



Grado de Ingeniería en Explotación de Minas y Recursos Energéticos, Doble Grado en Ingeniería Mecánica e Ingeniería en Explotación de Minas y Recursos Energéticos

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Tecnología de Explosivos y Voladuras

Denominación en inglés:

Technology of explosives

Código:

606810219, 707000019

Carácter:

Obligatorio

Horas:

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	150	60	90

Créditos:

Grupos grandes	Grupos reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4	0	0	2	0

Departamentos:

Ingeniería Minera, Mecánica, Energética y de la Construcción

Áreas de Conocimiento:

Explotación de Minas

Curso:

4º - Cuarto

Cuatrimestre:

Primer cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:

*González López, Antonio

E-Mail:

antonio.gonzalez@dimme.uhu.es

Teléfono:

635221317

Despacho:

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios de la asignatura

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

Propiedades, características y ensayos de determinación de los explosivos industriales.
 Procesos de fabricación y uso de los explosivos.
 Criterios para la elección de explosivos.
 Sistemas de perforación.
 Métodos de cálculo de las diferentes técnicas de voladura a cielo abierto y de interior, las medidas de control de las alteraciones y las recomendaciones para la mejora de la seguridad.
 Normas de seguridad y manejo.
 Variables que intervienen en diseño de voladuras.

1.2. Breve descripción (en inglés):

Properties, characteristics and determination tests of blasting explosives.
 Manufacturing and use of explosives.
 Criteria for the selection of explosives.
 Drilling systems.
 Methods for calculating the various blasting techniques and open interior control measures changes and recommendations for improving the safety.
 Safety and Handling.
 Variables involved in blast design.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

La asignatura de Tecnología de explosivos, se considera muy importante dentro del plan de estudios de la carrera de ingeniero técnico de minas, debido a que se corresponde con un campo de gran demanda dentro del sector de la extracción de recursos naturales.
 El diseño y cálculo de voladura, así como las técnicas de control y seguridad aplicadas son fundamentales para un buen desarrollo de una explotación u obra civil.

2.2. Recomendaciones:

Tener amplios conocimientos de física y químicas para poder ser capaz de entender conceptos de la asignatura.
 Matricularse de la asignatura de control de vibraciones que complementa a la asignatura de tecnología de explosivos.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Se trata de que el alumno alcance los conocimientos específicos de la asignatura.
 La metodología persigue la participación activa de este en las cuestiones tratadas en las clases teóricas y las visitas.
 Al final de curso el alumno será capaz de diseñar y calcular una voladura de exterior y de interior tanto para obras civiles como en explotaciones mineras.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- **ER01:** Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos
- **ER09:** Fabricación, manejo y utilización de explosivos industriales y pirotécnicos. Ensayos de caracterización de sustancias explosivas. Transporte y distribución de explosivo
- **EE09:** Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales
- **EE10:** Manejo, transporte y distribución de explosivos

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB2:** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- **CB3:** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- **CB4:** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- **CG01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **CG03:** Capacidad de organización y planificación
- **CG09:** Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científicotécnicos
- **CG17:** Capacidad para el razonamiento crítico
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.
- **CT5:** Dominar las estrategias para la búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

Clases magistrales.

Tutorías.

Problemas de cálculo y diseño de voladuras.

Visita a explotaciones mineras tanto de exterior como de interior para ver como se lleva a cabo una voladura/Visita a fábricas y/o almacenes de explosivos insustriales. Se trata de que el alumno alcance los conocimientos específicos de la asignatura.

La metodología persigue la participación activa del alumno en las cuestiones tratadas en clases teóricas y visitas de campo.

6. Temario desarrollado:

BLOQUE I.- EXPLOSIVOS Y CRITERIOS DE SELECCIÓN.

- 1.- Conceptos generales.
- 2.- Características de los explosivos.
- 3.- Explosivos industriales.
- 4.- Selección de explosivos.
- 5.- Destrucción de explosivos.

BLOQUE II.- ACCESORIOS DE VOLADURA.

- 1.- Detonadores.
- 2.- Mecha. Cordón detonante.
- 3.- Otros accesorios de voladura.
- 4.- Comprobadores y explosores.

BLOQUE III.- PEGA ELÉCTRICA Y NO ELÉCTRICA.

- 1.- Cebado.
- 2.- Pega.

BLOQUE IV.- TÉCNICAS DE VOLADURA.

- 1.- Mecanismo de rotura de la roca.
- 2.- Voladuras en banco.
- 3.- Voladuras de gran diámetro.
- 4.- Voladuras de contorno.
- 5.- Taqueo.
- 6.- Voladuras de interior.
- 7.- Prevoladura.

BLOQUE V.- IMPACTO AMBIENTAL DE LAS VOLADURAS.

- 1.- Vibraciones.
- 2.- Onda aérea.
- 3.- Gases tóxicos.

BLOQUE VI.- NORMATIVA BÁSICA.

- 1.- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- 2.- Reglamento de Explosivos.

Las prácticas de campo consistirán en realizar visitas a instalaciones mineras, obras públicas y/o fábricas de explosivos.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

RÍOS VÁZQUEZ, J. (2009). *Curso básico de explosivos*. Oviedo: Fundación Luis Fernández Velasco.
REGLAMENTO DE EXPLOSIVOS. Real Decreto 230/1998, de 16 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
REGLAMENTO GENERAL DE NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD MINERA. Real Decreto 863/1985 de 2 de Abril.
ATLAS COPCO. Manual. Madrid.
ITGE 1985- Manual de perforación y voladuras. Madrid.
ITGE 1991- Mecánica de rocas aplicada a la minería metálica subterránea
ITGE 1991- Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto
ITGE 1991- Manual de ingeniería de taludes
ITGE 1987- Factores geomecánicos que influyen en la selección de equipos de arranque
ITGE 1987- Geotecnología del avance mecanizado de galerías, túneles y pozos
LANGFORS. Voladuras de rocas. Ed. Urmo. Bilbao.
MANUAL UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS (UEE).

7.2. Bibliografía complementaria:

LÓPEZ JIMENO, C. LÓPEZ JIMENO, E. y GARCÍA BERMÚDEZ, P. (2019). *Manual de perforación, explosivos y voladuras: Minería y obra pública*. Madrid: E.T.S.I. Minas y Energía. Universidad Politécnica de Madrid.
Apuntes Teoría y Prácticas.

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante
- Examen de prácticas

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

Para la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua, donde la calificación obtenida en el/los exámenes supondrá el 60% de la calificación de la asignatura, donde se adquieren las competencias EE01, CB2, CB3. La calificación obtenida en la realización de los informes de prácticas (campo) 10%, así como de las actividades académicas dirigidas (defensa de trabajos), supondrán el 20% de la calificación de la asignatura, obteniendo las competencias CG01, CG03, CG07, CG09 y CG17. Para dar cumplimiento al seguimiento individual del alumno se opta por la presencialidad de al menos el 75% , donde se evaluará la actitud y aptitud del alumno, siendo obligatoria para poder aprobar la asignatura, con un peso sobre el total del 10% de la calificación de la asignatura. Con todo ello se evaluarán las mismas competencias reseñadas anteriormente.

Aquellos alumnos que no puedan acogerse a la evaluación continúa propuesta, serán evaluados con un único examen final, donde la calificación (único valor de la nota del 100%) será de una única prueba donde el estudiante tiene que demostrar que ha sido capaz de adquirir las competencias de la asignatura de manera autónoma sin hacer uso de los procedimientos de enseñanza aprendizaje que se ha diseñado en el periodo docente. Dicha prueba versará sobre una serie de preguntas cortas de desarrollo sobre el temario impartido (este criterio se aplicará también a las convocatorias extraordinarias)

También se contempla que los requisitos mínimos para la obtención de la mención de "Matricula de Honor" sea, obtener una calificación de sobresaliente (10) en todas y cada una de las actividades de evaluación.

9. Organización docente semanal orientativa:

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	3	0	0	0	0			
#2	3	0	0	0	0			
#3	3	2	0	0	0			
#4	3	2	0	0	0			
#5	3	2	0	0	0			
#6	3	2	0	0	0	Diseño y calculo de voladuras de exterior		
#7	3	2	0	0	0			
#8	3	2	0	0	0			
#9	3	2	0	0	0			
#10	3	2	0	0	0			
#11	3	2	0	0	0			
#12	3	2	0	0	0			
#13	3	0	0	0	0	Diseño y calculo de voladuras de interior		
#14	1	0	0	0	0			
#15	0	0	0	0	0			
	40	20	0	0	0			