

PROYECTOS

1.- Datos de la Asignatura

Código	106123	Plan	261	ECTS	3
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	4	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	LUIS SANTIAGO SÁNCHEZ PÉREZ	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	Dirección: D-4		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso.		
URL Web			
E-mail	lssanchez@usal.es	Teléfono	920353500 Ext. 3760

Profesor Coordinador	ARTURO FARFÁN MARTIN	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRAFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	Dirección: D-2		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso, en el tablón de anuncios		
URL Web			
E-mail	afarfan@usal.es	Teléfono	920353500 Ext. 3759

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece al MODULO de materias COMUNES A LA RAMA DE MINAS.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Al tratarse de una asignatura perteneciente al Modulo de materias comunes a la rama de MINAS, la convierte en una asignatura que aporta a los alumnos una visión muy práctica para el desarrollo su futura actividad laboral.

Visión de cómo redactar y dar forma a los proyectos técnicos en cada uno de los ámbitos considerados, para que una vez planteado pueda ser ejecutable, útil y en su caso autorizable por los organismos competentes de la administración

Perfil profesional.

El desarrollo y seguimiento de esta asignatura, permitirá, al alumno, obtener una formación práctica en el ámbito de la redacción de proyectos técnicos en los ámbitos:

- Investigación y prospección minera en general.
- Explotación y restauración minera.
- Proyectos energéticos y mineralúrgicos
- Prospección y captación de aguas subterráneas.

De indudable utilidad en su ejercicio profesional.

3.- Recomendaciones previas

Se recomienda haber superado o compartir temporalmente, en este último curso, el resto de las asignaturas de la titulación, necesarias en cualquier caso para el desarrollo del proyecto en cuestión, según el ámbito considerado.

4.- Objetivos de la asignatura

Que el alumno sea capaz de tener criterios sobre como organizar, diseñar y redactar de forma entendible un proyecto en cada uno de los ámbitos considerados.

Que el alumno sea capaz de adquirir las destrezas necesarias para plasmar de forma clara y motivada, ideas y soluciones a los problemas, que de forma real, se plantearán a lo largo de su vida laboral.

Que para el caso de proyectos que requieran de una autorización administrativa para ser puestos en marcha, tenga conocimiento de cual es la legislación aplicable, de forma que no se planteen actuaciones no autorizables desde el punto de vista técnico, urbanístico, medioambiental, etc..

5.- Contenidos

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y PROSPECCIÓN MINERA.

Desarrollo de proyectos de investigación minera. Definiendo alternativas de investigación según tipo de yacimientos. Propuesta de método de explotación. Legislación aplicable. Tramitación administrativa de proyectos de investigación. Redacción de estudios de Impacto Ambiental relacionados con P.I. minera.

PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE EXPLOTACIONES MINERAS.

Desarrollo de proyectos de explotación de recursos minerales. Alternativas de explotación. Redacción de estudios de Impacto Ambiental. Redacción de proyectos de restauración de espacios afectados por las actividades mineras. Legislación aplicable. Tramitación administrativa de estudios de impacto ambiental y proyectos de explotación y restauración.

PROYECTOS ENERGÉTICOS Y MINERALÚRGICOS

Desarrollo de Proyectos de energía geotérmica y certificación energética. Redacción del documento de Seguridad y Salud.

PROYECTOS DE PROSPECCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.

Desarrollo de proyectos de prospección y explotación de aguas subterráneas mediante sondeos y pozos en sus diferentes alternativas. Selección de los métodos de perforación o excavación, revestimiento y entubación, desarrollo, aforo, instalación del grupo de bombeo apropiado. Redacción del documento de Seguridad y Salud. Proyecto de Impacto ambiental.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

Competencias de formación Común a la rama de Minas

CC13. Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento.

CC15. Conocimiento de la metodología, gestión y organización de Proyectos

Transversales.

CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación

CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información

CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares

CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas

CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones

CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías

CT8 Creatividad e innovación

CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT10 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras

CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinarios y multidisciplinares

CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres

CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.

CT14 Compromiso ético

CT15 Motivación por la calidad

CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.

CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo

CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

7.- Metodologías docentes

Las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar serán las siguientes:

- Clases magistrales impartidas por los profesores, utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Prácticas de campo con visitas de explotaciones mineras y prácticas en aula de informática.
- Tutorías.
- Preparación de trabajos.
- Exámenes.
- Horas de trabajo autónomo.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		10		15	25
Prácticas	- En aula	10		15	25
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	10			10
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
TOTAL		35		45	75

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- **Fundamentos de laboreo minero.** Fernando Plá Ortiz de Urbina (1.994).
- **Manual de áridos. Prospección, explotación y Aplicaciones.** LOEMCO (1.994)
- **Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto.** Instituto Tecnológico GeoMinero de España, E.P.M. S.A. (1995).
- **Reglamento general de Normas Básicas de Seguridad Minera.**
- **Guía de restauración de graveras.** Instituto Tecnológico GeoMinero de España, E.P.M. S.A. (2000).
- **“Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería”** Instituto Tecnológico GeoMinero de España, E.P.M. S.A. (2000).

- *Applied Geophysics*, de Telfor V.M. y otros (1.976)
- *Physical Principles of Exploration Methods*, de A.E. Beck.
- *Diagraphics Differees*, de O. Serra (1985)
- *Shallow Refraction Seismics*, de Bengt Sjöre (1984)
- *Geochemistry in Mineral Exploration*, de Rose, A.; Hawks, H.; Webb, J. Academic Press (1979).
- *Introduction to Exploration Geochemistry*. Levinson, AA (1980)
- *Exploración Eléctrica*. Iakwbovski y Liajov.
- *Ground Penetrating Radar for Geological Maping*, Aarhus University. 1993.
- *Exploration Geophysics Tomography* STEWART, R.R. 1996.
- **“Environmental and engineering geophysics” 1.997 SHARMA, P.V:**

- ***Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería.*** Instituto Tecnológico GeoMinero de España, E.P.M. S.A. (2000).
- **Procedimientos de Sondeos.** Teoría, práctica y aplicaciones. Jesús Puy Huarte.
- **H Perforaciones y Sondeos.** Camberfort. Ed. Omega. 1980.
- **Suministro de agua doméstica.** GRUNDFOS.
- **Alumbramiento de aguas.** Guía para la construcción y mantenimiento de suministros de agua Privada. Rick Brassington . Ed. Acribia S.A.
- ***Aguas Subterráneas (Captación y aprovechamiento).* J. Martinez Rubio, P. Ruano Magán 1 Edición 1998. Artes Gráficas Gala S.L.**
- **Manual de Sondeos Aplicaciones.** Diversos autores. Edita: Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos ETSI Minas UPM.
- **Ley de aguas 29-1985.**
- **Ley de Minas.** Ley 22/1973.
- **Ley de Prevención de Riesgos laborales.** Ley 31/1995.
- **Ley de Minas.** Ley 22/1973.
- **RDL 1/2008 por el que se aprueba el texto refundido de la ley de evaluación de de Impacto Ambiental de proyectos.**

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación pretende de forma general medir el grado de adquisición de las competencias propias de la asignatura, las cuales aparecen reflejadas en el apartado 6.

Criterios de evaluación

La evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico y práctico.

La calificación final de la asignatura se obtendrá con la siguiente ponderación:

- Trabajos prácticos, obligatorios, tendrán un valor del 60%.
- Examen escrito 40%.

Instrumentos de evaluación

Participación activa y atención en clase.

Examen Final: Examen escrito que constará de varias cuestiones teóricas de tipo conceptual y práctico, no de memorización, sino de desarrollar según los criterios tratados y aprendidos. Se valorará la corrección y rigor en las respuestas, criterios claros en la exposición.

Trabajos prácticos "Proyecto Tipo": Redacción de un proyecto tipo que permita conocer el alcance de los conocimientos adquiridos, tema a determinar entre profesor y alumno según la preferencias de este último.

El peso de cada parte sería 40% el examen escrito y 60% la redacción y defensa del proyecto tipo.

Recomendaciones para la evaluación.

Recomendaciones para la recuperación.

REFINO DE PETROLEO, PETROQUÍMICA Y CARBOQUÍMICA

1.- Datos de la Asignatura

Código	106125	Plan	261	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	4	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	PEDRO CARRASCO GARCÍA	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	210		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso.		
URL Web			
E-mail	retep81@usal.es	Teléfono	920353500

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Tecnología específica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Perfil profesional.

3.- Recomendaciones previas

Para cursar esta signatura, recomienda haber superado las asignaturas: Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I, II, y III, Fundamentos Físicos de la Ingeniería I, y II, Química, Termotecnia, Electrotecnia I, Mecánica de Fluidos, Hidráulica, Centrales de Generación de Energía, Energías Renovables, Operaciones Básicas en Ingeniería de Procesos y Tecnología de los Combustibles y la Combustión.

4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo general y fundamental de la asignatura es que el estudiante adquiera unos conocimientos claros de Refino de petróleo, Petroquímica y Carboquímica

5.- Contenidos

Tema 1. Carbón

Generalidades

Tipos de Carbón

Extracción del Carbón

Preparación del carbón

Transporte del carbón

Producción de carbón

Consumo de carbón

Usos del carbón

Aprovechamiento tecnológico del carbón

Coquización del carbón

Hidrogenación directa

Reservas mundiales

Tema 2. Petróleo

Origen, Formación y Obtención

¿Qué es el Petróleo?

Origen del Petróleo

Tª de Engler sobre el origen del petróleo

Formación y Preservación del petróleo a partir de la materia orgánica

Evolución y Maduración de la M.O. que dará lugar al Petróleo

Problemas para la generación de Petróleo

Composición generalizada del Petróleo

Clasificación de los crudos de petróleo

Migración de los Hidrocarburos

Las rocas almacén de los Hidrocarburos

Localización de los yacimientos

Búsqueda y Captura del Petróleo

Producción de Petróleo en el Mar

Purificación, Transporte y Refino del Petróleo. Conversión Residuos Refinería

Purificación del Petróleo
Transporte del Petróleo
Refino del Petróleo
Fracciones de interés petroquímico
Conversión de los Residuos de Refinería en Productos útiles

Productos y Derivados del Petróleo Recuperación de Subproductos

Productos y derivados del Petróleo
Recuperación de Subproductos

Impactos Ambientales

Impacto Ambiental de la Industria Petrolera
Impacto Ambiental de los Aceites Usados

Economía y Petróleo

Tema 3. Gas Natural

Características y Comportamiento del Gas Natural

Yacimientos de Gas

Tratamiento del Gas Natural

Eliminación de gases ácidos
Eliminación de agua
Separación de hidrocarburos C2

El GLP como combustible

Economía de los Gasoductos

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

7.- Metodologías docentes

- Exposición por parte del profesor con contenidos teóricos y prácticos. Uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia.
- Análisis, resolución y discusión de ejercicios, simulaciones, problemas, etc.
- Visita a instalaciones.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		35			
Prácticas	- En aula			40	
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	15		20	
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		3			
Exposiciones y debates		3		3	
Tutorías		4			
Actividades de seguimiento online			10		
Preparación de trabajos		2		12	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes				3	
TOTAL		62	10	78	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan con una evaluación separada de las prácticas. Se realizará, también una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso

Criterios de evaluación

La evaluación consistirá en:

- Exámenes escritos de teoría
- Exámenes orales
- Entregas de desarrollo de supuestos prácticos. En evaluación continua.
- Trabajos teóricos y prácticos dirigidos

Instrumentos de evaluación

Se emplearán como instrumentos de evaluación los siguientes:

- 1- Participación Activa en Clase.
- 2- Entrega de trabajos prácticos dirigidos y desarrollados durante el periodo lectivo.
- 3- Pruebas escritas.

Recomendaciones para la evaluación.
El alumno debería realizar durante las horas de trabajo autónomo las actividades sugeridas por el profesor durante las horas presenciales. El alumno debe asistir a clase.
Recomendaciones para la recuperación.
En caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá, en la realización de un examen presencial.

MERCADOS, LOGISTICA Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELECTRICA Y COMBUSTIBLES

1.- Datos de la Asignatura

Código	106129	Plan	261	ECTS	3
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	4	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stadium.usal.es			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	LUIS SANTIAGO SÁNCHEZ PÉREZ	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	Dirección: D-4		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso.		
URL Web			
E-mail	lssanchez@usal.es	Teléfono	920353500 Ext. 3760

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece al ámbito de materias de TECNOLOGÍA ENERGETICA del Módulo Tecnología Específica

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Al tratarse de una asignatura perteneciente al Modulo de Tecnología Especifica: TECNOLOGÍA ENERGETICA, la convierte en una asignatura que aporta a los alumnos una visión muy práctica e imprescindible para conocer las redes de distribución de las energías, tanto por red como de forma discontinua, de las fuentes de energía que abastecen y permiten la actividad industrial, minera y de transporte.

Perfil profesional.

El desarrollo y seguimiento de esta asignatura, permitirá, al alumno, obtener una formación práctica general sobre el complicado mercado de la energía y sus redes de distribución.

3.- Recomendaciones previas

4.- Objetivos de la asignatura

Que el alumno obtenga una visión general de cómo está organizada la red de distribución de energía eléctrica, como red fija de suministro en todo el territorio español y el lo que a la distribución de los combustibles líquidos y gaseosos, la logística que lo hace capaz.

Por otra parte, como el resto de las actividades industriales ser consciente que se trata de actividades reguladas reglamentariamente y conocer la legislación de afecta su distribución, precisos, condiciones de suministro, etc..

CAPÍTULO 1: DISTRIBUCIÓN Y GESTIÓN LOGÍSTICA DE PRODUCTOS PÉTROLÍFEROS.

El petróleo y su evolución histórica. Sectores de la industria y comercio del petróleo. Mercado internacional de suministro energético. Geopolítica de la energía. La estrategia de las “super majors”. Distribución de crudo y productos petrolíferos. Mercado español de productos petrolíferos. Evolución previsible de las redes de distribución. Generalidades sobre la gestión de “logísticas”. Gestión comercial de una compañía logística. Gestión técnica de una compañía logística. Tipos de servicios logísticos. Costes de los servicios logísticos. Precios del servicio de transporte. Precios del servicio por almacenamiento. Planificación y programación del movimiento de productos.

CAPÍTULO 2: LICUEFACCIÓN Y TRANSPORTE MARITIMO DEL GAS NATURAL.

El gas natural. La formación del gas natural. La cadena del gas natural. Mercado internacional. Plantas de licuación. Consideraciones generales sobre la licuación. Descripción de los principales procesos de una planta de licuación. Almacenamiento del GNL. Tipologías de los tanques de almacenamiento. Tamaño y número de tanques. Transporte marítimo del GNL. Topologías de buques metaneros. Principales sistemas de contención.

CAPÍTULO 3: REGASIFICACIÓN GAS NATURAL LICUADO.

Introducción. Evolución de las plantas de regasificación. Esquema de funcionamiento de las plantas de regasificación. Descripción de los principales sistemas y equipos en plantas de regasificación. Instalaciones de atraque y amarre. Plataforma de descarga. Sistema de descarga. Sistema de almacenamiento. Equipos y accesorios de proceso y seguridad. Sistemas de bombeo. Generación y manejo del “boil-off gas”. Vaporización del GNL. Envío a la red. Unidad de odorización. Plantas “offshore” y sistemas no convencionales. Tipologías de las estructuras offshore. Evaluación de las estructuras offshore.

CAPÍTULO 4: OPERACIÓN Y TRANSPORTE DEL GAS NATURAL

Introducción. Transporte del gas natural. Gasoductos terrestres. La red gasista de transporte. Factores de diseño de la red gasista. Elementos de las redes de transporte. Estaciones de compresión. Estaciones de regulación y/o medida. Posición de válvulas. Centros de mantenimiento, operación y control (cmoc). Elementos de seguridad. Redes de distribución. Almacenamientos subterráneos. Características generales. Tipos de almacenamientos. Usos de un almacenamiento subterráneo. Ventajas de unos sistemas frente a otros de almacenamiento

Gasoductos submarinos. Procesos de construcción de gasoductos submarinos.

CAPÍTULO 5: PRINCIPIOS DEL TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN Y GESTIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

Normativa del sector español y de la UE eléctrico y de los combustibles.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

Competencias Específicas: Ámbito Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos

- CE1 Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos
- CE3 Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica
- CE7 Logística y distribución energética
- CE8 Energías alternativas y uso eficiente de la energía

Transversales.

- CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación
- CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información
- CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares
- CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas
- CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías
- CT8 Creatividad e innovación
- CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT10 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras
- CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinarios y multidisciplinares
- CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
- CT14 Compromiso ético
- CT15 Motivación por la calidad
- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
- CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
- CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

7.- Metodologías docentes

Las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar serán las siguientes:

- Clases magistrales impartidas por el profesor, utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Tutorías.
- Preparación de trabajos.
- Actividades prácticas y talleres. Charlas informativas a impartir por especialistas.
- Exámenes.
- Horas de trabajo autónomo.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		20		30	50
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		10			10
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
TOTAL		35		40	75

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación pretende de forma general medir el grado de adquisición de las competencias propias de la asignatura, las cuales aparecen reflejadas en el apartado 6.

Criterios de evaluación

La evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico conseguidas durante las clases magistrales impartidas, junto a las adquiridas durante el desarrollo de trabajos prácticos.

La calificación final de la asignatura se obtendrá con la siguiente ponderación:

- Trabajos prácticos, obligatorios, tendrán un valor del 20%.
- Examen escrito 80%.

Instrumentos de evaluación

Participación activa y atención en clase.

Examen Final: Examen escrito que constará de varias cuestiones teóricas de tipo conceptual de memorización ha desarrollar según los criterios tratados y aprendidos. Se valorará la corrección y rigor en las respuestas, criterios claros en la exposición.

Trabajo: Trabajo individual sobre un tema tratado y su exposición en clase, que permita conocer el alcance de los conocimientos adquiridos, tema a determinar entre profesor y alumno según las preferencias de este último.

Recomendaciones para la evaluación.

Recomendaciones para la recuperación.

INGENIERÍA NUCLEAR

1.- Datos de la Asignatura

Código	106130	Plan	261	ECTS	4,5
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	4	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	PEDRO CARRASCO GARCÍA	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	210		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso.		
URL Web			
E-mail	retep81@usal.es	Teléfono	920353500

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Tecnología específica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Perfil profesional.

3.- Recomendaciones previas

Para cursar esta signatura, recomienda haber superado las asignaturas: Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I, II, y III, Fundamentos Físicos de la Ingeniería I, y II, Química, Termotecnia, Electrotecnia I, Mecánica de Fluidos, Hidráulica, Centrales de Generación de Energía, Energías Renovables y Operaciones Básicas en Ingeniería de Procesos.

4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo general y fundamental de la asignatura es que el estudiante adquiriera unos conocimientos claros de la Tecnología nuclear.

5.- Contenidos

TEMA 1. PRINCIPIOS DE FÍSICA NUCLEAR Y RADIACIÓN

- 1.1. INTRODUCCIÓN
- 1.2. DE LAS GALAXIAS A LOS QUARKS: ESTRUCTURA DE LA MATERIA
- 1.3. EL NÚCLEO ATÓMICO
- 1.4. RADIATIVIDAD
- 1.5. FISIÓN Y FUSIÓN
- 1.6. LA CONQUISTA DEL NÚCLEO ATÓMICO

TEMA 2. CENTRALES NUCLEARES

- 2.1. INTRODUCCIÓN: LA ENERGÍA
- 2.2. MECANISMO DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EN UNA CENTRAL NUCLEAR: LA FISIÓN
- 2.3. ¿CÓMO ES UNA CENTRAL NUCLEAR?

TEMA 3. SEGURIDAD

- 3.1. INTRODUCCIÓN
- 3.2. LA SEGURIDAD EN LAS CENTRALES NUCLEARES
- 3.3. LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA
- 3.4. EL ORGANISMO REGULADOR: CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEA (CSN)

TEMA 4. COMBUSTIBLE NUCLEAR

- 4.1. CICLO DE COMBUSTIBLE
- 4.2. ELEMENTO COMBUSTIBLE
- 4.3. COMPONENTES DEL ELEMENTO COMBUSTIBLE

TEMA 5. RESIDUOS RADIATIVOS

- 5.1. INTRODUCCIÓN
- 5.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS
- 5.3. ACTIVIDADES GENERADORAS DE RESIDUOS RADIATIVOS. SEXTO PLAN GENERAL DE RESIDUOS RADIATIVOS (PGRR)
- 5.4. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS EN ESPAÑA: ENRESA
- 5.5. ALMACENAMIENTO RBBA Y RBMA EN ESPAÑA: CENTRO DE ALMACENAMIENTO "EL CABRIL"
- 5.6. CICLO DE COMBUSTIBLE NUCLEAR (PISCINAS, ATÍ'S, ATC, REPROCESO, TRANSMUTACIÓN). ALMACENAMIENTO RAA EN ESPAÑA

TEMA 6. DESMANTELAMIENTO Y CLAUSURA DE INSTALACIONES RADIATIVAS Y NUCLEARES

- 6.1. INTRODUCCIÓN
- 6.2. PERIODO DE OPERACIÓN DE UNA CENTRAL NUCLEAR

6.3. EXTENSIÓN DE VIDA DE LAS CENTRALES NUCLEARES
6.5. CALENDARIO DE AUTORIZACIÓN DE EXPLOTACIÓN Y CIERRE DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS
6.6. MARCO TÉCNICO Y LEGISLATIVO DEL PROCESO DE DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES NUCLEARES Y RADIATIVAS EN ESPAÑA
6.4. DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES NUCLEARES Y RADIATIVAS
6.7. DESMANTELAMIENTO DE LA CENTRAL NUCLEAR DE VANDELLÓS I
6.7. PROYECTO DE CLAUSURA DE LA CENTRAL NUCLEAR DE JOSÉ CABRERA (ZORITA)
6.7. DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE OTRAS INSTALACIONES NUCLEARES

TEMA 7. LAS CENTRALES NUCLEARES DEL FUTURO

7.1. INTRODUCCIÓN
7.1. LA GENERACIÓN III Y III+
7.3. LA GENERACIÓN IV
7.4. LA FUSIÓN

TEMA 8. OTROS USOS DE LA TECNOLOGÍA NUCLEAR

8.1. LA ENERGÍA NUCLEAR Y LA INDUSTRIA
8.2. LA ENERGÍA NUCLEAR EN LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN
8.3. USO MÉDICO DE LA TECNOLOGÍA NUCLEAR
8.4. APLICACIONES NUCLEARES EN ARTE
8.5. APLICACIONES CIENTÍFICAS
8.6. LA SEGURIDAD Y LA TECNOLOGÍA NUCLEAR
8.7. EXPLORACIÓN ESPACIAL

TEMA 9. ENERGÍA NUCLEAR ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA SOSTENIBILIDAD

9.1. INTRODUCCIÓN
9.2. SOSTENIBILIDAD Y ENERGÍA
9.3. ENERGÍA NUCLEAR Y DESARROLLO SOSTENIBLE

6.- Competencias a adquirir

7.- Metodologías docentes

- Exposición por parte del profesor con contenidos teóricos y prácticos. Uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia.
- Análisis, resolución y discusión de ejercicios, simulaciones, problemas, etc.
- Visitas a instalaciones nucleares.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		25			
Prácticas	- En aula			25	
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	5		20	
	- De campo	5			
	- De visualización (visu)				
Seminarios		3			
Exposiciones y debates		3		3,5	
Tutorías		2			
Actividades de seguimiento online			4		
Preparación de trabajos		2		12	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes				3	
TOTAL		45	4	63,5	112,5

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan con una evaluación separada de las prácticas. Se realizará, también una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso

Criterios de evaluación

La evaluación consistirá en:

- Exámenes escritos de teoría
- Exámenes orales
- Entregas de desarrollo de supuestos prácticos. En evaluación continua.
- Trabajos teóricos y prácticos dirigidos

Instrumentos de evaluación

Se emplearán como instrumentos de evaluación los siguientes:

- 1- Participación Activa en Clase.
- 2- Entrega de trabajos prácticos dirigidos y desarrollados durante el periodo lectivo.

3- Pruebas escritas.

Recomendaciones para la evaluación.

El alumno debería realizar durante las horas de trabajo autónomo las actividades sugeridas por el profesor durante las horas presenciales. El alumno debe asistir a clase.
--

Recomendaciones para la recuperación.

En caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá, en la realización de un examen presencial.
--

ENERGÍAS RENOVABLES

1.- Datos de la Asignatura

Código	106131	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	1º Cuatrimest.
Área	Prospección Minera				
Departamento	Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jesús Fernández Hernández	Grupo / s	1
Departamento	Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Prospección Minera		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	224		
Horario de tutorías	Se publicará en el tablón de anuncios al comienzo del curso		
URL Web			
E-mail	j.f.h@usal.es	Teléfono	920353500 Ext:3753

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Tecnología Específica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Perfil profesional.

3.- Recomendaciones previas

Para cursar esta asignatura, se recomienda haber superado las siguientes asignaturas:
Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I, II, y III,
Fundamentos Físicos de la Ingeniería I, y II, Termotecnia

4.- Objetivos de la asignatura

- Conocer el principio de la eficiencia energética.
- Conocer las distintas tecnologías relacionadas con las energías renovables.
- Conocer y calcular los distintos tipos de instalaciones relacionadas con las energías renovables.
- Conocer los principios de la generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.
- Conocer los mercados español y europeo de la energía eléctrica.

5.- Contenidos

- Principios y técnicas de eficiencia energética.
- Diseño y operación de instalaciones de aprovechamiento energético de recursos renovables (solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica, mareomotriz, biomasa)
- Principios del transporte, distribución y gestión de la energía eléctrica
- Mercado español y europeo de electricidad.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Transversales.

Específicas.

- CE1 Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos
- CE3 Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica
- CE7 Logística y distribución energética
- CE8 Energías alternativas y uso eficiente de la energía
- CE10 Control de la calidad de los materiales empleados.
- CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información
- CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares
- CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas
- CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías
- CT8 Creatividad e innovación
- CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT10 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras
- CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinares y multidisciplinarios
- CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
- CT14 Compromiso ético
- CT15 Motivación por la calidad
- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de

Ingeniero Técnico de Minas.
 — CT1 7 Capacidad de aprendizaje autónomo
 — CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

7.- Metodologías docentes

- Exposición por parte del profesor con contenidos teóricos y prácticos.
- Uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia.
- Análisis, resolución y discusión de ejercicios, simulaciones, problemas, etc.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	45		60	105
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	5			5
	- De visualización (visu)				
Seminarios		3			3
Exposiciones y debates		3		3	6
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online			10		10
Preparación de trabajos		2		12	14
Otras actividades (detallar)					
Exámenes				3	3
TOTAL		62	10	78	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- TECNOLOGÍA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES
José María Fernández Salgado, ANTONIO MADRID VICENTE, EDITOR
ISBN 9788496709140
- ENERGIA GEOTERMICA
Enrique Orche García, CARLOS LOPEZ JIMENO, 2011
ISBN 9786071505408
- LA ENERGÍA ENCIFRAS
Gregorio Gil García, MARCOMBO, S.A., 2012
ISBN 9788426718969

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

<http://es.libros.pfernandezdiez.es/index.php?folderID=5>

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Las pruebas de evaluación de la adquisición de las competencias previstas se componen por una parte de un trabajo opcional y exámenes tipo test como controles de seguimiento incluidos en la metodología docente a lo largo del curso (evaluación continua) y por otra unas pruebas parciales escritas eliminatorias de materia y una prueba escrita al final del curso (examen final).

Criterios de evaluación

La calificación final se obtendrá según la siguiente ponderación:

- 1) Trabajo opcional: 10%
- 2) Exámenes tipo test: 10%. Para que la nota se pueda ponderar será imprescindible superar el test con una nota de 4.
- 3) Asistencia a clase y/o a las tutorías: 10%
- 4) Exámenes parciales: Cada parcial comprenderá el 35%. Para poder realizar media entre las partes es preciso obtener una calificación igual o superior a 4 en cada parte.
- 5) Examen final: 70%. Los alumnos que no hayan superado alguna de las dos partes o ninguna de las dos partes, tendrán la opción de recuperar la materia en esta prueba. Se exigirá obtener una calificación igual o superior a 4 para poder realizar la media con las pruebas parciales aprobadas.
— En cualquier caso se habrá de alcanzar una puntuación igual o superior a 5 (cinco) para superar la asignatura.

Instrumentos de evaluación

- 1) Trabajo: Se propondrá una lista de temas entre los cuales, de forma voluntaria, el estudiante podrá elegir uno y que deberá desarrollar por escrito a lo largo de un máximo de 20 folios.
- 2) Exámenes tipo test: Al finalizar cada capítulo el alumno realizará un examen tipo test consistentes en 10 preguntas seleccionadas entre teoría y los problemas.
- 3º) La asistencia a clase y/o tutorías se ponderará en función del uso que haga el alumno de estas herramientas pedagógicas.
- 4º) Exámenes parciales: Constarán de una parte de teoría consistente en 5 preguntas y una parte de problemas consistente en tres problemas. La ponderación de las dos partes será la misma (50%).
- 5º) Examen final: Este examen seguirá los mismos criterios que los exámenes parciales y tendrá como objetivo la superación de aquellas partes que no se hubieran superado en los exámenes parciales.

Recomendaciones para la evaluación.

Se aconseja llevar la asignatura al día. Hacer uso de las tutorías para resolver aquellas dudas que pudieran surgir en el estudio y realización de los problemas planteados.

Recomendaciones para la recuperación.

- En segunda convocatoria la asistencia, tutorías y los controles de evaluación (instrumentos de evaluación 2 y 3) no tienen recuperación y mantendrán la calificación obtenida.
- El trabajo (instrumento de evaluación 1) podrá entregarse de nuevo, opción a elegir por el estudiante.

MODELIZACIÓN DE YACIMIENTOS

1.- Datos de la Asignatura

Código	106139	Plan	261	ECTS	3
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	4	Periodicidad	1º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	LUIS SANTIAGO SÁNCHEZ PÉREZ	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	Dirección: D-4		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso.		
URL Web			
E-mail	lssanchez@usal.es	Teléfono	920353500 Ext. 3760

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece al ámbito de materias de INVESTIGACIÓN GEOLOGICO MINERA del Módulo Formación Complementaria.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Al tratarse de una asignatura perteneciente al Modulo de Formación Complementaria: INVESTIGACIÓN GEOLOGICO MINERA, la convierte en una asignatura que aporta a los alumnos una visión muy práctica de su futura actividad en el ámbito de la explotación minera.

Asignatura que proporciona al alumno el conocimiento, visión geométrica de los diferentes tipos de yacimientos de minerales, sobre los cuales determinar los métodos de explotación, tanto a cielo abierto como de interior, sobre la maquinaria disponible y más apropiada.

Perfil profesional.

El desarrollo y seguimiento de esta asignatura, permitirá, al alumno, obtener una formación práctica necesaria para el desarrollo de la explotación minera, tanto a cielo abierto como de interior de indudable utilidad en su ejercicio profesional.

3.- Recomendaciones previas

Se recomienda haber superado Estadística, Geología, Topografía y el resto de las asignaturas de la materia: Recursos Geológico-Mineros y de Investigación Geológico-Minera, repartido en las asignaturas: Mineralogía y Petrología, Yacimientos Minerales, Sondeos, Prospección Geofísica y Geoquímica.

4.- Objetivos de la asignatura

Que el alumno sea capaz de tener criterios para generar modelos geométricos de los yacimientos minerales, haciendo uso de diferentes programas informáticos desarrollados para tal fin y partiendo de los datos aportados por todas las fases de la investigación minera.

Este modelizado del yacimiento es paso previo e imprescindible para poder diseñar el modelo de explotación que el yacimiento requiere, diseñar una geometría de explotación acorde con el tipo de yacimiento, según sus características de profundidad, forma, riqueza, distribución de leyes, ubicación, etc.,

5.- Contenidos

CAPÍTULO 1: GENERALIDADES Y CRITERIOS BÁSICOS DE LA PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN DE YACIMIENTOS MINERALES.

Criterios de prospección: estratigráficos, litológicos, estructurales, genéticos, geoquímicas, geomorfológicos, paleogeográficos y paleoclimáticos, geofísicos, históricos. Método de prospección e investigación. Prospección y exploración de depósitos minerales. Definiciones de conceptos básicos. Cartografía geológica. Generalidades. Tipos de planos geológicos. Escalas de trabajo. Planos topográficos. Representación de los datos mineros. Representación de los datos en la fase de exploración. Representación de los datos en la fase de evaluación.

CAPÍTULO 2: MUESTREO MINERO

Introducción. Metodología de muestreo. Tipos de muestreo: Ranurado continuo, Ranurado discontinua, Muestreo a partir del material ya extraído, Muestreo en masa, Muestreo en sondeos, Control de leyes. Densidad del muestreo. Método basado en el coeficiente de variación. Método basado en la geoestadística. Método basado en el correlograma. Consideraciones sobre la densidad del muestreo. Cantidad de muestra. Reducción del peso de la muestra.

CAPÍTULO 3: DETERMINACIÓN DE LA LEY MEDIA

Introducción. Métodos estadísticos para la determinación de la ley media. Carácter normal o lognormal de la distribución de los datos. Método de los histogramas. Método de la recta de Henri. Determinación de la ley media en distribuciones normales. Determinación de la ley media en distribuciones lognormales. Fórmula general. Métodos de ponderación para la determinación de la ley media.

CAPÍTULO 4: EVALUACIÓN DE LAS RESERVAS. METODOS CLASICOS

Introducción. Selección del método de evaluación. Los métodos clásicos y geométricos. Fórmulas básicas de estimación. Método de los perfiles o cortes. Método de los polígonos. Método de los triángulos. Métodos de las matrices de bloques. Métodos de los contornos. Método del inverso de la distancia.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

Competencias Específicas

- CE16 Modelización de yacimientos.
- CE34 Modelización de yacimientos.

Transversales.

- CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación
- CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
 - CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información
 - CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares
 - CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas
 - CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
 - CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías
 - CT8 Creatividad e innovación
 - CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
 - CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinarios y multidisciplinarios
 - CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- CT14 Compromiso ético
- CT15 Motivación por la calidad
- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
- CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
- CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

7.- Metodologías docentes

Las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar serán las siguientes:

- Clases magistrales impartidas por el profesor, utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Prácticas en aula de informática.
- Tutorías.
- Exámenes.
- Horas de trabajo autónomo.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		20		30	50
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	10			10
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
TOTAL		35		40	75

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- **Manual de áridos. Prospección, explotación y Aplicaciones.** LOEMCO (1.994)
- Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras. Manuel Bustillo Revuelta y Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos E.T.S.I. de Minas. Universidad Politécnica de Madrid.
- Manual de Aplicaciones Informáticas en Minería. Manuel Bustillo Revuelta y Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos E.T.S.I. de Minas. Universidad Politécnica de Madrid.
- Manual de Geología e Investigación de Yacimientos Minerales. Enrique Orche

garcía. U.D. Proyectos E.T.S.I. de Minas. Universidad Politécnica de Madrid.
- *Introducción al Muestreo Minero*. Marco Antonio Alfaro Sironvalle Instituto de Ingenieros de Minas de Chile. 2002.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación pretende de forma general medir el grado de adquisición de las competencias propias de la asignatura, las cuales aparecen reflejadas en el apartado 6.

Criterios de evaluación

La evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico conseguidas durante las clases magistrales impartidas, junto a las adquiridas durante el desarrollo de trabajos prácticos.

Instrumentos de evaluación

Participación activa y atención en clase.

Examen Final: Constarán de varias cuestiones teóricas de tipo conceptual y práctico, no de memorización, sino de desarrollar según los criterios desarrollados y aprendidos. Se valorará la corrección y rigor en las respuestas, criterios claros en la exposición.

Recomendaciones para la evaluación.

Recomendaciones para la recuperación.

LABOREO Y OBRAS SUBTERRÁNEAS II

1.- Datos de la Asignatura

Código	106141	Plan	261	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	3	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	LUIS SANTIAGO SÁNCHEZ PÉREZ	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	Dirección: D-4		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso.		
URL Web			
E-mail	lssanchez@usal.es	Teléfono	920353500 Ext. 3760

Profesor Coordinador	ARTURO FARFÁN MARTIN	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRAFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	Dirección: D-2		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso, en el tablón de anuncios		
URL Web			
E-mail	afarfan@usal.es	Teléfono	920353500 Ext. 3759

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece al ámbito de materias de TECNOLOGÍA EXTRACTIVA del Módulo Tecnología Específica

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Al tratarse de una asignatura perteneciente al Modulo de Tecnología Especifica: TECNOLOGÍA EXTRACTIVA, la convierte en una asignatura que aporta a los alumnos una visión muy práctica de su futura actividad.

La parte de LABOREO de ésta asignatura proporciona al alumno el conocimiento de los diferentes tipos de yacimientos de minerales en relación a los métodos de explotación, tanto a cielo abierto como de interior, sobre la maquinaria disponible y mas apropiada, sobre la problemática operativa, medioambiental y la necesidad de un desarrollo seguro, rentable y sostenible de la actividad minera.

En lo que respecta a la parte OBRAS SUBTERRÁNEAS, proporcionar los conocimientos GEOTÉCNICOS necesarios para acometer tales obras y las explotaciones subterráneas como una parte importante de estas obras subterráneas, considerando que la ejecución de éstas es la actividad extractiva propiamente dicha, en la que hay que poner un gran empeño en seguridad y productividad para asegurar la inevitable rentabilidad de la actividad minera.

Perfil profesional.

El desarrollo y seguimiento de esta asignatura, permitirá, al alumno, obtener una formación práctica en el ámbito de la explotación minera. Fijando conocimiento de las técnicas de estudio y control de los aspectos geotécnicos aplicables tanto a las obras subterráneas, obras en el ámbito civil, como al laboreo minero, tanto a cielo abierto como de interior de indudable utilidad en su ejercicio profesional.

3.- Recomendaciones previas

Se recomienda haber superado las asignaturas: Estadística, Geología, Topografía, Materiales, Teoría de Estructuras y Construcción, Legislación, Mineralogía y Petrología Yacimientos Minerales y Laboreo I.

4.- Objetivos de la asignatura

Que el alumno sea capaz de tener criterios sobre la explotabilidad de recursos minerales, diseñar una geometría de explotación acorde con el tipo de yacimiento, según sus características de profundidad, forma, riqueza, ubicación, etc., desde las premisas de seguridad, rentabilidad de la actividad y sostenibilidad con el medio ambiente.

Criterios de elección de maquinaria y de métodos de explotación, en función de la caracterización del macizo rocoso, resultado de la investigación geotécnica del mismo.

Diseño geométrico de los huecos de explotación, tanto a cielo abierto como subterráneos, una vez conocidas las variables que caracterizan el macizo rocoso a

excavar; explotación de recursos mineros o motivo de obra subterránea.

5.- Contenidos

LABOREO:

CAPÍTULO 1 MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN POR CORTA.

Explotaciones profundas o cortas. Maquinaria por el método de corta: Tractores. Mototraillas. Retroexcavadora con volquete. Excavadora /volquete. (Pala cargadora/volquete). Sistema convencional. Diseño del equipo principal. Secuencia de ataque o frente de explotación: Explotación longitudinal. Explotaciones transversales. Explotación diagonal o mixta.

CAPÍTULO 2: MINERÍA HIDRÁULICA Y QUÍMICA O POR LIXIVIACIÓN

Minería hidráulica. Definición. Sistemas operativos. Minería por lixiviación. Definición. Procesos o sistemas de lixiviación. Evolución de los sistemas operativos. Soluciones líquidas. Minería de lixiviación dinámica.

CAPÍTULO 3: USOS POTENCIALES DE LOS TERRENOS AFECTADOS POR LAS ACTIVIDADES MINERAS.

Introducción. Posibilidades de uso. Uso urbanístico e industrial. Uso recreativo y deportivo. Uso recreativo no intensivo. Uso de vertedero de estériles y de basuras. Uso agrícola. Uso forestal. Uso como depósitos de agua. Recuperación ecológica.

CAPÍTULO 4: RESTAURACIÓN DE EXPLOTACIONES MINERAS A CIELO ABIERTO. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA. CRITERIOS Y TÉCNICAS.

Alteración del paisaje natural.

Fuentes de impacto visual: Áreas de excavación. Escombreras de estériles. Instalaciones fijas. Equipos móviles. Polución del agua y del aire

Generalidades sobre la integración paisajística de las explotaciones.

Huecos de explotación: Ubicación y ocultación natural de las explotaciones. Orientación de los frentes y dirección de los avances. Apantallamiento artificial de las explotaciones. Accesos a las explotaciones. Criterios de modelado de taludes finales de explotación en zonas secas. Criterio de modelado de taludes finales de explotación en zonas húmedas

Instalaciones: Ubicación de instalaciones. Ocultación y enmascaramiento de instalaciones.

CAPÍTULO 5: MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN EN MINERÍA DE INTERIOR O SUBTERRÁNEA

INTRODUCCIÓN. TERMINOLOGÍA. DESARROLLO DE UNA MINA SUBTERRÁNEA: Labores mineros de acceso. Labores mineros de preparación. Labores mineros de explotación. Labores mineros auxiliares. Métodos subterráneos de explotación. Sostenimiento de los huecos con macizos.

CÁMARAS Y PILARES. ARRANQUE POR SUBNIVELES: A) Arranque desde SUBNIVELES con barrenos paralelos. B) Arranque desde SUBNIVELES con barrenos en abanico. C) Arranque de NIVEL ÚNICO con barrenos largos paralelos. D) Método de arranque de NIVEL ÚNICO por CRÁTERES INVERTIDOS. E) Arranque desde SUBNIVELES con barrenos en abanico, método LONGHOLE STOPING.

RELLENO O FORTIFICACIÓN DE LOS HUECOS: Método de CAMARA ALMACEN (shrinkage stoping). Método de corte y relleno (ascendente o descendente) (cut and fill). Método de entibación con cuadros (square-set stoping). 4.3 HUNDIMIENTO CONTROLADO DE LOS HUECOS: MÉTODO DE HUNDIMIENTO POR BLOQUES (BLOCK CAVING). MÉTODO DE PISOS DE HUNDIMIENTO O HUNDIMIENTO POR SUBNIVELES (SUBLEVEL CAVING). MÉTODO DE TAJO LARGO

GEOTECNIA SUBTERRÁNEA:

CAPÍTULO 1: SELECCIÓN DE EQUIPOS DE ARRANQUE EN FUNCIÓN DE FACTORES GEOMECÁNICOS.

Propiedades Geomecánicas que influyen en la excavabilidad de las Rocas y selección de equipos. Técnicas de caracterización de los macizos rocosos y su aplicación al arranque. Técnicas de caracterización e índice de excavabilidad propuestos.

CAPÍTULO 2: CLASIFICACIONES GEOMECÁNICAS APLICADAS A MINERÍA DE INTERIOR.

Clasificación geomecánica de Bieniawski aplicada a túneles. Clasificación de Barton. Correlación entre la clasificación de Bieniawski y la de Barton et Al, aplicada a túneles. Clasificación geomecánica de Hoek aplicada a minería de interior. Uso de Software específico.

CAPÍTULO 3: ASPECTOS GEOTÉCNICOS DEL PROYECTO DEL TÚNEL.

Introducción. Reglamento general de la minería. Título I. Ámbito de aplicación y clasificación de los recursos. Puntos más importantes. Estimaciones para anteproyecto. Sostenimiento de la cavidad. Métodos de entibación. Métodos de entibación Provisionales. Entibaciones de madera, metálicas, Bulonado, Mortero u hormigón proyectado, Sistemas mixtos. Revestimiento definitivo. Curvas Características. Distribución de Tensiones en Excavaciones Subterráneas. Terrenos con rotura dúctil. Terrenos con comportamiento frágil. Consideraciones sobre el cálculo de desplazamientos del terreno. Curva característica de la excavación. Cálculo del Factor de Seguridad. Utilización de software para minería de interior.

CAPÍTULO 4: MECÁNICA DE ROCAS APLICADA A LA MINERÍA SUBTERRÁNEA.

Selección del método de Explotación atendiendo a parámetros geológicos y geotécnicos. Explotación con sostenimiento natural. Explotación con sostenimiento Artificial. Explotaciones por hundimiento. Explotaciones especiales. Modelización de la mina. Modelo geológico, geomecánico y matemático. Instrumentación.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

Ámbito Explotación de Minas

CE11 Extracción de materias primas de origen mineral
CE12 Diseño, planificación y dirección de explotaciones minera
CE14 Estudios geotécnicos aplicados a la minería, construcción y obra civil.
CE18 Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.
CE19 Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales
CE24 Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística.

Transversales.

CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación
CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información
CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares
CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas
CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías
CT8 Creatividad e innovación
CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinarios y multidisciplinarios
CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
CT14 Compromiso ético
CT15 Motivación por la calidad
CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

7.- Metodologías docentes

Las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar serán las siguientes:

- Clases magistrales impartidas por los profesores, utilizando, cañón, pizarra, sistemas multimedia.
- Prácticas de campo con visitas de explotaciones mineras y prácticas en aula de informática.
- Tutorías.
- Prácticas de laboratorio, máximo 15 alumnos por grupo.
- Preparación de trabajos.
- Exámenes.
- Horas de trabajo autónomo.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		40		60	100
Prácticas	- En aula	5		10	15
	- En el laboratorio	5			5
	- En aula de informática				
	- De campo	10			10
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		6			6
TOTAL		70			150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Fernando Plá Ortiz de Urbina (1.994): ***“Fundamentos de laboreo minero”***. LOEMCO (1.994): ***“Manual de áridos. Prospección, explotación y Aplicaciones”***.
- Instituto Tecnológico GeoMinero de España, E.P.M. S.A. (1995): ***“Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto”***.
- ***Reglamento general de Normas Básicas de Seguridad Minera.***
- ***“Manual de Restauración de terrenos y Evaluación de Impactos Ambientales en Minería”***. Instituto Tecnológico GeoMinero de España.
- ***“Guía de buenas prácticas en restauración de canteras y graveras”***. ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESAS FABRICANTES DE ÁRIDOS. ANEFA
- José Luis Sanz Contreras. ***“Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales” (1.991).***
- ***Geotécnia y Cimientos I, II, III (Primera y Segunda Parte).*** Autor: D. Jose A. Jiménez Salas (1.975).
- **Normas UNE.**
- ***Instrucción de Hormigón Estructural.*** (EHE). Ministerio de Fomento.
- ***Factores geomecánicos que influyen en la selección de equipos de arranque.*** Instituto Geológico y Minero de España. Minas y Obras a cielo Abierto (1.987)
- ***Manual de Ingeniería de taludes,*** Instituto Tecnológico Geominero de España. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Secretaría general de la energía y recursos minerales (1.991).
- ***Análisis de estabilidad de balsas de lodos.*** D. Pedro Ramírez Ayanguren. ETS. Ingenieros de Minas. Universidad Politécnica de Madrid. Club español de medio ambiente.
- ***Manual para el diseño y construcción de escombreras y presas de residuos mineros.*** FJ Ayala Carcedo. Jose Mª Rodríguez Ortiz. Instituto Geológico y Minero de España (1.986).
- ***Factores geomecánicos que influyen en la selección de equipos de arranque.*** Instituto Geológico y Minero de España. Minas y Obras a cielo abierto (1.987).
- ***Manual para el diseño, construcción y mantenimiento de pistas mineras.*** FJ Ayala Carcedo. F. Ortiz de Urbina. Instituto Geológico y Minero de España (1.986).
- ***Mecánica de rocas aplicada a la minería metálica subterránea.*** Instituto Tecnológico y Minero de España. Ministerio de Industria, comercio y turismo. Secretaría General de energía y recursos minerales (1.991).
- ***Ingeotúneles Volum 1,2, 3.*** Editor; Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos ETSI Minas, UPM (1.998 a 2.000).
- ***Manual de túneles y obras subterráneas.*** Editor; Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos ETSI Minas, UPM (2.011).

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación pretende de forma general medir el grado de adquisición de las competencias propias de la asignatura, las cuales aparecen reflejadas en el apartado 6.

Criterios de evaluación

La parte de LABOREO 50% de la asignatura; la evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico, junto a las adquiridas durante las prácticas de campo, que se comprobará mediante una prueba escrita final.

En lo que respecta a la parte de GEOTECNIA SUBTERRÁNEA, 50 % de la asignatura, las actividades de evaluación serán prácticas de laboratorio y realización de pruebas prácticas a lo largo del curso. Los alumnos que así lo deseen podrán ser evaluados de esta parte práctica por los distintos trabajos realizados en el curso y evitar hacer las pruebas prácticas correspondientes a los distintos temas en la prueba escrita final. Dicha prueba escrita final versará sobre conceptos teóricos-prácticos. Los alumnos podrán realizar opcionalmente las pruebas prácticas, de la prueba escrita final (evaluándose así si esa es su decisión en lugar de las prácticas realizadas durante el curso), pero obligatoriamente deberán realizar la prueba escrita de los contenidos teóricos.

Instrumentos de evaluación

La parte de LABOREO:

Participación activa y atención en clase.

Examen Final: Constarán de varias cuestiones teóricas de tipo conceptual y práctico, no de memorización, sino de desarrollar según los criterios desarrollados y aprendidos. Se valorará la corrección y rigor en las respuestas, criterios claros en la exposición.

La parte de GEOTECNIA

Participación activa y atención en clase.

Resolución de problemas y cuestionarios: se valorará la correcta resolución de los mismos y el grado de comprensión de los conceptos teóricos utilizados en dicha resolución.

Prácticas de laboratorio: se valorará la actitud del alumno en el laboratorio y la corrección y rigor de los informes elaborados.

Exámenes escritos: Constarán de varias cuestiones teóricas de tipo conceptual (no de memorización), ejercicios numéricos y problemas con un nivel de dificultad similar al de los realizados en clase. Se valorará la corrección y rigor en las respuestas.

Recomendaciones para la evaluación.

Recomendaciones para la recuperación.