



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Diseño y Ejecución de Obras Subterráneas

Asignatura	Diseño y Ejecución de Obras Subterráneas			
Código	V09M148V01105			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Minas			
Descriptores	Creditos ECTS 4.5	Seleccione OP	Curso 1	Cuatrimestre 1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Feijoo Conde, Jorge			
Profesorado	Feijoo Conde, Jorge			
Correo-e	jfeijoo@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta asignatura se sientan las bases de la caracterización del terreno, diseño y ejecución de obras subterráneas prestando especial atención a los túneles.			

## Competencias

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
A3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
A5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
C1	Competencia Específica CE1. Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.
C4	Competencia Específica CE4. Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.
C13	Competencia Específica CE13. Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.
C16	Competencia Específica CE16. Capacidad para proyectar y ejecutar túneles, obras y espacios subterráneos.
C19	Competencia específica CA1. Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la Ingeniería de Minas.
C20	Competencia Específica CA2. Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica
D2	Competencia Transversal CT2. Ser capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.
D5	Competencia Transversal CT5. Ser capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.
D6	Competencia Transversal CT6. Concebir la Ingeniería de Minas en un marco de desarrollo sostenible.
D8	Competencia Transversal CT8. Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.

D12 Competencia Transversal CT12. Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de aspectos teóricos y prácticos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

### Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Integrar el conocimiento de las diferentes disciplinas que confluyen en esta materia.	A2 A3 C19 D2 D12
Comprender los aspectos básicos sobre tecnología y seguridad en la obra subterránea	A3 A5 C1 C4 C13 C16 C19 C20 D2 D8
Conocer los documentos que deben integrar el proyecto de una obra subterránea y sus contenidos.	A2 A5 C1 C4 C13 C16
Conocer y aplicar el proceso teórico-experimental utilizado en la caracterización del terreno, en el diseño de la obra y en la selección de los métodos de ejecución.	A3 C13 C16 C20 D12
Conocer y aplicar las técnicas de estimación de rendimientos de avance de los métodos de ejecución de túneles, los principios de diseño de voladuras en el marco de la materia y los principios fundamentales de seguridad durante la construcción de la obra subterránea.	A3 A5 C4 C13 C20 D5 D6 D8

### Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción	1.1 Obra minera □ obra civil 1.2 Gestión de diseño. Estudios y proyectos 1.3 Gestión de ejecución 1.4 Ejemplos
Tema 2. Caracterización geomecánica	2.1 Obtención modelo geomecánico del terreno 2.2 Comportamiento de los macizos 2.3 Planificación y diseño de obras
Tema 3. Sostenimiento	3.1 Clasificaciones geomecánicas 3.2 Estudios sobre discontinuidades 3.3 Cerchas 3.4 Bulones 3.5 Hormigón proyectado
Tema 4. Excavación mecánica	4.1 Minadores 4.2 Tuneladoras: topos 4.3 Tuneladoras: Escudos
Tema 5. Perforación y voladura	5.1 Métodos tradicionales 5.1.1 Variantes 5.1.2 Fases de ejecución 5.1.3 Ventajas e inconvenientes del método

Tema 6. Tratamientos del terreno

- 6.1 Objeto
- 6.2 Formación de rellenos
- 6.3 Compresión del terreno
- 6.4 Jet Grouting
- 6.5 Inyecciones
- 6.6 Congelación

Tema 7. General

- 7.1 Emboquilles
- 7.2 Impermeabilización
- 7.3 Ventilación
- 7.4 Instrumentación
- 7.5 Contrabóvedas

Tema 8. Seguridad en las operaciones

- 8.1 Normativa
- 8.2 Riesgos y medidas preventivas en las operaciones

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	14	25	39
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	14	20
Presentaciones/exposiciones	3	7.5	10.5
Estudio de casos/análisis de situaciones	5	18	23
Prácticas en aulas de informática	4	0	4
Salidas de estudio/prácticas de campo	4	0	4
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Trabajos y proyectos	0	10	10

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio, sus fundamentos teóricos, así como su aplicación en obra
Resolución de problemas y/o ejercicios	Planteamiento de problemas y/o ejercicios relacionados con la materia, a resolver por el estudiante.
Presentaciones/exposiciones	Exposición y defensa por parte del alumno de un tema relacionado con la materia impartida
Estudio de casos/análisis de situaciones	Aplicación de los conocimientos a situaciones reales de trabajo
Prácticas en aulas de informática	Resolución de problemas y creación de diseños estables utilizando los siguientes programas: DIPS, ROCLAB, UNWEDGE y ROC-SUPPORT.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Estudio de la materia por el estudiante, tutelada por el profesor

**Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	El alumnado expondrá las dudas y dificultades, tanto en la materia tratada, como en la resolución de ejercicios, mediante tutorías presenciales o por correo electrónico.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumnado expondrá las dudas y dificultades, tanto en la materia tratada, como en la resolución de ejercicios, mediante tutorías presenciales o por correo electrónico.
Estudio de casos/análisis de situaciones	El alumnado expondrá las dudas y dificultades, tanto en la materia tratada, como en la resolución de ejercicios, mediante tutorías presenciales o por correo electrónico.
Presentaciones/exposiciones	El alumnado expondrá las dudas y dificultades, tanto en la materia tratada, como en la resolución de ejercicios, mediante tutorías presenciales o por correo electrónico.

**Evaluación**

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Pruebas de respuesta corta	Los contenidos teóricos de la materia se evaluarán a través de una prueba escrita en la que se evaluarán los siguientes resultados de aprendizaje: *Integración del conocimiento de las diferentes disciplinas que confluyen en esta materia. *Comprensión de los aspectos básicos sobre tecnología y seguridad en la obra subterránea. *Conocimiento de los documentos que integran un proyecto de una obra subterránea y sus contenidos. * Conocimiento y aplicación del proceso teórico-experimental utilizado en la caracterización del terreno, en el diseño de la obra y selección de los métodos de ejecución. *Conocimiento y aplicación de las técnicas de estimación de rendimientos de avance de los métodos de ejecución de túneles, los principios de diseño de voladuras en el marco de la materia y los principios fundamentales de seguridad durante la construcción de la obra subterránea.	60	A2 A3 A5	C1 C4 C13 C16 C19 C20	D2 D5 D6 D8 D12
Trabajos y proyectos	Se evaluarán los trabajos y proyectos realizados durante el curso, así como también el grado de implicación del alumno. Con estos trabajos se evaluarán los siguientes resultados de aprendizaje: *Integración del conocimiento de las diferentes disciplinas que confluyen en esta materia. *Comprensión de los aspectos básicos sobre tecnología y seguridad en la obra subterránea. *Conocimiento de los documentos que integran un proyecto de una obra subterránea y sus contenidos. * Conocimiento y aplicación del proceso teórico-experimental utilizado en la caracterización del terreno, en el diseño de la obra y selección de los métodos de ejecución.	40	A2 A3 A5	C1 C4 C13 C16 C19 C20	D2 D5 D6 D8 D12

### Otros comentarios sobre la Evaluación

El sistema de evaluación para la segunda convocatoria es el mismo que para la primera convocatoria.

Las fechas de evaluación para el curso académico 2015-2016 pueden consultarse en la página web de la ETSI Minas, Planificación académica-Exámenes-Máster Ingeniería de Minas

<http://etseminas.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

### Fuentes de información

AA.VV., **INGEOTÚNELES, Libros 1, 2, 3, 4, 5 y 6**, Edit. Entorno gráfico,

LAUREANO CORNEJO ALVAREZ, **Excavación mecánica de túneles**, Edit. RUEDA,

LOPEZ JIMENO C. et al., **Manual de túneles y obras subterráneas**, Edit. Entorno gráfico,

HOEK E. & BROWN E.T., **Underground excavations in rock**, Edit. Chapman&Hall,

### Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Explosivos y Voladuras/V09M148V01104