ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

65002036 - Industria E Ingeniería De Los Explosivos

PLAN DE ESTUDIOS

06RE - Grado En Ingenieria De Los Recursos Energeticos, Combustibles Y Explosivos

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos....1
2. Profesorado....1
3. Conocimientos previos recomendados....2
4. Competencias y resultados de aprendizaje....2
5. Descripción de la asignatura y temario....4
6. Cronograma....5
7. Actividades y criterios de evaluación....7
8. Recursos didácticos....9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65002036 - Industria e Ingeniería de los Explosivos
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06RE - Grado en Ingenieria de los Recursos Energeticos, Combustibles y Explosivos
Centro responsable de la titulación	06 - E.T.S. De Ingenieros De Minas Y Energía
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Lina Maria Lopez Sanchez	622	lina.lopez@upm.es	M - 08:30 - 10:00 X - 08:30 - 10:00 J - 08:30 - 10:00 V - 08:30 - 10:00
Jose Angel Sanchidrian Blanco (Coordinador/a)	616	ja.sanchidrian@upm.es	V - 09:00 - 15:00

Pablo Segarra Catasus	625	pablo.segarra@upm.es	L - 09:00 - 11:00 M - 16:00 - 18:00 J - 09:00 - 11:00
Jesus Felix Domingo Perlado	636	jesusfelix.domingo@upm.es	J - 08:00 - 10:00 V - 09:00 - 10:00
Santiago Gomez Mateos	624	santiago.gomez@upm.es	L - 08:00 - 10:00 M - 08:00 - 10:00 X - 08:00 - 10:00

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingenieria de los Recursos Energeticos, Combustibles y Explosivos no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos básicos de minería

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, analizar, calcular, proyectar, construir, mantener, conservar, explotar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de las Tecnologías Mineras, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas, incluyendo la función de asesoría en estos campos.

CG4 - Comprender el impacto de la Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad . desarrollando la capacidad para la realización de

estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

F30 - Fabricación, manejo y utilización de explosivos industriales y pirotécnicos. Ensayos de caracterización de sustancias explosivas. Transporte y distribución de explosivos.

F31 - Control de la calidad de los materiales empleados.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA169 - Conocer los explosivos, sus mecanismos de reacción y propiedades generales.

RA172 - Aplicar los métodos de ejecución de las voladuras en banco y en túnel.

RA175 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Fabricación, manejo y utilización de explosivos industriales y pirotécnicos. Ensayos de caracterización de sustancias explosivas. Transporte y distribución de explosivos.

RA173 - Conocer las normas de seguridad que deben tenerse en cuenta en la correcta utilización de los explosivos.

RA170 - Conocer de forma elemental la composición, los procesos de fabricación, y las propiedades de los explosivos, mezclas explosivas y mezclas pirotécnicas más importantes.

RA171 - Aplicar los criterios para la más adecuada selección de los explosivos para las distintas aplicaciones.

RA174 - Conocer los efectos medioambientales de la utilización de los explosivos y su control.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Industria e Ingeniería de los Explosivos contiene los conocimientos básicos sobre explosivos necesarios para el profesional titulado en este grado universitario: modos de funcionamiento, propiedades, tipos, elementos básicos de su fabricación, transporte y almacenamiento, utilización en voladura de rocas, efectos medioambientales de su uso y fundamentos normativos.

5.2. Temario de la asignatura

1. Los explosivos en el mundo
2. Conceptos fundamentales
3. La detonación ideal
4. Iniciación de la detonación
5. Propiedades de los explosivos: energéticas y de funcionamiento, relativas a la seguridad, relativas a la fiabilidad
6. Composición. Balance de oxígeno. Cálculos
7. Clasificación. Sustancias explosivas. Propiedades, fabricación, usos
8. Mezclas explosivas. Propiedades, fabricación, usos. Pirotecnia
9. Detonadores. Constitución, funcionamiento, uso y seguridad
10. Otros sistemas de iniciación y accesorios de voladura
11. La fragmentación de la roca
12. Voladuras en banco. Cálculos básicos, secuenciación, diseño. Ejercicios
13. Voladuras en túnel. Cálculos básicos, secuenciación, diseño. Ejercicios
14. Otras voladuras. Precorte, zanja, apertura, pozos, subacuáticas
15. Vibraciones
16. Onda aérea y proyecciones
17. Reglamentación y seguridad en transporte y uso de explosivos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	**0 Presentación asignatura 1 Los explosivos en el mundo 2 Principios de funcionamiento de los explosivos: Conceptos fundamentales 2 Principios de funcionamiento de los explosivos: La detonación ideal** Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	**2 Principios de funcionamiento de los explosivos. La iniciación de la detonación 5 Sistemas de iniciación. Constitución, funcionamiento, uso y seguridad** Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	**3 Propiedades de los explosivos - Energía 6 Voladura de rocas** Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	**3 Propiedades de los explosivos - Funcionamiento, seguridad, fiabilidad 6 Voladura de rocas** Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	**4 Productos explosivos 6 Voladura de rocas** Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	**4 Productos explosivos** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		**6 Voladura de rocas** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
7	**4 Productos explosivos** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		**6 Voladura de rocas** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
8	**4 Productos explosivos 7 Efectos medioambientales de las voladuras, reglamentación y seguridad** Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	**4 Productos explosivos 7 Efectos medioambientales de las voladuras, reglamentación y seguridad** Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

10	**7 Efectos medioambientales de las voladuras, reglamentación y seguridad** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Prácticas en mina 1, 2, 3, 4 y 8** Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		
11	**Control temas 1 a 8** Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación	**Prácticas 5 y 9 Práctica 6** Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Control temas 1 a 8** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
12	**Control temas 9 a 17** Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación	**Práctica 7** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Control temas 9 a 17** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
13		**Visita técnica 1 Visita técnica 2** Duración: 10:00 VP: Viaje de prácticas		**Informe de visitas [Sólo será obligatoria y evaluable si se ofrece la posibilidad de realizarla a todos los alumnos, con los pesos en las notas que se indican. Si no fuera así, los pesos serán 49 % para 1-8, 36 para 9-17 y 15 % para prácticas]** PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
14				**Informes y proyecto de prácticas** TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
15		**Examen final** Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		**Examen final** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00
16				
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
11	Control temas 1 a 8	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	37%	3 / 10	F31 CG1 CG2 CG4 CG5 F30
12	Control temas 9 a 17	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	27%	3 / 10	
13	Informe de visitas [Sólo será obligatoria y evaluable si se ofrece la posibilidad de realizarla a todos los alumnos, con los pesos en las notas que se indican. Si no fuera así, los pesos serán 49 % para 1-8, 36 para 9-17 y 15 % para prácticas]	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:00	16%	3 / 10	F31 CG1 CG2 CG4 CG5 F30
14	Informes y proyecto de prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	20%	3 / 10	F31 CG1 CG2 CG4 CG5 F30

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	F31 CG1 CG2 CG4 CG5 F30

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua: Se compondrá de:

- Dos pruebas (examen de bloques) a lo largo del curso.

- Evaluación de prácticas.

- Informe de visita técnica.

Los pesos de cada actividad son los que se indican en la tabla.

Evaluación por examen final: Una prueba objetiva al final del curso.

Para aprobar en **evaluación continua**, es necesario obtener una nota media ponderada mayor o igual que 5, y una nota mayor o igual que 3 en todos los bloques.

Si bien las visitas técnicas son evaluables en la modalidad de evaluación continua, no son obligatorias. Naturalmente, la máxima nota en evaluación continua sólo puede obtenerse realizando todas las actividades (incluida la visita).

Los ejercicios de bloque y las prácticas son liberatorios para la convocatoria ordinaria y una extraordinaria. La visita técnica se libera con carácter indefinido.

El **examen final** se aplicará a los siguientes casos:

1 Quien no haya realizado la evaluación continua, que se examinará de los dos bloques. La nota final será la media de los mismos. Para aprobar la asignatura, esta nota deberá ser mayor o igual que 5.

2 Quien no haya aprobado en evaluación continua, que podrá optar por:

1. Examinarse solo del bloque no aprobado.
2. Examinarse de los dos bloques.

La nota final será la media de ambos bloques. Para aprobar la asignatura, esta nota deberá ser mayor o igual que

5.

3 Quien lo desee. La nota final será la media ponderada que obtenga en este examen, en el que se examinará de todos los bloques.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Sanchidrián, J.A. Ingeniería de explosivos. 2025	Bibliografía	Libro de texto
Persson, P.A., Holmberg, R. & Lee, J. Rock blasting and explosives engineering. CRC Press, Boca Raton, FL. 1994	Bibliografía	Libro recomendado de consulta
ISEE. Blasters Handbook. International Society of Explosives Engineers. Cleveland, OH. 2012	Bibliografía	Libro de consulta
Documentación en Moodle (prsentaciones, vídeos demostrativos...)	Recursos web	
Equipos de medida en campo: Telémetro láser (estación total robotizada, perfilador láser). Sistema de medida de desviación de barrenos. Sistema de fotogrametría terrestre y con UAV. Sismógrafos. Acelerómetros.	Equipamiento	
Equipos de medida en campo. Cámara de vídeo de alta velocidad. Equipo de medida de velocidad de detonación. Sistema de registro multicanal a 10 MHz. Televiewer óptico	Equipamiento	

Aulas de informática	Otros	
Software comercial de diseño de voladuras: JK Simblast. Software de análisis granulométrico digital Split y Fragmenter.	Otros	JKSimBlast, i-Blast, Blastware, Face 3D