



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Control de calidad de materiales

Asignatura	Control de calidad de materiales			
Código	V09G311V01310			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Díaz Fernández, Belén			
Profesorado	Díaz Fernández, Belén			
Correo-e	belenchi@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://moovi.uvigo.gal/">http://https://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	<p>En esta asignatura se presentan diferentes técnicas para la caracterización de materiales metálicos, cerámicos y poliméricos. Se estudian los procedimientos de análisis más comunes siguiendo las normativas vigentes.</p> <p>Se analizan posibles modos de fallo en servicio de materiales empleados en la industria energética: fluencia, fatiga, corrosión y otros procesos de degradación.</p>			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
B2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
B3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
B4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
B5	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.
B6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
B7	Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos.
B8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
C41	Conocer, comprender y utilizar los principios de ensayos y control de calidad de materiales metálicos y no metálicos, materiales cerámicos y plásticos.

C53	Conocer, comprender y utilizar los principios de control de la calidad de los materiales empleados.
D3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
D5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales
D6	Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
D7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., necesarias para ello.
D10	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
D11	Capacidad para comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria.
D13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos.

### Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Adquirir habilidades en la utilización de los procedimientos de certificación de calidad empleados en obras mineras, de construcción y plantas energéticas.	B1 B2 B5 B8	C53	D5 D7
Analizar los posibles fallos que puedan aparecer en servicio.	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7	C41 C53	D3 D6 D13
Interpretar, analizar, sintetizar y extraer conclusiones de resultados de medidas de ensayos destructivos y no destructivos	B3 B4	C41 C53	D3 D13
Escribir informes de manera correcta y presentar el trabajo en público.	B1	C41 C53	D3 D5 D6 D7 D10 D11 D13
Adquirir la aptitud de actualización continua de técnicas y procesos empleados en los ensayos de control de calidad.	B6 B7	C41 C53	D5 D6 D10 D11 D13
Adquirir la capacidad de seleccionar la técnica más adecuada para el control de materiales.	B1 B3 B4	C53	D3 D5 D7

### Contenidos

Tema	
TEMA 1.- INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE CALIDAD.	Definición de calidad Legislación Normativa
TEMA 2.- CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES CONSOLIDADOS: METALES, PLÁSTICOS, CERÁMICOS Y COMPUESTOS.	Metales. Procesos de conformado. Soldadura. Corrosión. Aceros y fundiciones. Aleaciones ligeras. Plásticos. Tipos de conformado. Análisis térmico. Degradación. Cerámicos. Tipos de conformado. Compuestos. Hormigón. Control de Calidad en obra civil. Normativa

**TEMA 3.- TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN MICROESTRUCTURAL.**

Técnicas microscópicas (M. óptica, M. electrónica de barrido; M. electrónica de transmisión; M. de fuerzas atómicas).  
Métodos de difracción y dispersión (Difracción de RX), difracción de electrones, dispersión láser.  
Caracterización de materiales consolidados (metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos) y particulados  
Caracterización microestructural de materiales porosos (Porosimetría de Intrusión de Mercurio-PIM)

**TEMA 4.- ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN MECÁNICA Y TÉRMICA.**

Ensayos mecánicos: Dureza; Ensayo de tracción, compresión y flexión. Ensayo de Flexión a impacto. Ensayos de fatiga. Normativa. Fluencia. Análisis térmico: Calorimetría diferencial de barrido y Análisis Termogravimétrico.  
Ensayos de control de calidad en materiales particulados: granulometría, morfología, densidad, fluidez, compactabilidad

**TEMA 5.- ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (END) DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS.**

Inspección visual: Desarrollo de la inspección. Análisis de la información. Instrumentos necesarios. Códigos y especificaciones  
Técnicas superficiales: Técnica de líquidos penetrantes. Partículas magnéticas  
Radiología Industrial: Fuentes de radiación. Calidad de la radiografía. Técnicas operatorias: Ejemplos de aplicaciones. Interpretación de imágenes radiográficas. Atlas de radiografías tipo. Técnicas radiográficas especiales. Riesgos y medidas de seguridad.  
Técnica de ultrasonidos: Fundamentos del método. Equipos y técnicas operatorias. Interpretación de las indicaciones.  
END en el Control de calidad en la construcción: Normativas.  
Instrumentos y ensayos (Esclerómetro, Fisurómetro, Pachómetro, Profundidad de carbonatación, etc)

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Prácticas de laboratorio	8	10	18
Lección magistral	14	22	36
Resolución de problemas	13.5	15	28.5
Prácticas con apoyo de las TIC	1	4.5	5.5
Resolución de problemas de forma autónoma	2	18	20
Salidas de estudio	5	2.5	7.5
Estudio de casos	6	18.5	24.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	2.5	7	9.5

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

**Metodologías**

	Descripción
Actividades introductorias	Se introduce la asignatura, de qué va a tratar, su importancia en la titulación, el método de docencia y el de evaluación de la misma. Repaso de la Guía docente con el alumnado.
Prácticas de laboratorio	Realización de las prácticas relacionadas en el programa, individuales o en grupo dependiendo del número de alumnos/as. Se evaluará su destreza en el laboratorio y su capacidad de interpretar resultados.
Lección magistral	Explicación de los conceptos más complejos de cada tema detallado en el programa. En esas mismas sesiones, o a través de las TIC, se examinarán 2 veces a lo largo del curso para ver si han alcanzado los conocimientos necesarios. En el examen final se incluirán preguntas de respuesta corta sobre los contenidos explicados en estas sesiones.
Resolución de problemas	Resolución en clase de distintos tipos de ejercicios relacionados con los temas. Se evaluará la participación en la resolución de los mismos. Se evaluarán algunos hechos en las horas de clase.
Prácticas con apoyo de las TIC	Participación en los distintos foros que se propongan de cada tema y en los cuestionarios relacionados.
Resolución de problemas de forma autónoma	Realización de ejercicios individual y en grupo que se evaluarán y se corregirán para detectar fallos a lo largo del curso.
Salidas de estudio	Visitas a Centros donde se hacen ensayos de control de calidad aquí en Galicia.
Estudio de casos	Realización de trabajos, individual o en grupo, propuestos por el profesorado y orientados al control de calidad en industrias del ámbito energético.

**Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Resolución de problemas de forma autónoma	Se plantearán problemas o casos al alumnado y tendrán que resolverlos de forma autónoma. Esto será tenido en cuenta dentro de su evaluación continua. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Estudio de casos	Se hará un seguimiento del trabajo do alumnado en el horario establecido para tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Destreza y capacidad de interpretar datos de resultados en los ensayos de laboratorio.  Resultados previstos en la materia: Adquirir habilidades en la utilización de las normas e informes de ensayos en función de las aplicaciones finales del material industrial. Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado.	20	B1 B4	C41 C53	D3 D6 D7 D10 D11 D13
Lección magistral	Se incluirán preguntas de respuesta corta en el examen final sobre los contenidos desarrollados en el aula.  Resultados previstos en la materia: se trabajan todos	15		C41 C53	D3 D7 D10
Resolución de problemas	Se recogerán ejercicios para corregir en cada sesión. Se evaluarán y devolverán al alumnado.  Resultados previstos en la materia: conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales.	8			D3 D7 D10 D11 D13
Prácticas con apoyo de las TIC	Participación en foros y/o cuestionarios relacionados on la parte teórica  Resultados previstos en la materia: adquirir habilidades en la utilización de las normas e informes de ensayos en función de las aplicaciones finales del material industrial. Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado. Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales. Adquirir la aptitud de actualización continua de técnicas y procesos empleados en los ensayos de control de calidad de materiales. Adquirir la capacidad de seleccionar la técnica más adecuada para el control de materiales.	10		C41 C53	
Resolución de problemas de forma autónoma	Evaluación de ejercicios realizados de forma autónoma que se recogerán en clase. Resultados previstos en la materia: conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales.	5		C53	D3 D7
Salidas de estudio	Informe de las distintas salidas de campo a modo de cuestionario dirigido a contestar de modo individual en la fecha oficial de examen. Resultados previstos en la materia: Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado. Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales. Adquirir la aptitud de actualización continua de técnicas y procesos empleados en los ensayos de control de calidad de materiales.	2	B5 B6 B8	C41 C53	D5 D11 D13
Estudio de casos	Se evaluará la presentación de un trabajo sobre un ejercicio práctico propuesto por el profesorado.  Resultados previstos en la materia: adquirir la aptitud de actualización continua de técnicas y procesos empleados en los ensayos de control de calidad de materiales. Adquirir la capacidad de seleccionar la técnica más adecuada para el control de materiales. Adquirir habilidades en la utilización de las normas e informes de ensayos en función de las aplicaciones finales del material industrial.	15	B1 B2 B3 B8		D5

Resolución de problemas y/o ejercicios	En la fecha oficial de examen, el examen tendrá ejercicios que valorarán todos los conocimientos adquiridos en el curso.	25	B1 C41 B2 C53 B3 B4 B6 B7
	Resultados previstos en la materia: adquirir habilidades en la utilización de las normas e informes de ensayos en función de las aplicaciones finales del material industrial. Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado. Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales. Adquirir la aptitud de actualización continua de técnicas y procesos empleados en los ensayos de control de calidad de materiales. Adquirir la capacidad de seleccionar la técnica más adecuada para el control de materiales.		

### Otros comentarios sobre la Evaluación

El alumnado podrá acogerse a la modalidad de evaluación continua, según los criterios señalados en esta sección, o bien podrá renunciar y acogerse a un sistema de evaluación global. En este caso, el examen final constará de dos partes: teoría y problemas. Cada parte vale el 50%. El examen final incluirá todos los contenidos trabajados a lo largo del curso.

Para que la evaluación continua sea considerada hay que entregar el 90% de las pruebas señaladas en la sección de evaluación. En caso de que no sea así, el alumnado se trasladará automáticamente al sistema de evaluación global.

La evaluación continua no se guarda y en la segunda edición en julio (segunda oportunidad) se procederá a realizar un examen en dos partes: teoría y problemas. Cada parte vale el 50%.

Calendario de exámenes: verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro.

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes/>

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Suryanarayana, C., **Experimental Techniques in Materials and Mechanics**, 1ª, CRC Press, 2011

Callister, W.; Rethwish, W., **Ciencia y Tecnología de Materiales**, 2ª, Reverté, 2016

Kalpakjian, S., **Manufactura, ingeniería y tecnología**, 7ª, Pearson, 2014

#### Bibliografía Complementaria

ASTM International, **Standard Worldwide**,

Zhan, S.; Kumar A., **Materials Characterization Techniques**, 3ª, CRC Press, 2008

Ashby J., **Materiales para ingeniería: Vol 1 y Vol 2**, 1ª, Reverté, 2008

UNE, **Catálogo de normas**,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Tratamiento y conformado de materiales/V09G311V01312

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnología de los materiales/V09G311V01202