía de la Empresa I . Economía de la Empresa II

ASIGNATURA DEL PLAN ANTERIOR	ASIGNATURA/S CONVALIDADA/S EN EL NUEVO PLAN
Economía General	. Economía General
Electrónica	. Electrónica, Instrumentación y Control
Energía Nuclear	. Ciclo del Combustible Nuclear
Estadística Aplicada y Métodos Cuantitativos de Gestión	. Métodos Estadísticos . Métodos Cuantitativos de Gestión
Estratigrafía y Paleontología	. Estratigrafía . Paleontología Aplicada . Sedimentología y Análisis de Cuencas
Física	. Física I . Física II
Generadores y Motores Térmicos	. Generadores y Motores Térmicos I . Generadores y Motores Térmicos II
Geofísica Aplicada	. Métodos Eléctricos y Sísmicos de Prospección . Testificación Geofísica . Gravimetría y Magnetometría
Geología	. Geología
Geología Estructural	. Geología estructural
Geología del Petróleo y del Carbón	. Geología del Petróleo y del Carbón
Geotecnia y Mecánica de Suelos	. Mecánica de Suelos
Hidrogeología y Geotermia	. Recursos Hidrogeológicos . Hidrogeología Minera y Ambiental
Ingeniería Ambiental y Seguridad e Higiene Industriales	. Seguridad . Gestión Ambiental . Corrección de Impactos Ambientales
Ingeniería Básica de los Equipos de Proceso	. Operaciones Básicas de Procesos . Fenómenos de Transporte
Ingeniería Nuclear	. Tecnología Nuclear I . Tecnología Nuclear II
Ingeniería de Sistemas y Gestión de Proyectos	. Ingeniería de Proyectos

ASIGNATURA DEL PLAN ANTERIOR	ASIGNATURA/S CONVALIDADA/S EN EL NUEVO PLAN
Inglés I	. Inglés Técnico I
Inglés II	. Inglés Técnico II
Inglés II	. Inglés Científico-Técnico
Laboreo de Minas	. Laboreo I . Laboreo II y Explosivos
Mecánica	. Mecánica
Mecánica de Fluidos	. Mecánica de Fluidos
Mecánica de Rocas	. Mecánica de Rocas
Metalogenia e Investigación de Yacimientos	. Metalogenia . Evaluación de Yacimientos
Metalotecnia I	. Ingeniería de Materiales
Metalotecnia II	. Materiales Metálicos . Materiales Sintetizados
Metalurgia Extractiva I	. Metalurgia
Metalurgia Extractiva II	. Metalurgias Especiales . Reciclado de Metales . Electrometalurgia
Métodos Matemáticos de la Geología	. Geomatemática
Mineralogía I	. Recursos Geológicos
Mineralogía II y Petrología	. Petrología Aplicada
Mineralurgia	. Mineralurgia
Organización y Dirección de Empresas	. Dirección de Empresas
Petroquímica y Carboquímica	. Procesos de Petroquímica y Carboquímica
Plantas de Tratamiento	. Plantas de Tratamiento
Programación y Métodos de Cálculo	. Programación y Métodos Numéricos
Prospección Geoquímica	. Prospección Geoquímica
Química	. Química I . Química II
Química Física	. Termodinámica Química I . Termodinámica Química II . Química Física