



## E.T.S. de Ingeniería de Minas

### (\*)Presentacion

(\*)

#### Presentación

La **ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE MINAS** oferta para el curso académico 2011-2012 una oferta de grados totalmente adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior:

#### **GRADO EN INGENIERIA DE LA ENERGÍA**

Este grado pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales que van a ejercer en el área de la ingeniería de los procesos energéticos desde la generación de energía hasta sus distintas aplicaciones, suministrando, además, la formación precisa para desarrollar tecnologías y sistemas eficientes y sostenibles.

#### **GRADO EN INGENIERIA DE LOS RECURSOS MINEROS Y ENERGÉTICOS**

Este grado pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales para la exploración, investigación, explotación, beneficio, elaboración, transformación y utilización de los recursos mineros (rocas y minerales, aguas subterráneas, aguas mineras y termales) y energéticos (petróleo, gas natural, ) en la Tierra y otros recursos geológicos, como el espacio subterráneo, actividades todas ellas que han de llevarse a cabo de forma segura, rentable y ambientalmente aceptable.

La oferta educativa de la **ETSI DE MINAS** completa como másters profesionalizantes e investigadores que complementan la formación de los titulados y tituladas con aspectos más específicos cara a perfilar más su currículum profesional.

#### **MÁSTER EN TECNOLOGÍA MEDIOAMBIENTAL**

Forma parte del período de formación del programa de doctorado en "Tecnología medioambiental". Pretende contribuir a desarrollar las bases científicas y tecnológicas de una formación avanzada en ingeniería medioambiental orientada a la explotación y gestión sostenible de recursos naturales, con especial énfasis en la sostenibilidad de los recursos forestales y mineros.

#### **MÁSTER EN TECNOLOGIAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL INMUEBLE**

Centrado en los ámbitos de la conservación, la arqueología, la arquitectura y la ingeniería, busca proporcionar una formación especializada que prepare a los estudiantes para la redacción, coordinación y dirección de proyectos de protección de bienes del patrimonio inmueble.

### (\*)Equipo Directivo y Coordinacion

(\*)

#### **EQUIPO DIRECTIVO:**

**Director:** Pedro Arias Sánchez ([parias@uvigo.es](mailto:parias@uvigo.es))

**Subdirectora Xefa de Estudios:** Natalia Caparrini Marín ([nataliac@uvigo.es](mailto:nataliac@uvigo.es))

**Subdirector de Infraestructuras e AAEE:** José Benito Vázquez Dorrió ([bvazquez@uvigo.es](mailto:bvazquez@uvigo.es))

**Secretario:** Enríque Granada Álvarez ([egranada@uvigo.es](mailto:egranada@uvigo.es))

**COORDINACION:**

**Grado de Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos:** Natalia Caparrini ([nataliac@uvigo.es](mailto:nataliac@uvigo.es))

**Grado de Ingeniería de la Energía:** Natalia Caparrini ([nataliac@uvigo.es](mailto:nataliac@uvigo.es))

**Master en Tecnología Medioambiental:** Leandro Alejano Monge ([alejano@uvigo.es](mailto:alejano@uvigo.es))

**Master en Tecnologías para la Protección de Patrimonio Cultural Inmueble:** Julia Armesto ([julia@uvigo.es](mailto:julia@uvigo.es))

**Responsable de Programas de Intercambio e RRII**

David Patiño Vilas ([oriminas@uvigo.es](mailto:oriminas@uvigo.es))

**(\*)Página Web Escuela**

(\*)

<http://webs.uvigo.es/etseminas>

## Máster Universitario en Tecnología Medioambiental

**Asignaturas**

**Curso 1**

| Código        | Nombre                                                                                | Cuatrimestre | Cr.totales |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| V09M068V01101 | Metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental                                       | 1c           | 6          |
| V09M068V01102 | Fotogrametría y Láser Terrestre: Aplicaciones Medioambientales                        | 1c           | 6          |
| V09M068V01103 | Diseño y Análisis de Experimentos                                                     | 1c           | 6          |
| V09M068V01104 | Técnicas GPS Aplicadas al Medio Ambiente                                              | 1c           | 6          |
| V09M068V01105 | Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Minerales                                  | 1c           | 6          |
| V09M068V01106 | Explotación y Gestión del Espacio Subterráneo y su Impacto Ambiental                  | 1c           | 6          |
| V09M068V01107 | Contaminación de Suelos y Remediación                                                 | 1c           | 6          |
| V09M068V01108 | Técnicas Geomáticas Avanzadas para el Control de Recursos no Renovables               | 1c           | 6          |
| V09M068V01109 | Evaluación del Estado de Conservación del Bosque a través de Bioindicadores Vegetales | 1c           | 6          |
| V09M068V01110 | Productividad en Ecosistemas Forestales                                               | 1c           | 6          |
| V09M068V01111 | Impacto Medioambiental de Incendios Forestales                                        | 2c           | 6          |

|               |                                                                                   |    |    |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| V09M068V01112 | Gestión Integral de los Recursos Hídricos                                         | 1c | 6  |
| V09M068V01201 | Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica a Problemas Medioambientales | 2c | 6  |
| V09M068V01202 | Teledetección Medioambiental                                                      | 2c | 6  |
| V09M068V01203 | Estabilidad de Taludes de Roca e Integración en el Entorno                        | 2c | 6  |
| V09M068V01204 | Técnicas de Concentración de Minerales Pesados                                    | 2c | 6  |
| V09M068V01205 | Energías Renovables y Medio Ambiente                                              | 2c | 6  |
| V09M068V01206 | Evaluación del Estado de Conservación de los Bosques de Galicia                   | 1c | 6  |
| V09M068V01207 | Trabajo Fin de Máster                                                             | 2c | 18 |

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                           |                                                                                 |            |       |              |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Metodoloxías de Avaliación de Impacto Ambiental</b> |                                                                                 |            |       |              |
| Asignatura                                             | Metodoloxías de Avaliación de Impacto Ambiental                                 |            |       |              |
| Código                                                 | V09M068V01101                                                                   |            |       |              |
| Titulación                                             | Máster Universitario en Tecnoloxía Medioambiental                               |            |       |              |
| Descritores                                            | Creditos ECTS                                                                   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                                        | 6                                                                               | OP         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición                                     |                                                                                 |            |       |              |
| Departamento                                           | Dpto. Externo Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente                  |            |       |              |
| Coordinador/a                                          | Taboada Castro, Javier                                                          |            |       |              |
| Profesorado                                            | Araújo Fernández, María<br>Durães Albuquerque, Teresa<br>Taboada Castro, Javier |            |       |              |
| Correo-e                                               | jtaboada@uvigo.es                                                               |            |       |              |
| Web                                                    |                                                                                 |            |       |              |
| Descrición general                                     |                                                                                 |            |       |              |

### Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |
| A3     | Adquirir el conocimiento aplicado de las técnicas más actuales, basadas en métodos descriptivos y estadísticos, para la realización de estudios de impacto ambiental y autorizaciones ambientales integradas, así como conocer las directrices a seguir en los planes de restauración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |
| B1     | Dada la característica interdisciplinaridad de cualquier actividad investigadora en Medio Ambiente, es fundamental 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, así como aplicar el diálogo interprofesional y el trabajo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |
| B3     | Dado que se pretende formar en un campo cuya repercusión económica, social y ambiental es máxima, la aportación en el ámbito científico de los futuros egresados deberá fundamentarse en estrictos códigos de conducta profesional y éticos. De esta manera, se pretende garantizar 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. En este sentido, se trabajará estimulando el respeto a conceptos éticos y a derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres (Ley 3/2007 de 22 de Marzo), los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (Ley 51/2003 de 2 de Diciembre) y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos (Ley 27/2005 de 30 de Noviembre). |  |  |  |

### Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia                                                                                                          | Tipología   | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------|
| .Conocer las técnicas de evaluación de impacto ambiental de proyectos y de tramitación de la autorización ambiental integrada de industrias | saber hacer | A3<br>B1                              |
| .Conocer las técnicas de restauración de zonas afectadas por actividades                                                                    | saber       | A3<br>B1                              |
| .Capacidad crítica para analizar estudios de impacto ambiental, planes de restauración y autorizaciones ambientales integradas              | saber       | A3<br>B3                              |

### Contidos

|      |
|------|
| Tema |
|------|

&#8208;Métodos y técnicas de evaluación de impacto ambiental  
 &#8208;Métodos y técnicas de elaboración de planes de restauración  
 &#8208;Métodos y Técnicas de realización de solicitudes de autorización ambiental integrada  
 &#8208;Ejemplos de proyectos sometidos a estudio de impacto ambiental y plan de restauración previos y de solicitudes de autorización ambiental integrada  
 &#8208;Visitas a obras e instalaciones restauradas, en las que se han analizado previamente los contenidos del EIA y Plan de Restauración o a industrias con autorización ambiental integrada en vigor(prácticas de campo)  
 &#8208;Discusión entre los contenidos del EIA y de los planes de restauración y los resultados de las restauraciones o sobre las autorizaciones ambientales integradas  
 &#8208;Trabajo técnico realizado por los alumnos con un replanteamiento de los contenidos de los estudios previos de impacto ambiental o solicitudes de autorización ambiental integrada(trabajo técnico de los alumnos)

## Planificación

|                                                                 | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Trabajos de aula                                                | 6              | 18                   | 24            |
| Saídas de estudo/prácticas de campo                             | 6              | 4                    | 10            |
| Trabajos tutelados                                              | 6              | 20                   | 26            |
| Presentacións/exposicións                                       | 1              | 8                    | 9             |
| Sesión maxistral                                                | 10             | 56                   | 66            |
| Observación sistemática                                         | 1              | 5                    | 6             |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | 2              | 7                    | 9             |

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

## Metodoloxía docente

|                                     | Descrición                                                                                                                                |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballos de aula                   | Traballo en profundidade dun tema (monográfico). Ampliación e relación dos contidos tratados nas sesións maxistrais co labor profesional. |
| Saídas de estudo/prácticas de campo | Realización de visitas ou estadias de formación en empresas, institucións, etc. do sector                                                 |
| Traballos tutelados                 | Traballos que realiza o alumnado                                                                                                          |
| Presentacións/exposicións           | Exposición oral por parte do alumnado dun tema concreto ou dun traballo (previa presentación escrita).                                    |
| Sesión maxistral                    | Exposición dos contidos da materia                                                                                                        |

## Atención personalizada

| Metodoloxías        | Descrición                                                                                                            |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballos tutelados | Se tutorizará de forma individualizada en el despacho del profesor o por correo electrónico para consultas sencillas. |
| Sesión maxistral    | Se tutorizará de forma individualizada en el despacho del profesor o por correo electrónico para consultas sencillas. |

## Avaliación

| Descrición | Calificación |
|------------|--------------|
|------------|--------------|

|                                                                 |                                                                                                                                                                             |                |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Observación sistemática                                         | recoller datos sobre a participación do alumno, baseados nun listado de condutas ou criterios operativos que facilitan a obtención de datos cuantificables.                 | 40% de la nota |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | actividades, problemas ou exercicios prácticos a resolver. Os alumnos deben dar resposta á actividade suscitada, aplicando os coñecementos teóricos e prácticos da materia. | 60% de la nota |

#### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Bibliografía. Fontes de información

Canter, Lany W., **MANUAL DE EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL**, McGraw Hill.,  
Chico Isidro, J. M, **INSPECCIÓN MEDIOAMBIENTAL DE ACTIVIDADES INDUSTRIALES**, Ed. Dykinson,  
Domingo Gomez Orea, **EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL**, Edit. Agricola Española, S.A,  
Garcia Alvarez, Antonio, **GUIA PRACTICA DE E.I.A.**, Amaru Ediciones,

#### Recomendacións

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Fotogrametría e Láser Terrestre: Aplicacións Medioambientais</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Asignatura                                                          | Fotogrametría e Láser Terrestre: Aplicacións Medioambientais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Código                                                              | V09M068V01102                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Titulación                                                          | Máster Universitario en Tecnoloxía Medioambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Descriptores                                                        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                                                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | OP         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición                                                  | Castelán<br>Galego<br>Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Departamento                                                        | Dpto. Externo<br>Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción<br>Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Coordinador/a                                                       | Arias Sánchez, Pedro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Profesorado                                                         | Arias Sánchez, Pedro<br>Morlango , Giorgia<br>Riveiro Rodríguez, Belén                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Correo-e                                                            | parias@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Web                                                                 | <a href="http://webs.uvigo.es/parias/">http://webs.uvigo.es/parias/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Descripción general                                                 | No curso proposto preténdese coñecer o obxectivo, necesidade e xustificación de calquer proceso de enxeñaría inversa. Tanto no ambito industrial (orixe da maioría destes procesos), como no medio ambiental, patrimonial, etc. Analizaranse as técnicas de documentación empregadas na actualidade, expóndose as características máis salientables de cada unha destas. Finalmente proporase a fotogrametría dixital de obxecto cercano como técnica que permite acadar estes obxetivos |            |       |              |

### Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| A1     | Adquirir las habilidades necesarias para aplicar las tecnologías más actuales y de mayor alcance, precisión y rigor para documentar y caracterizar los recursos naturales, especialmente mineros y forestales                                                                                                                                                                                                                    |
| B1     | Dada la característica interdisciplinaridad de cualquier actividad investigadora en Medio Ambiente, es fundamental 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, así como aplicar el diálogo interprofesional y el trabajo en equipo. |

### Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia | Tipología   | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-------------|---------------------------------------|
|                                    | saber       | A1                                    |
|                                    | saber hacer | B1                                    |

### Contidos

|                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                                                                                                  |
| Introducción a los principios de la fotografía y del tratamiento digital de imágenes. Parámetros en la toma fotográfica. Retoque fotográfico digital. |
| Utilización de la fotogrametría terrestre para el modelado 3D. Tipos de cámaras. Calibración. Toma de datos. Orientación relativa y absoluta.         |
| Utilización del láser escáner terrestre para el modelado 3D. Tipos de láser. Planificación del trabajo de campo. Registro. Mallado. Renderizado.      |
| Introducción a las cámaras 3D. Dispositivos. Calibración. Generación de nubes de puntos.                                                              |

### Planificación

|                                         | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 6              | 14                   | 20            |

|                                     |    |    |    |
|-------------------------------------|----|----|----|
| Prácticas de laboratorio            | 12 | 26 | 38 |
| Saídas de estudo/prácticas de campo | 12 | 4  | 16 |
| Traballos tutelados                 | 8  | 32 | 40 |
| Sesión maxistral                    | 8  | 16 | 24 |
| Traballos e proxectos               | 2  | 10 | 12 |

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

### Metodoloxía docente

|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral.   |
| Prácticas de laboratorio                | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).                                                                                                                   |
| Saídas de estudo/prácticas de campo     | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos non académicos exteriores.<br>Entre elas pódense citar prácticas de campo, visitas a eventos, centros de investigación, empresas, institucións... de interese académico-profesional para o alumno. |
| Traballos tutelados                     | O estudante, de xeito individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. Xeralmente trátase dunha actividade autónoma de/dos estudante/s que inclúe a procura e recollida de información, lectura e manexo de bibliografía, redacción...                                   |
| Sesión maxistral                        | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                                                                                                                                                                                 |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                            | Descrición                                                                                                                            |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Atención personalizada: tutorías individualizadas, tutorías en grupo, atención virtual mediante paxina web, atención mediante e-mail. |
| Sesión maxistral                        | Atención personalizada: tutorías individualizadas, tutorías en grupo, atención virtual mediante paxina web, atención mediante e-mail. |
| Prácticas de laboratorio                | Atención personalizada: tutorías individualizadas, tutorías en grupo, atención virtual mediante paxina web, atención mediante e-mail. |
| Saídas de estudo/prácticas de campo     | Atención personalizada: tutorías individualizadas, tutorías en grupo, atención virtual mediante paxina web, atención mediante e-mail. |

### Avaliación

|                       | Descrición                                                                                                                                                                            | Calificación |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Traballos e proxectos | Traballos de carácter científico. Revisións bibliográficas.<br>Realización de proxectos e informes sobre casos prácticos.<br>Presentación de traballos, e exposición oral dos mesmos. | 100          |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Bibliografía. Fontes de información

Close range photogrammetry : principles, techniques and applications. T. Luhmann et al.Publicación Dunbeath (Scotland): Whittles Publishing, cop. 2006 ISBN 1-870325-50-8

Close range photogrammetry and machine visión. Edited by K.B. Atkinson. Publicación Caithness, Scotland: Whittles, cop. 1996. ISBN 1-870325-46-X

Applications of 3D measurements from images. Edited by J. Fryer, Harvey Mitchell and Jim Chandler. Publicación Dunbeath: Whittles ; Boca Raton : CRC Press, cop. 2007. ISBN 978-1-870325-69-1

Fotogrametría moderna : analítica y digital. José Luis Lerma García. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. 2002. ISBN 84-9705-210-2

Título Introduction to modern photogrammetry. Edward M. Mikhail and James S. Bethel, J. Chris McGlon. Publicación New

York: Chichester: Wiley, cop. 2001. ISBN 0471309249

Development of a digital photogrammetric system for bridge deflection measurement. Ruinian Jiang. Publicación Ann Arbor (Michigan): University Microfilms International, Dissertation Services, 2007.

Automatic fusion of photogrammetric imagery and laser scanner point clouds. Eric Kwabena Forkuo. Publicación Ann Arbor (Michigan): University Microfilms International, Dissertation Services, 2007

Modelización tridimensional y sistemas láser escáner 3D aplicados al Patrimonio Histórico. Mercedes Farjas; Francisco Javier García-Lázaro. Editorial: Ediciones la Ergástula, C.B. 01/09/2008. ISBN: 978-84-936732-0-8

---

**Recomendacións**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

Aplicación dos Sistemas de Información Xeográfica a Problemas Medioambientais/V09M068V01201

Teledetección Medioambiental/V09M068V01202

---

---

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Técnicas Xeomáticas Avanzadas para o Control de Recursos non Renovables/V09M068V01108

Técnicas GPS Aplicadas ao Medio Ambiente/V09M068V01104

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>            |                                                   |            |       |              |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Diseño e Análise de Experimentos</b> |                                                   |            |       |              |
| Asignatura                              | Diseño e Análise de Experimentos                  |            |       |              |
| Código                                  | V09M068V01103                                     |            |       |              |
| Titulación                              | Máster Universitario en Tecnología Medioambiental |            |       |              |
| Descriptores                            | Creditos ECTS                                     | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                         | 6                                                 | OP         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición                      |                                                   |            |       |              |
| Departamento                            | Dpto. Externo                                     |            |       |              |
| Coordinador/a                           | Ordás Perez, Amando                               |            |       |              |
| Profesorado                             | Ordás Perez, Amando                               |            |       |              |
| Correo-e                                | aordas@uvigo.es                                   |            |       |              |
| Web                                     |                                                   |            |       |              |
| Descripción general                     |                                                   |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A2                                | Aprender a planificar y ejecutar un proyecto relacionado con la explotación de recursos naturales considerando los problemas y soluciones asociados a una actuación sobre el Medio Ambiente y aplicando metodologías de análisis y medida de componentes con el rigor estadístico necesario |
| A3                                | Adquirir el conocimiento aplicado de las técnicas más actuales, basadas en métodos descriptivos y estadísticos, para la realización de estudios de impacto ambiental y autorizaciones ambientales integradas, así como conocer las directrices a seguir en los planes de restauración       |

| <b>Competencias de materia</b>                                                     |             |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia                                                 | Tipología   | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Conocer los fundamentos del diseño de experimentos.                                | saber hacer | A2                                    |
| Aprender las técnicas más comunes de análisis estadístico.                         | saber       | A2                                    |
| Saber manejar los sistemas informáticos para el diseño y análisis de experimentos. | saber hacer | A3                                    |

| <b>Contidos</b> |
|-----------------|
| Tema            |

El curso se compondrá de una unidad teórica y otra práctica. En la primera se expondrán a los alumnos los fundamentos del diseño y análisis de experimentos y en la segunda, que se irá realizando simultáneamente con la primera según se vaya avanzando en la exposición de los diversos diseños, se realizarán casos prácticos para comprobar la solidez de los conocimientos adquiridos.

#### Unidad teórica:

- Introducción al diseño de experimentos.
- Métodos para aumentar la precisión de los experimentos.
- Tipos de datos. Factores fijos y aleatorios. Modelos mixtos.
- Métodos generales de análisis de datos: el análisis de varianza; los distintos métodos de comparación de medias.
- Bloques completos al azar y cuadrados latinos.
- Diseños factoriales. Concepto de interacción entre factores.
- Diseños en parcelas divididas.
- Introducción a los modelos mixtos.
- Análisis de grandes cantidades de datos: diseños aumentados, diseños en bloques incompletos.
- Introducción a los métodos no paramétricos.

#### Unidad práctica:

Los alumnos analizarán diversos casos prácticos mediante el empleo de programas informáticos de cálculo estadístico:

- Un diseño en bloques completos al azar.
- Un experimento factorial  $3 \times 3 \times 2$ .
- Un diseño en parcelas divididas.
- Un diseño aumentado de Petersen.
- Un caso de bloques al azar analizado mediante técnicas no paramétricas.

| <b>Planificación</b>                                            |                |                      |               |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                                                 | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Sesión maxistral                                                | 12             | 16                   | 28            |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios                         | 11             | 17                   | 28            |
| Prácticas autónomas a través de TIC                             | 12             | 27                   | 39            |
| Trabajos tutelados                                              | 8              | 18                   | 26            |
| Presentacións/exposicións                                       | 1              | 8                    | 9             |
| Probas de resposta curta                                        | 2              | 8                    | 10            |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | 1              | 4                    | 5             |
| Observación sistemática                                         | 1              | 4                    | 5             |

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

## Metodoloxía docente

|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral                        | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                                                                                                                                                                               |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral. |
| Prácticas autónomas a través de TIC     | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense a través das TIC de xeito autónomo.                                                                                                                                                                         |
| Traballos tutelados                     | O estudante, de xeito individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. Xeralmente trátase dunha actividade autónoma de/dos estudante/s que inclúe a procura e recollida de información, lectura e manexo de bibliografía, redacción...                                 |
| Presentacións/exposicións               | Exposición por parte do alumnado ante o docente e/ou un grupo de estudantes dun tema sobre contidos da materia ou dos resultados dun traballo, exercicio, proxecto... Pódese levar a cabo individualmente ou en grupo.                                                                                                                                                                           |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Nestas actividades académicas desenvolvidas polo profesorado atenderáanse as necesidades e consultas do alumnado relacionadas cos temas vinculados coas materias, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Estas actividades poden desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |
| Traballos tutelados                     | Nestas actividades académicas desenvolvidas polo profesorado atenderáanse as necesidades e consultas do alumnado relacionadas cos temas vinculados coas materias, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Estas actividades poden desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |
| Prácticas autónomas a través de TIC     | Nestas actividades académicas desenvolvidas polo profesorado atenderáanse as necesidades e consultas do alumnado relacionadas cos temas vinculados coas materias, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Estas actividades poden desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |
| Presentacións/exposicións               | Nestas actividades académicas desenvolvidas polo profesorado atenderáanse as necesidades e consultas do alumnado relacionadas cos temas vinculados coas materias, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Estas actividades poden desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |

## Avaliación

|                                                                 | Descrición                                                                                                                                                             | Calificación                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Probas de resposta curta                                        | Se le plantearán al alumno una serie de preguntas que cubran la mayoría del contenido de la asignatura para que demuestre su comprensión de la misma.                  | De 0 a 10. Supondrá un 30 de la calificación final.           |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | El alumno debe resolver un supuesto práctico de análisis de un diseño determinado que se le entregará por el profesor, seguido de la interpretación de los resultados. | De 0 a 10. Supondrá un 40 del valor de la calificación final. |
| Observación sistemática                                         | A lo largo del curso se tendrá en cuenta el interés mostrado por el alumno, así como su participación activa en todas las actividades del mismo.                       | De 0 a 10. Supondrá un 30 de la calificación final.           |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

## Bibliografía. Fontes de información

Cochran WG, Cox GM, **Experimental designs**, 2ª (1957),

Steel RGD, Torrie JH, Dickey DA, **Principles and procedures of statistics**, 3ª (1997),

Hinkelmann K, Kempthorne O, **Design and analysis of experiments. Vol.1: Introduction to experimental design**, 2ª (2008),

Hinkelmann K, Kempthorne O, **Design and analysis of experiments. Vol.2: Advanced experimental design**, 1ª (2005),

Además de la bibliografía fundamental reseñada anteriormente, son interesantes las siguientes publicaciones que cubren en detalle materias importantes para el diseño y análisis de experimentos:

□ Bulmer MG. 1979. Principles of statistics, 2ª ed. Dover.

□ Petersen RG. 1985. Augmented designs for preliminary yield trials (Revised). *Rachis* 4:27-32.

---

## **Recomendacións**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Trabajo Fin de Máster/V09M068V01207

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                    |                                                            |            |       |              |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Técnicas GPS Aplicadas ao Medio Ambiente</b> |                                                            |            |       |              |
| Asignatura                                      | Técnicas GPS<br>Aplicadas ao<br>Medio Ambiente             |            |       |              |
| Código                                          | V09M068V01104                                              |            |       |              |
| Titulación                                      | Máster<br>Universitario en<br>Tecnoloxía<br>Medioambiental |            |       |              |
| Descriptores                                    | Creditos ECTS                                              | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                                 | 6                                                          | OP         | 1     | 1c           |
| Lengua                                          | Castelán                                                   |            |       |              |
| Impartición                                     | Galego<br>Inglés                                           |            |       |              |
| Departamento                                    | Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente           |            |       |              |
| Coordinador/a                                   | González Jorge, Higinio                                    |            |       |              |
| Profesorado                                     | González Jorge, Higinio                                    |            |       |              |
| Correo-e                                        |                                                            |            |       |              |
| Web                                             |                                                            |            |       |              |
| Descripción<br>general                          |                                                            |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| A1                                | Adquirir las habilidades necesarias para aplicar las tecnologías más actuales y de mayor alcance, precisión y rigor para documentar y caracterizar los recursos naturales, especialmente mineros y forestales                                                                                                                                                                                                                    |
| A2                                | Aprender a planificar y ejecutar un proyecto relacionado con la explotación de recursos naturales considerando los problemas y soluciones asociados a una actuación sobre el Medio Ambiente y aplicando metodologías de análisis y medida de componentes con el rigor estadístico necesario                                                                                                                                      |
| B1                                | Dada la característica interdisciplinaridad de cualquier actividad investigadora en Medio Ambiente, es fundamental 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, así como aplicar el diálogo interprofesional y el trabajo en equipo. |

| <b>Competencias de materia</b>                                                     |                      |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia                                                 | Tipología            | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Conocer los fundamentos del sistema GPS y sus posibilidades                        | saber                | A1                                    |
| Aprender las distintas metodologías de observación con equipos GPS y su precisión. | saber<br>saber hacer | A1<br>A2<br>B1                        |
| Aprender a identificar los errores inherentes a este sistema y sus limitaciones    | saber                | A1                                    |

| <b>Contidos</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Docencia teórica:  | Descripción del sistema: sector espacial, de control y usuario.<br>Características y manejo de los equipos.<br>Técnicas de medición.<br>Precisión y errores<br>Preparación de una observación G.P.S.<br>Proyectos futuros y de actual implantación<br>Aplicaciones medioambientales del GPS                                                                                                                             |
| Docencia práctica: | Se realizará una toma de datos con diversos equipos GPS (RTK diferencial, submétrico, navegadores) con el fin de que el alumnado conozca la metodología a seguir en la toma de datos con esta técnica y distintos equipos. Las tomas de datos permitirán aplicar las correcciones diferenciales en tiempo real y/o en postproceso (cuando sea procedente), así como apreciar la precisión de cada equipo y metodología. |

| <b>Planificación</b>                   |                |                      |               |
|----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                        | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Prácticas de laboratorio               | 16             | 32                   | 48            |
| Trabajos tutelados                     | 8              | 18                   | 26            |
| Presentacións/exposicións              | 1              | 8                    | 9             |
| Saídas de estudo/prácticas de campo    | 4              | 0                    | 4             |
| Estudo de casos/análises de situacións | 8              | 16                   | 24            |

|                         |   |    |    |
|-------------------------|---|----|----|
| Sesión maxistral        | 8 | 16 | 24 |
| Probas de tipo test     | 1 | 4  | 5  |
| Traballos e proxectos   | 1 | 4  | 5  |
| Observación sistemática | 1 | 4  | 5  |

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

### Metodoloxía docente

|                                        | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio               | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).                                                                               |
| Traballos tutelados                    | O estudante, de xeito individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. Xeralmente trátase dunha actividade autónoma de/dos estudante/s que inclúe a procura e recollida de información, lectura e manexo de bibliografía, redacción. |
| Presentacións/exposicións              | Exposición por parte do alumnado ante o docente e/ou un grupo de estudantes dun tema sobre contidos da materia ou dos resultados dun traballo, exercicio, proxecto... Pódese levar a cabo individualmente ou en grupo.                                                                                                                                         |
| Saídas de estudo/prácticas de campo    | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo.                                                                                                                                                                                         |
| Estudo de casos/análises de situacións | Análise dun feito, problema ou caso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticarlo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.                                                                                                                   |
| Sesión maxistral                       | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                                                                                                                                             |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Saídas de estudo/prácticas de campo    | Esta actividade se desenvolverá tanto de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos en los que el profesor tenga asignados a tutorías de despacho) o de forma non presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). El objetivo fundamental será la atención de las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. |
| Traballos tutelados                    | Esta actividade se desenvolverá tanto de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos en los que el profesor tenga asignados a tutorías de despacho) o de forma non presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). El objetivo fundamental será la atención de las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. |
| Presentacións/exposicións              | Esta actividade se desenvolverá tanto de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos en los que el profesor tenga asignados a tutorías de despacho) o de forma non presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). El objetivo fundamental será la atención de las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. |
| Estudo de casos/análises de situacións | Esta actividade se desenvolverá tanto de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos en los que el profesor tenga asignados a tutorías de despacho) o de forma non presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). El objetivo fundamental será la atención de las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. |
| Prácticas de laboratorio               | Esta actividade se desenvolverá tanto de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos en los que el profesor tenga asignados a tutorías de despacho) o de forma non presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). El objetivo fundamental será la atención de las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. |

Esta actividad se desarrollará tanto de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos en los que el profesor tenga asignados a tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). El objetivo fundamental será la atención de las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje.

| <b>Avaliación</b>       |                                                                                                                         |                |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                         | Descripción                                                                                                             | Calificación   |
| Probas de tipo test     | Pruebas escritas                                                                                                        | 20% nota final |
| Trabajos e proxectos    | Corrección de trabajos, proyectos e informes de prácticas. Exposición oral.                                             | 60% nota final |
| Observación sistemática | Evaluación por técnicas de observación (seguimiento de la participación, interés, trabajo en seminarios y laboratorios) | 20% nota final |

#### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Bibliografía. Fontes de información

Seeber, Günter, **Satellite geodesy : foundations, methods and applications**, 1993,

TRIMBLE, <http://www.trimble.com/gps/index.shtml>, 2009,

BKG's GNSS Data Center (GCD), <http://igs.bkg.bund.de/>, 2009,

GPS Lab, Standford University, <http://waas.stanford.edu/about/resources.htm>, 2009,

Satellite Navigation & Positioning Laboratory (SNAP Lab) University of New South Wales,

<http://www.gmat.unsw.edu.au/snap/>, 2009,

Martínez Rosique, Juan Antonio; Fuster Escuder, José Miguel, **El sistema de posicionamiento global (GPS)**, 1995,

<http://www.actualidadgps.com>,

<http://www.elgps.com>,

<http://www.insidegnss.com>,

#### Recomendacións

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Aproveitamento Sostible dos Recursos Minerais**

|                    |                                                                           |           |       |              |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------------|
| Asignatura         | Aproveitamento Sostible dos Recursos Minerais                             |           |       |              |
| Código             | V09M068V01105                                                             |           |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Tecnoloxía Medioambiental                         |           |       |              |
| Descriptor         | Creditos ECTS                                                             | Selección | Curso | Cuatrimestre |
|                    | 6                                                                         | OP        | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición |                                                                           |           |       |              |
| Departamento       | Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente                          |           |       |              |
| Coordinador/a      | García Bastante, Fernando María                                           |           |       |              |
| Profesorado        | García Bastante, Fernando María                                           |           |       |              |
| Correo-e           |                                                                           |           |       |              |
| Web                | <a href="http://webs.uvigo.es/bastante">http://webs.uvigo.es/bastante</a> |           |       |              |
| Descrición xeral   |                                                                           |           |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| A4     | ESPECIFICA DEL ITINERARIO 1- RECURSOS NO RENOVABLES: Adquirir una visión global de las tecnologías actuales utilizadas en el aprovechamiento de los recursos no renovables, especialmente mineros, y de su aplicación integral desde la perspectiva medioambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A5     | ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 1- RECURSOS NO RENOVABLES: Adquirir los criterios de decisión sobre cómo actuar ante una modificación del terreno, asociada o no a la explotación de un recurso, de manera medioambientalmente respetuosa pero aplicando también criterios económicos y sociales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A6     | ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 1- RECURSOS NO RENOVABLES: Adquirir una capacidad de análisis, de crítica y de decisión necesaria para gestionar la explotación de recursos no renovables desde la perspectiva múltiple de generación de riqueza económica, social y ambiental y de actividad encaminada a mejorar la calidad de vida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B1     | Dada la característica interdisciplinaridad de cualquier actividad investigadora en Medio Ambiente, es fundamental 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, así como aplicar el diálogo interprofesional y el trabajo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B3     | Dado que se pretende formar en un campo cuya repercusión económica, social y ambiental es máxima, la aportación en el ámbito científico de los futuros egresados deberá fundamentarse en estrictos códigos de conducta profesional y éticos. De esta manera, se pretende garantizar 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. En este sentido, se trabajará estimulando el respeto a conceptos éticos y a derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres (Ley 3/2007 de 22 de Marzo), los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (Ley 51/2003 de 2 de Diciembre) y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos (Ley 27/2005 de 30 de Noviembre). |
| B4     | En tanto que el futuro del planeta depende de la actividad respetuosa del hombre hacia sus recursos, el investigador no sólo debe esforzarse en la búsqueda de herramientas con base científica para tal fin, si no también, en divulgarlas tanto en el ámbito académico como en el social; por ello, se considera relevante que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                | Tipología            | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| Capacidad de comprensión de la idiosincrasia en el aprovechamiento de los recursos minerales y la problemática que plantea su gestión sostenible. | saber                | A5<br>B3                              |
| Capacidad de comprender el significado de los principales parámetros indicadores de la rentabilidad de proyectos de inversión.                    | saber<br>saber hacer | A4<br>A5<br>A6<br>B3                  |

|                                                                                                                                                                                                            |             |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|
| El conocimiento de los modelos económicos empleados en el análisis económico de la explotación de estos recursos, las técnicas de análisis y su implementación en hojas de cálculo.                        | saber       | A4 |
|                                                                                                                                                                                                            | saber hacer | A5 |
|                                                                                                                                                                                                            |             | A6 |
|                                                                                                                                                                                                            |             | B1 |
| Capacidad de comprensión de cómo afecta el carácter de no renovabilidad de estos recursos en la optimización del aprovechamiento.                                                                          | saber       | A4 |
|                                                                                                                                                                                                            | saber hacer | A5 |
|                                                                                                                                                                                                            |             | A6 |
|                                                                                                                                                                                                            |             | B1 |
| El conocimiento de las fuentes de incertidumbre en el análisis, de las técnicas de modelado de aquella así como de los criterios de toma de decisiones que establecerán la estrategia del aprovechamiento. | saber       | A4 |
|                                                                                                                                                                                                            | saber hacer | A5 |
|                                                                                                                                                                                                            |             | A6 |
|                                                                                                                                                                                                            |             | B1 |
|                                                                                                                                                                                                            |             | B4 |

## Contidos

### Tema

El curso se estructura en cuatro bloques, interrelacionados, compartiendo todos ellos una parte teórica y otra práctica, cuyos contenidos se describen a continuación:

Conceptos generales: recursos minerales y desarrollo sostenible, aprovechamiento económico e indicadores de rentabilidad: cálculo, significado y criterios de decisión.

Incompatibilidad de criterios y análisis incremental. Implementación de casos en hojas de cálculo.

El modelo económico en el aprovechamiento de los recursos minerales: parámetros que intervienen y estructura del modelo. Análisis de viabilidad económica. Implementación. Técnicas avanzadas para el análisis del modelo. La toma de decisiones con diferentes estrategias. Una primera aproximación al concepto de riesgo: sensibilidad de los indicadores económicos frente a variaciones a los parámetros de entrada.

El modelo de optimización del aprovechamiento de los recursos minerales: desarrollo e implicaciones prácticas.

Análisis en situaciones de incertidumbre: los modelos estocásticos y el método de Monte Carlo para la determinación de riesgo. Criterios de decisión: valor esperado frente a función de utilidad.

## Planificación

|                                         | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Estudo de casos/análises de situaciones | 10             | 35                   | 45            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 15             | 15                   | 30            |
| Actividades introductorias              | 5              | 10                   | 15            |
| Sesión maxistral                        | 10             | 15                   | 25            |
| Observación sistemática                 | 1              | 1                    | 2             |
| Traballos e proxectos                   | 7              | 26                   | 33            |

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

## Metodoloxía docente

### Descripción

Estudo de casos/análises de situaciones Aplicación de los conocimientos impartidos al análisis de casos reales.

Resolución de problemas e/ou exercicios Formulación de problemas sencillos y resolución de los mismos.

Actividades introductorias Aprendizaje del manejo de herramientas informáticas. Clases participativas en laboratorio de informática y trabajo autónomo.

Sesión maxistral Exposición de los contenidos de la materia.

| <b>Atención personalizada</b>           |                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Metodologías</b>                     | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                |
| Sesión maxistral                        | El profesor está a la disposición del alumnado para resolver las dudas, tanto por vía telefónica como por correo electrónico o en el despacho nº22 el día y la hora que acuerden. |
| Estudo de casos/análises de situaciones | El profesor está a la disposición del alumnado para resolver las dudas, tanto por vía telefónica como por correo electrónico o en el despacho nº22 el día y la hora que acuerden. |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios | El profesor está a la disposición del alumnado para resolver las dudas, tanto por vía telefónica como por correo electrónico o en el despacho nº22 el día y la hora que acuerden. |
| <b>Pruebas</b>                          | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                |
| Traballos e proxectos                   | El profesor está a la disposición del alumnado para resolver las dudas, tanto por vía telefónica como por correo electrónico o en el despacho nº22 el día y la hora que acuerden. |
| Observación sistemática                 | El profesor está a la disposición del alumnado para resolver las dudas, tanto por vía telefónica como por correo electrónico o en el despacho nº22 el día y la hora que acuerden. |

| <b>Avaliación</b>       |                                                                                                                                                                                                                                     |              |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                         | Descripción                                                                                                                                                                                                                         | Calificación |
| Observación sistemática | Se valorará la asistencia, interés y participación activa durante el desarrollo de de las clases tanto magistrales como prácticas.                                                                                                  | 30           |
| Traballos e proxectos   | Se valorarán la aplicación de las competencias de la materia, atendiendo a los criterios de integración e interrelación de aquellas así como de la justificación de las conclusiones obtenidas a partir de los análisis realizados. | 70           |

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

### **Bibliografía. Fontes de información**

Hustrulid W. y Kuchta, M. (1995). Open Pit Mine, Planning and Design. Rotterdam, A.A. Balkema.

King B M, (1998). The impact of rehabilitation and closure costs on production rate and cut-off grade strategy. APCOM 98, Institute of Mining and Metallurgy, London.

King B M, (1999). Cash Flow Grades - Scheduling Rocks with Different Throughput Characteristics. Whittle Strategic Mine Planning Conference, Perth.

Kelsey, R. D. (1979). Cut-off grade economics. 16th APCOM, Littleton, Colombia AIME, pp. 286-292

Lane, K.F. (1988). The economic definition of ore. London, Mining Journal Books Ltd.

Runge, I.C. (1998). Mining Economics and Strategy. USA, Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc.

Whittle, J. (1988). Beyond optimization in open-pit design. 1st Canadian Conference on Computer Applications in the Mineral Industry, Laval University, Quebec City.

J.M. Rendí (2008) Introduction to Cut-off GRADE Estimation. SME (Society for Mining, Metallurgy, and Exploration)

### **Recomendacións**

### **Otros comentarios**

Pueden realizar consultas sobre la materia al profesor antes de matricularse en la misma.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Explotación e Xestión do Espazo Subterráneo e o seu Impacto Ambiental**

|                    |                                                                       |                  |            |                    |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|------------|--------------------|
| Asignatura         | Explotación e Xestión do Espazo Subterráneo e o seu Impacto Ambiental |                  |            |                    |
| Código             | V09M068V01106                                                         |                  |            |                    |
| Titulación         | Máster Universitario en Tecnoloxía Medioambiental                     |                  |            |                    |
| Descritores        | Creditos ECTS<br>6                                                    | Seleccione<br>OP | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>1c |
| Lengua Impartición |                                                                       |                  |            |                    |
| Departamento       | Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente                      |                  |            |                    |
| Coordinador/a      | Alonso Prieto, Elena Mercedes                                         |                  |            |                    |
| Profesorado        | Alonso Prieto, Elena Mercedes                                         |                  |            |                    |
| Correo-e           | ealonso@uvigo.es                                                      |                  |            |                    |
| Web                |                                                                       |                  |            |                    |
| Descrición general |                                                                       |                  |            |                    |

**Competencias de titulación**

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| A4     | ESPECIFICA DEL ITINERARIO 1- RECURSOS NO RENOVABLES: Adquirir una visión global de las tecnologías actuales utilizadas en el aprovechamiento de los recursos no renovables, especialmente mineros, y de su aplicación integral desde la perspectiva medioambiental                                                                                                                                                                                                                                                           |
| A5     | ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 1- RECURSOS NO RENOVABLES: Adquirir los criterios de decisión sobre cómo actuar ante una modificación del terreno, asociada o no a la explotación de un recurso, de manera medioambientalmente respetuosa pero aplicando también criterios económicos y sociales                                                                                                                                                                                                                                   |
| B1     | Dada la característica interdisciplinaridad de cualquier actividad investigadora en Medio Ambiente, es fundamental 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, así como aplicar el diálogo interprofesional y el trabajo en equipo.                                                                                             |
| B4     | En tanto que el futuro del planeta depende de la actividad respetuosa del hombre hacia sus recursos, el investigador no sólo debe esforzarse en la búsqueda de herramientas con base científica para tal fin, si no también, en divulgarlas tanto en el ámbito académico como en el social; por ello, se considera relevante que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. |

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                            | Tipología         | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| Dominar la terminología básica e identificar los elementos principales de una excavación subterránea                                                          | saber             | A4<br>B4                              |
| Diferenciar y caracterizar los principales mecanismos de inestabilidad en una excavación subterránea                                                          | saber hacer       | A5                                    |
| Identificar y cuantificar las afecciones que sobre el Medio Ambiente puede tener una excavación subterránea (en fase de ejecución y/o en fase de explotación) | saber hacer       | A4<br>A5<br>B1                        |
| Comunicarse con otros profesionales del ámbito y expresarse correctamente                                                                                     | Saber estar / ser | A4<br>B4                              |

**Contidos**

|                                                   |                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                              |                                                                                                                                                               |
| Naturaleza e ámbito das obras subterráneas        | Minaría, obra civil, cavernas, outras excavacións. Tipos de excavacións. Características                                                                      |
| O concepto de estabilidade dunha obra subterránea | Mecanismos de inestabilidade en excavacións subterráneas. Concepto de área de influencia dunha excavación. Distribución de tensións ao redor dunha excavación |

|                                                                                    |                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efectos das excavacións subterráneas no Medio Ambiente                             | Subsidencia. Socavóns. Llixiviación. Contaminación do aire. Contaminación acústica. Vibracións. Contaminación das augas |
| Estudio, análise e resolución de casos prácticos                                   | Túneles carreteros. Minaría subterránea. Cavernas. Outras excavacións subterráneas                                      |
| Medidas de protección e seguridade do entorno na construción de obras subterráneas | Boquillas. Vertederos. Asientos e deformacións. Subsistencia. Riesgos de edificios próximos                             |
| Tratamentos do terreo                                                              | Jet grouting. Inyecciones. Medidas para control del nivel freático                                                      |

## Planificación

|                                         | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión maxistral                        | 20             | 25                   | 45            |
| Estudo de casos/análises de situacións  | 4              | 10                   | 14            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 4              | 20                   | 24            |
| Saídas de estudo/prácticas de campo     | 4              | 0                    | 4             |
| Probas de resposta curta                | 1              | 20                   | 21            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 3              | 10                   | 13            |
| Observación sistemática                 | 1              | 0                    | 1             |
| Traballos e proxectos                   | 3              | 25                   | 28            |

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

## Metodoloxía docente

|                                         | Descrición                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral                        | Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia                                                                                         |
| Estudo de casos/análises de situacións  | Análise de casos reais para coñecer, interpretar, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos e propor solucións alternativas                  |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividade na que se formulan problemas ou exercicios relacionados coa materia e que o alumnado resolverá aplicando diferentes metodoloxías e algoritmos |
| Saídas de estudo/prácticas de campo     | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións específicas. Propónse realizar visitas ás explotacións subterráneas                              |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral                        | Se resolverán e atenderán as dúbidas plantexadas polo aumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Se atenderán as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás tutorías. |
| Estudo de casos/análises de situacións  | Se resolverán e atenderán as dúbidas plantexadas polo aumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Se atenderán as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás tutorías. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Se resolverán e atenderán as dúbidas plantexadas polo aumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Se atenderán as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás tutorías. |
| Pruebas                                 | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Traballos e proxectos                   | Se resolverán e atenderán as dúbidas plantexadas polo aumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Se atenderán as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás tutorías. |

## Avaliación

|                                         | Descrición                                                                                                                                     | Calificación |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Probas de resposta curta                | Realización dunha proba teórica                                                                                                                | 30           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Resolución de exercicios tipo                                                                                                                  | 20           |
| Observación sistemática                 | Valoración da participación do alumnado no desenvolvemento das actividades formativas                                                          | 10           |
| Traballos e proxectos                   | Elaboración dun traballo sobre un dos temas propostos. Elaboración dunha memoria con extensión e formato determinados. Exposición do traballo. | 40           |

---

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

---

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

Varios, **Manual de túneles y obras subterráneas**, López Jimeno, Carlos, Edit.,

---

Se proporcionará información sobre diferentes fontes de información e consulta da materia (artículos, referencias en Internet, entre outros).

---

**Recomendacións**

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>               |                                                                |            |       |              |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Contaminación de Solos e Remedición</b> |                                                                |            |       |              |
| Asignatura                                 | Contaminación de Solos e Remedición                            |            |       |              |
| Código                                     | V09M068V01107                                                  |            |       |              |
| Titulación                                 | Máster Universitario en Tecnología Medioambiental              |            |       |              |
| Descriptores                               | Creditos ECTS                                                  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                            | 6                                                              | OP         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición                         |                                                                |            |       |              |
| Departamento                               | Dpto. Externo Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente |            |       |              |
| Coordinador/a                              | Rivas Brea, Teresa                                             |            |       |              |
| Profesorado                                | Durães Albuquerque, Teresa<br>Rivas Brea, Teresa               |            |       |              |
| Correo-e                                   | trivas@uvigo.es                                                |            |       |              |
| Web                                        |                                                                |            |       |              |
| Descripción general                        |                                                                |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| A4                                | ESPECIFICA DEL ITINERARIO 1- RECURSOS NO RENOVABLES: Adquirir una visión global de las tecnologías actuales utilizadas en el aprovechamiento de los recursos no renovables, especialmente mineros, y de su aplicación integral desde la perspectiva medioambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A5                                | ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 1- RECURSOS NO RENOVABLES: Adquirir los criterios de decisión sobre cómo actuar ante una modificación del terreno, asociada o no a la explotación de un recurso, de manera medioambientalmente respetuosa pero aplicando también criterios económicos y sociales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A6                                | ESPECÍFICA DEL IRINERARIO 1- RECURSOS NO RENOVABLES: Adquirir una capacidad de análisis, de crítica y de decisión necesaria para gestionar la explotación de recursos no renovables desde la perspectiva múltiple de generación de riqueza económica, social y ambiental y de actividad encaminada a mejorar la calidad de vida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B1                                | Dada la característica interdisciplinaridad de cualquier actividad investigadora en Medio Ambiente, es fundamental 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, así como aplicar el diálogo interprofesional y el trabajo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B2                                | La formación que se plantea debe asimismo concienciar al respecto de las limitaciones de la formación académica, estimulando 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B3                                | Dado que se pretende formar en un campo cuya repercusión económica, social y ambiental es máxima, la aportación en el ámbito científico de los futuros egresados deberá fundamentarse en estrictos códigos de conducta profesional y éticos. De esta manera, se pretende garantizar 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. En este sentido, se trabajará estimulando el respeto a conceptos éticos y a derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres (Ley 3/2007 de 22 de Marzo), los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (Ley 51/2003 de 2 de Diciembre) y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos (Ley 27/2005 de 30 de Noviembre). |
| B4                                | En tanto que el futuro del planeta depende de la actividad respetuosa del hombre hacia sus recursos, el investigador no sólo debe esforzarse en la búsqueda de herramientas con base científica para tal fin, si no también, en divulgarlas tanto en el ámbito académico como en el social; por ello, se considera relevante que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| <b>Competencias de materia</b>     |           |                                       |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |

|                                                                                                                                                                                                                                                 |             |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------|
| Conocer las propiedades del suelo determinantes del comportamiento de los contaminantes en ese medio                                                                                                                                            | saber hacer | A4<br>A5<br>A6<br>B1<br>B2<br>B3<br>B4 |
| Conocer las principales actuaciones relacionadas con la explotación de los recursos no renovables, especialmente mineros, que conllevan un riesgo para los suelos                                                                               | saber hacer | A4<br>A5<br>A6<br>B1<br>B2<br>B3<br>B4 |
| Conocer las tecnologías actuales y los diseños de labores más eficaces y con mayor aplicabilidad orientadas a minimizar, corregir o evitar la contaminación de los suelos así como las actuaciones orientadas a recuperar los suelos afectados. | saber hacer | A4<br>A5<br>A6<br>B1<br>B2<br>B3<br>B4 |

## Contidos

| Tema                                                                                 |                                                                                                                                                                     |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Introducción al estudio del suelo.                                                   | Componentes, estructura, porosidad, agua, fase gaseosa y procesos relevantes en el suelo, particularmente el intercambio iónico, los procesos redox y ácido y base. |  |
| La problemática de la degradación del suelo.                                         | Tipos de degradaciones. Consecuencias en el suelo. Evaluación de la degradación. Importancia de la degradación del suelo y estado actual.                           |  |
| Procesos contaminantes del suelo.                                                    | Sales solubles, fitosanitarios, metales pesados y actividades mineras, deposición ácida atmosférica.                                                                |  |
| Descontaminación de suelos contaminados. Métodos y casos reales.                     | Conceptos de autodepuración, protección y descontaminación. Tratamientos de anulación y descontaminación: físicos, químicos y biológicos.                           |  |
| Recuperación y remediación de suelos afectados por actividades mineras- aguas ácidas | Métodos preventivos<br>Métodos de remediación: pasivos, activos / bióticos, abióticos                                                                               |  |

## Planificación

|                                              | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Estudo de casos/análises de situacións       | 15             | 30                   | 45            |
| Saídas de estudo/prácticas de campo          | 4              | 4                    | 8             |
| Sesión maxistral                             | 18             | 46                   | 64            |
| Observación sistemática                      | 1              | 1                    | 2             |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 3              | 28                   | 31            |

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

## Metodoloxía docente

|                                        | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudo de casos/análises de situacións | Análise dun feito, problema ou caso real de contaminación de solos por actividades mineiras, coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. |
| Saídas de estudo/prácticas de campo    | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas Desenvólvense en varias explotacións mineiras con risco de cotaminación de solos.                                                                                                                                             |
| Sesión maxistral                       | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e directrices de traballo dos seminarios a desenvolver polo estudante.                                                                                                                          |

## Atención personalizada

| Metodoloxías     | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral | Atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e durante o tempo de preparación de avaliacións) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da páxina web do máster). |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudo de casos/análises de situacións | Atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e durante o tempo de preparación de avaliacións) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da páxina web do máster). |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| <b>Avaliación</b>                            |                                                                                                                                                                                                        |                                 |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                                              | Descrición                                                                                                                                                                                             | Calificación                    |
| Observación sistemática                      | Terase en conta a participación do alumno, ae a súa conducta durante os seminarios e as discusións dos feitos.                                                                                         | puntuación un 20% da nota total |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | A través desta proba escrita se pretende que o alumno resolva unha situación definida por datos experimentais, valorándose a interpretación dos datos e as propostas de actuación nos casos propostos. | puntuación un 80 da nota total  |

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

### **Bibliografía. Fontes de información**

- Agassi M. (1996). Soil erosion, conservation, and rehabilitation. M. Dekker. New York.
- Allen, H. E., Huang, C.P., Bailey, G.B. & Bowers, A.R. Metal Speciation and Contamination of Soil. Lewis Publishers. Boca Raton. 1995. 358 pp.
- Alloway, B.J. Heavy Metals in Soils. Blackie and Son Ltd. 1990. 339 pp.
- Brady, N. C.; Weil, R. R. (2002). The nature and properties of the soils. Macmillan, N. Y.
- Cairns, John. Rehabilitating Damaged Ecosystems. Lewis Publishers. Boca Raton. 1995. 425 pp.
- Guitián Ojea, F. (Ed.). Recuperación de las escombreras de la mina de lignitos de Meirama (La Coruña). Servicio de publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela. Santiago. España. 1995.
- McBride, M.B. Environmental chemistry of soils. Oxford University Press. Oxford. 1993.
- Mirsal, Ibrahim A. **Soil pollution: origin, monitoring & remediation** Berlin. Springer, cop. 2004
- Morgan, R.P.C. Soil Conservation. Problems and prospects. John Wiley & Sons. Chichester. 1981. 575 pp.
- Porta., M.Lopez Acevedo y C.Roquero. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. 2ª ed. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1999. 848 pp.
- Roberto Rodríguez, Ángel García-Cortés (Ed.). Los Residuos minero-metalúrgicos en el medio ambiente. Madrid, Instituto Geológico y Minero de España, 2006.
- Ross, S.M. ed. Toxic metals in Soil-Plant Systems. John Wiley. New York. 1994.
- Spiros N. Agathos and Walter Reineke Dordrecht (Ed.). Biotechnology for the environment : soil remediation. Kluwer Academic, cop. 2002
- William C. Anderson (Ed.). Innovative site remediation technology : design and application. Annapolis (Maryland) : American Academy of Environmental Engineers, cop. 1997-1998

### **Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Técnicas Xeomáticas Avanzadas para o Control de Recursos non Renovables**

|                       |                                                                                                                               |                  |            |                    |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|--------------------|
| Asignatura            | Técnicas<br>Xeomáticas<br>Avanzadas para o<br>Control de<br>Recursos non<br>Renovables                                        |                  |            |                    |
| Código                | V09M068V01108                                                                                                                 |                  |            |                    |
| Titulación            | Máster<br>Universitario en<br>Tecnoloxía<br>Medioambiental                                                                    |                  |            |                    |
| Descritores           | Creditos ECTS<br>6                                                                                                            | Seleccione<br>OP | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>1c |
| Lengua<br>Impartición | Castelán                                                                                                                      |                  |            |                    |
| Departamento          | Dpto. Externo<br>Enseñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción<br>Enseñaría dos recursos naturais e medio ambiente |                  |            |                    |
| Coordinador/a         | Armesto Gonzalez, Julia                                                                                                       |                  |            |                    |
| Profesorado           | Armesto Gonzalez, Julia<br>Morlango , Giorgia<br>Riveiro Rodríguez, Belén                                                     |                  |            |                    |
| Correo-e              | julia@uvigo.es                                                                                                                |                  |            |                    |
| Web                   |                                                                                                                               |                  |            |                    |
| Descrición<br>general |                                                                                                                               |                  |            |                    |

**Competencias de titulación**

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| A5     | ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 1- RECURSOS NO RENOVABLES: Adquirir los criterios de decisión sobre cómo actuar ante una modificación del terreno, asociada o no a la explotación de un recurso, de manera medioambientalmente respetuosa pero aplicando también criterios económicos y sociales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B1     | Dada la característica interdisciplinaridad de cualquier actividad investigadora en Medio Ambiente, es fundamental 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, así como aplicar el diálogo interprofesional y el trabajo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B2     | La formación que se plantea debe asimismo concienciar al respecto de las limitaciones de la formación académica, estimulando 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B3     | Dado que se pretende formar en un campo cuya repercusión económica, social y ambiental es máxima, la aportación en el ámbito científico de los futuros egresados deberá fundamentarse en estrictos códigos de conducta profesional y éticos. De esta manera, se pretende garantizar 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. En este sentido, se trabajará estimulando el respeto a conceptos éticos y a derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres (Ley 3/2007 de 22 de Marzo), los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (Ley 51/2003 de 2 de Diciembre) y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos (Ley 27/2005 de 30 de Noviembre). |
| B4     | En tanto que el futuro del planeta depende de la actividad respetuosa del hombre hacia sus recursos, el investigador no sólo debe esforzarse en la búsqueda de herramientas con base científica para tal fin, si no también, en divulgarlas tanto en el ámbito académico como en el social; por ello, se considera relevante que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

**Competencias de materia**

|                                    |           |                                       |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|

- Conocer el instrumental geomático para levantamiento de nubes de puntos densas y saber aplicarlo a explotaciones de recursos no renovables según las condiciones y necesidades de cada caso. saber A5  
saber hacer
- Dominar los aspectos básicos del procesamiento de nubes de puntos densas y la generación a partir de estas de modelos digitales de elevaciones.
- Saber cubicar y efectuar el control de superficies y cavidades inaccesibles a partir de técnicas de comparación de superficies.
- Ser capaz de clasificar nubes de puntos densas y reconocer calidades en entornos de roca descubierta.

Dada la característica interdisciplinaridad de cualquier actividad investigadora en Medio Ambiente, es fundamental 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, así como aplicar el diálogo interprofesional y el trabajo en equipo. Saber estar / ser B1

Dado que se pretende formar en un campo cuya repercusión económica, social y ambiental es máxima, la aportación en el ámbito científico de los futuros egresados deberá fundamentarse en estrictos códigos de conducta profesional y éticos. De esta manera, se pretende garantizar 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. En este sentido, se trabajará estimulando el respeto a conceptos éticos y a derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres (Ley 3/2007 de 22 de Marzo), los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (Ley 51/2003 de 2 de Diciembre) y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos (Ley 27/2005 de 30 de Noviembre). Saber estar / ser B3

En tanto que el futuro del planeta depende de la actividad respetuosa del hombre hacia sus recursos, el investigador no sólo debe esforzarse en la búsqueda de herramientas con base científica para tal fin, si no también, en divulgarlas tanto en el ámbito académico como en el social; por ello, se considera relevante que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. Saber estar / ser B4

La formación que se plantea debe asimismo concienciar al respecto de las limitaciones de la formación académica, estimulando 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. Saber estar / ser B2

## Contidos

### Tema

|                                                                                                                             |                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Introducción al instrumental geomático para la medición de entornos en explotaciones de recursos naturales no renovables. | Arquitectura del instrumental.<br>Precisión y alcance de los equipos.<br>Parámetros que afectan a la medición.                                                              |
| - Levantamiento de sitios, yacimientos y excavaciones.                                                                      | Planificación de levantamientos; red de estacionamientos, oclusiones, solapes, resolución.<br>Protocolos de operación para toma de datos.                                   |
| - Técnicas de procesamiento de datos.                                                                                       | Procesamiento básico de nubes de puntos densas mediante software específico.<br>Fases del pre-procesamiento.<br>Técnicas de registro.<br>Técnicas de filtrado y depuración. |
| - Modelado de sitios, yacimientos y excavaciones.                                                                           | Técnicas de modelado 3D.<br>Generación de modelos digitales de elevaciones y modelos derivados.<br>Medición de volúmenes.<br>Técnicas de cubicación.                        |
| - Mapeo 3D temático para reconocimiento de calidades en perfiles de roca.                                                   | Técnicas de reconocimiento automático y clasificación.                                                                                                                      |

## Planificación

|                                     | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Trabajos tutelados                  | 4              | 20                   | 24            |
| Presentacións/exposicións           | 2              | 10                   | 12            |
| Saídas de estudo/prácticas de campo | 3              | 6                    | 9             |
| Prácticas de laboratorio            | 12             | 24                   | 36            |
| Sesión maxistral                    | 12             | 24                   | 36            |
| Observación sistemática             | 3              | 4                    | 7             |
| Trabajos e proxectos                | 2              | 24                   | 26            |

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

| <b>Metodoloxía docente</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Traballos tutelados                 | O estudante, de xeito individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. Xeralmente trátase dunha actividade autónoma de/dos estudante/s que inclúe a procura e recollida de información, lectura e manexo de bibliografía, redacción...                                |
| Presentacións/exposicións           | Exposición por parte do alumnado ante o docente e/ou un grupo de estudantes dun tema sobre contidos da materia ou dos resultados dun traballo, exercicio, proxecto... Pódese levar a cabo individualmente ou en grupo.                                                                                                                                                                          |
| Saídas de estudo/prácticas de campo | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos non académicos exteriores. Entre elas pódense citar prácticas de campo, visitas a eventos, centros de investigación, empresas, institucións... de interese académico-profesional para o alumno. |
| Prácticas de laboratorio            | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios científico-técnicos, de idiomas, etc).                                                                                                    |
| Sesión maxistral                    | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                                                                                                                                                                              |

| <b>Atención personalizada</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                        | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Presentacións/exposicións           | Se atenderan as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade se realizará de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) e de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |
| Sesión maxistral                    | Se atenderan as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade se realizará de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) e de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |
| Traballos tutelados                 | Se atenderan as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade se realizará de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) e de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |
| Saídas de estudo/prácticas de campo | Se atenderan as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade se realizará de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) e de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |
| Prácticas de laboratorio            | Se atenderan as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade se realizará de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) e de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |

| <b>Avaliación</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Calificación |
| Observación sistemática | Técnicas destinadas a recoller datos sobre a participación do alumno, baseados nun listado de condutas ou criterios operativos que facilitan a obtención de datos cuantificables.                                                                                                                 | 50           |
| Traballos e proxectos   | O estudante presenta un documento sobre a temática da materia a través de: investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, prácticas realizadas, resolución de casos prácticos. Levaranse a cabo de xeito individual ou en grupo e de forma oral ou escrita segundo o caso. | 50           |

#### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

#### **Bibliografía. Fontes de información**

Lerma, J.L. 2002. Fotogrametría Moderna:Analítica y digital. Ed. U. Politécnica de Valencia. 550páginas.

Ghilani, C.D.,Wolf, P.R., 2006. *AdjustmentComputations: Spatial Data Analysis*. 4th edition, John Wiley & Sons,New Jersey.

Lerma, J.L. 2002. Fotogrametría Moderna:Analítica y digital. Ed. U. Politécnica de Valencia. 550páginas. Ghilani, C.D.,Wolf, P.R., 2006. *AdjustmentComputations: Spatial Data Analysis*. 4th edition, John Wiley & Sons,New Jersey.

---

## **Recomendacións**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Avaliación do Estado de Conservación do Bosque a través de Bioindicadores Vexetais**

|                    |                                                                                           |            |       |              |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura         | Avaliación do Estado de Conservación do Bosque a través de Bioindicadores Vexetais        |            |       |              |
| Código             | V09M068V01109                                                                             |            |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Tecnoloxía Medioambiental                                         |            |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS                                                                             | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                    | 6                                                                                         | OP         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición |                                                                                           |            |       |              |
| Departamento       | Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente                                          |            |       |              |
| Coordinador/a      | Paz Bermudez, Maria Graciela                                                              |            |       |              |
| Profesorado        | Paz Bermudez, Maria Graciela                                                              |            |       |              |
| Correo-e           | graciela@uvigo.es                                                                         |            |       |              |
| Web                | <a href="http://http://webs.uvigo.es/graciela/">http://http://webs.uvigo.es/graciela/</a> |            |       |              |
| Descrición xeral   |                                                                                           |            |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |
| A1     | Adquirir las habilidades necesarias para aplicar las tecnologías más actuales y de mayor alcance, precisión y rigor para documentar y caracterizar los recursos naturales, especialmente mineros y forestales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |
| A3     | Adquirir el conocimiento aplicado de las técnicas más actuales, basadas en métodos descriptivos y estadísticos, para la realización de estudios de impacto ambiental y autorizaciones ambientales integradas, así como conocer las directrices a seguir en los planes de restauración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |
| A7     | ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 2-RECURSOS RENOVABLES: Adquirir las habilidades cognitivas para caracterizar los bosques y su funcionamiento como punto de partida necesario para su gestión sostenible desde el punto de vista ambiental, económico y social                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |
| A8     | ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 2- RECURSOS RENOVABLES: Adquirir las habilidades tecnológicas para un aprovechamiento forestal integral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |
| A9     | ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 2- RECURSOS RENOVABLES: Conocer cuáles son los métodos de estudio de los recursos hídricos y los criterios de intervención del hombre en el Medio Ambiente más respetables con los mismos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |
| B1     | Dada la característica interdisciplinaridad de cualquier actividad investigadora en Medio Ambiente, es fundamental 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, así como aplicar el diálogo interprofesional y el trabajo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |
| B2     | La formación que se plantea debe asimismo concienciar al respecto de las limitaciones de la formación académica, estimulando 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |
| B3     | Dado que se pretende formar en un campo cuya repercusión económica, social y ambiental es máxima, la aportación en el ámbito científico de los futuros egresados deberá fundamentarse en estrictos códigos de conducta profesional y éticos. De esta manera, se pretende garantizar 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. En este sentido, se trabajará estimulando el respeto a conceptos éticos y a derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres (Ley 3/2007 de 22 de Marzo), los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (Ley 51/2003 de 2 de Diciembre) y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos (Ley 27/2005 de 30 de Noviembre). |  |  |  |
| B4     | En tanto que el futuro del planeta depende de la actividad respetuosa del hombre hacia sus recursos, el investigador no sólo debe esforzarse en la búsqueda de herramientas con base científica para tal fin, si no también, en divulgarlas tanto en el ámbito académico como en el social; por ello, se considera relevante que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |

**Competencias de materia**

|                                    |           |                                       |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|                                    |           |                                       |

|                                                                                                  |                                  |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Coñece-los distintos bioindicadores vexetais                                                     | saber                            | A1<br>A7<br>A9<br>B1       |
| Aprendizaxe da metodoloxía necesaria para identificar e/ou recoñecer distintas especies epífitas | saber<br>saber facer             | A1<br>A7<br>A8<br>A9<br>B3 |
| Capacidade para evalua-lo grao de conservación dun bosque mediante bioindicadores                | saber facer<br>Saber estar / ser | A3<br>A8<br>A9<br>B4       |
| Capacidade para manexa-los distintos índices ecolóxicos                                          | saber<br>saber facer             | A1<br>A7<br>A8<br>A9<br>B2 |

## Contidos

### Tema

|                                                                                              |                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.- Concepto de bioindicador.                                                                | Criterios que definen un bo bioindicador. Características e tipos. Aspectos que permiten avaliar.     |
| 2.- Concepto de calidade forestal. Criterios para a súa avaliación.                          | Autenticidade do bosque. Saúde do bosque. Beneficios ambientais. Outros valores económicos e sociais. |
| 3.- Comunidades epífitas como bioindicadoras da estabilidade do bosque.                      | Liques e Briófitos. Comunidade de Lobarion.                                                           |
| 4.- Especies epífitas frecuentes en bosques de Galicia. Identificación.                      | Biotipos liquénicos. Talos homómeros e heterómeros. Estructuras de reprodución asexual e sexual.      |
| 5.- Métodos de determinación do estado de conservación do bosque empregando liques epífitos. | Os liques na Rede CE do Nivel II.                                                                     |
| 6.- Concepto de continuidade ecolóxica. Índices.                                             | Aplicación dos índices na xeografía española.                                                         |

## Planificación

|                                        | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Prácticas de laboratorio               | 8              | 10                   | 18            |
| Estudo de casos/análises de situacións | 6              | 15                   | 21            |
| Saídas de estudo/prácticas de campo    | 12             | 15                   | 27            |
| Sesión maxistral                       | 12             | 25                   | 37            |
| Probas de resposta curta               | 1              | 10                   | 11            |
| Informes/memorias de prácticas         | 5              | 30                   | 35            |
| Observación sistemática                | 1              | 0                    | 1             |

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

## Metodoloxía docente

|                                        | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio               | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).                                                                                                                   |
| Estudo de casos/análises de situacións | Análise dun feito, problema ou caso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.                                                                                                                                                        |
| Saídas de estudo/prácticas de campo    | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos non académicos exteriores.<br>Entre elas pódense citar prácticas de campo, visitas a eventos, centros de investigación, empresas, institucións... de interese académico-profesional para o alumno. |
| Sesión maxistral                       | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                                                                                                                                                                                 |

## Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|--------------|------------|
|--------------|------------|

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral                       | Atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de xeito presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |
| Prácticas de laboratorio               | Atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de xeito presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |
| Saídas de estudo/prácticas de campo    | Atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de xeito presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |
| Estudo de casos/análises de situacións | Atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de xeito presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |

## Avaliación

|                                | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                               | Calificación |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Probas de resposta curta       | Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Os alumnos deben responder de maneira directa e breve en función dos coñecementos que teñen sobre a materia.                                                                | 20%          |
| Informes/memorias de prácticas | Elaboración dun documento por parte do alumno no que se reflicten as características do traballo levado a cabo. Os alumnos deben describir as tarefas e procedementos desenvolvidos, mostrar os resultados obtidos ou observacións realizadas, así como a análise e tratamento de datos. | 40%          |
| Observación sistemática        | Técnicas destinadas a recoller datos sobre a participación do alumno, baseados nun listado de condutas ou criterios operativos que facilitan a obtención de datos cuantificables.                                                                                                        | 40%          |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

## Bibliografía. Fontes de información

<?xml:namespace prefix = "o" ns = "urn:schemas-microsoft-com:office:office" />

Baldwin, L.K. & Bradfield, G.E. (2007). Bryophyte responses to fragmentation in temperate coastal rainforests: A functional group approach. *Biol. Conserv.* 136: 408-422.

Blanco E.; Casado, M.A.; Costa, M.; Escribano, R.; García, M.; Génova, M.; Gómez, A.; Gómez, F.; Moreno, J.C.; Morla, C.; Regato, P. & Sain, H. (2005). *Los Bosques Ibéricos. Una interpretación Geobotánica*. 4ª Edición. Editorial Planeta, Barcelona.

Coppins, A. & Coppins, B. (2002). Indices of Ecological Continuity for woodland epiphytic lichen habitats in the British Isles. British Lichen Society, London.

Fletcher, A.; Wolseley, P.A. & Woods, R. (eds.) (2001). *Lichen Habitat Management*. British Lichen Society, London.

Gilbert, O. (2000). *Lichens*. Harper Collins Publishers, London.

Íbero, C. & Dudley, N. (1995). Criterios para valorar la calidad de los bosques. *Quercus* 113: 10-15.

Longán Seminago, A. (2006). Els líquens epífits com a indicadors de l'estat de conservació del bosc mediterrani. *Arxius de les Seccions de Ciències, CXXXVII*, Institut d'estudis Catalans, Barcelona.

McKenzie D.H.; D.E. Hyatt & V.J. McDonald (1995). *Ecological Indicators*. Vol. 1 & 2. Chapman & Hall. Cornwall

Nimis, P.L.; Scheidegger, C. & Wolseley, P.A. (eds.) (2002). *Monitoring with Lichens* □ *Monitoring Lichens*. IV. Earth and Environmental Science, Vol. 7, NATO Sciences Series, London.

Rose, F. (1976). Lichenological indicators of age and environmental continuity in woodlands. - In: D. H. Brown, D. L. Hawksworth & R. H. Bailey (eds.): *Lichenology: Progress and Problems*. Academic Press, London,

Valcárcel, C.P.; López Prado M.C. & López de Silanes, M.E. (2003). Guía dos liques de Galicia. Ed. Baia, A Coruña.

Zedda, L. (2002). The epiphytic lichens on Quercus in Sardinia (Italy) and their value as ecological indicators. Englera 24: 1-455.

---

**Recomendacións**

---

**Asignaturas que se recomenda cursar simultaneamente**

---

Avaliación do Estado de Conservación dos Bosques de Galicia/V09M068V01206

Produtividade en Ecosistemas Forestais/V09M068V01110

---

**Asignaturas que se recomenda haber cursado previamente**

---

Deseño e Análise de Experimentos/V09M068V01103

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                  |                                                                                       |            |       |              |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Produtividade en Ecosistemas Forestais</b> |                                                                                       |            |       |              |
| Asignatura                                    | Produtividade en Ecosistemas Forestais                                                |            |       |              |
| Código                                        | V09M068V01110                                                                         |            |       |              |
| Titulación                                    | Máster Universitario en Tecnoloxía Medioambiental                                     |            |       |              |
| Descritores                                   | Creditos ECTS                                                                         | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                               | 6                                                                                     | OP         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición                            |                                                                                       |            |       |              |
| Departamento                                  | Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente                                      |            |       |              |
| Coordinador/a                                 | Souto Otero, Jose Carlos                                                              |            |       |              |
| Profesorado                                   | Souto Otero, Jose Carlos                                                              |            |       |              |
| Correo-e                                      | csouto@uvigo.es                                                                       |            |       |              |
| Web                                           | <a href="http://http://webs.uvigo.es/csouto/">http://http://webs.uvigo.es/csouto/</a> |            |       |              |
| Descrición general                            |                                                                                       |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| A2                                | Aprender a planificar y ejecutar un proyecto relacionado con la explotación de recursos naturales considerando los problemas y soluciones asociados a una actuación sobre el Medio Ambiente y aplicando metodologías de análisis y medida de componentes con el rigor estadístico necesario                                                                                                                                                                                                                                  |
| A7                                | ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 2-RECURSOS RENOVABLES: Adquirir las habilidades cognoscitivas para caracterizar los bosques y su funcionamiento como punto de partida necesario para su gestión sostenible desde el punto de vista ambiental, económico y social                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| A8                                | ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 2- RECURSOS RENOVABLES: Adquirir las habilidades tecnológicas para un aprovechamiento forestal integral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B1                                | Dada la característica interdisciplinaridad de cualquier actividad investigadora en Medio Ambiente, es fundamental 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, así como aplicar el diálogo interprofesional y el trabajo en equipo.                                                                                             |
| B4                                | En tanto que el futuro del planeta depende de la actividad respetuosa del hombre hacia sus recursos, el investigador no sólo debe esforzarse en la búsqueda de herramientas con base científica para tal fin, si no también, en divulgarlas tanto en el ámbito académico como en el social; por ello, se considera relevante que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. |

| <b>Competencias de materia</b>                                                                                                                                                                  |                      |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                              | Tipología            | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Adquisición de conocimientos básicos y avanzados sobre los aspectos que configuran la saber productividad vegetal en ecosistemas forestales, especialmente en la Comunidad Autónoma de Galicia. |                      | A2<br>A7<br>B1<br>B4                  |
| Aprendizaje en el manejo de técnicas habituales en los estudios ecofisiológicos, como medidores de fotosíntesis, respiración, cantidad de clorofila, fluorescencia, etc..                       | saber<br>saber hacer | A2<br>A8<br>B1                        |
| Integración de los parámetros que permiten evaluar la productividad en ecosistemas forestales.                                                                                                  | saber<br>saber hacer | A2<br>A7<br>B1                        |

| <b>Contidos</b> |
|-----------------|
| Tema            |

En la parte teórica se explicarán los diferentes factores que regulan la productividad vegetal, como los factores abióticos (agua, nutrientes, temperatura, CO<sub>2</sub> y otros) y bióticos (patógenos y otros), y se relacionará con la ecofisiología de las especies forestales. Se hará especial mención a las relaciones que se establecen entre las diferentes especies que conviven en los ecosistemas forestales y su implicación en la productividad global del ecosistema.

En la parte práctica se tomarán medidas en campo y laboratorio de parámetros de la productividad (fotosíntesis, respiración, fluorescencia, clorofila) y se desarrollará un experimento en laboratorio y en campo basado en las relaciones químicas entre una especie forestal y dos especies del sotobosque, y en el que se necesitará aplicar las técnicas aprendidas anteriormente.

| <b>Planificación</b>                   |                |                      |               |
|----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                        | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Prácticas de laboratorio               | 18             | 10                   | 28            |
| Estudo de casos/análises de situacións | 10             | 30                   | 40            |
| Sesión maxistral                       | 10             | 25                   | 35            |
| Observación sistemática                | 1              | 0                    | 1             |
| Informes/memorias de prácticas         | 5              | 30                   | 35            |
| Probas de resposta curta               | 1              | 10                   | 11            |

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

| <b>Metodoloxía docente</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Prácticas de laboratorio               | Aplicación a nivel práctico da teoría do ámbito de coñecemento no contexto da ecofisioloxía forestal. Exercicios prácticos a través dos diversos laboratorios.<br>Faranse prácticas guiadas polo profesor e tamén prácticas autónomas.                                                                                                                                                                                                       |
| Estudo de casos/análises de situacións | Análise dun caso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.<br>Analizarase un experimento de laboratorio e campo baseado nas relacións químicas entre unha especie forestal e dúas especies do sotobosque, e no que se necesitará aplicar as técnicas aprendidas anteriormente. |
| Sesión maxistral                       | Exposición por parte do profesor dos contidos teóricos da materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| <b>Atención personalizada</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sesión maxistral                       | Atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |
| Prácticas de laboratorio               | Atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |
| Estudo de casos/análises de situacións | Atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |

| <b>Avaliación</b>              |                                                                                                                                                                                                                           |              |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                | Descrición                                                                                                                                                                                                                | Calificación |
| Observación sistemática        | Recolleanse datos sobre a participación do alumno, baseados nun listado de condutas ou criterios operativos que facilitan a obtención de datos cuantificables.                                                            | 40           |
| Informes/memorias de prácticas | Elaboración dun traballo no que o alumno describe as tarefas e funcións desenvolvidas na materia e o traballo feito no laboratorio.                                                                                       | 40           |
| Probas de resposta curta       | Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Os alumnos deben responder de maneira directa e breve en función dos coñecementos que teñen sobre a materia. | 20           |

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

#### **Bibliografía. Fontes de información**

Wardle DA, Nilsson MC, Gallet C, Zackrisson, O, **An ecosystem-level perspective of allelopathy**, Biology Reviews 73: 305-319,

Barnes BV, Zak DR, Denton SR, Spurr SH, **Forest ecology**, J. Wiley and Sons, Inc. Nueva York, 1998,

Pellissier F, Souto XC, **Allelopathy in northern temperate and boreal semi-natural woodland**, Critical Reviews in Plant Sciences, 18:637-652. 1999,

Perry DA, **Forest ecosystems**, The John Hopkins University Press, Baltimore. 1994,

Reigosa MJ, Sánchez-Moreiras A, González L, **Ecophysiological aproach in allelopathy**, Critical Reviews in Plant Sciences, 18:577-608. 1999,

Souto XC, **Factores que afectan a la productividad en ecosistemas forestales**, Thomson-Paraninfo, 2004,

Reigosa MJ, Pedrol N, González L, **Allelopathy: a physiological process with ecological implications**, Springer, The Netherlands, 2006,

### **Recomendacións**

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Avaliación do Estado de Conservación dos Bosques de Galicia/V09M068V01206

Avaliación do Estado de Conservación do Bosque a través de Bioindicadores Vexetais/V09M068V01109

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Diseño e Análise de Experimentos/V09M068V01103

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Impacto Medioambiental de Incendios Forestais**

|                     |                                                   |            |       |             |
|---------------------|---------------------------------------------------|------------|-------|-------------|
| Asignatura          | Impacto Medioambiental de Incendios Forestais     |            |       |             |
| Código              | V09M068V01111                                     |            |       |             |
| Titulación          | Máster Universitario en Tecnoloxía Medioambiental |            |       |             |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                     | Seleccione | Curso | Cuatrimstre |
|                     | 6                                                 | OP         | 1     | 2c          |
| Lengua              | Castelán                                          |            |       |             |
| Impartición         |                                                   |            |       |             |
| Departamento        | Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente  |            |       |             |
| Coordinador/a       | Vega Hidalgo, José Antonio                        |            |       |             |
| Profesorado         | Vega Hidalgo, José Antonio                        |            |       |             |
| Correo-e            |                                                   |            |       |             |
| Web                 |                                                   |            |       |             |
| Descripción general |                                                   |            |       |             |

**Competencias de titulación**

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |
| A3     | Adquirir el conocimiento aplicado de las técnicas más actuales, basadas en métodos descriptivos y estadísticos, para la realización de estudios de impacto ambiental y autorizaciones ambientales integradas, así como conocer las directrices a seguir en los planes de restauración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |
| A7     | ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 2-RECURSOS RENOVABLES: Adquirir las habilidades cognoscitivas para caracterizar los bosques y su funcionamiento como punto de partida necesario para su gestión sostenible desde el punto de vista ambiental, económico y social                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |
| A8     | ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 2- RECURSOS RENOVABLES: Adquirir las habilidades tecnológicas para un aprovechamiento forestal integral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |
| B1     | Dada la característica interdisciplinaridad de cualquier actividad investigadora en Medio Ambiente, es fundamental 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, así como aplicar el diálogo interprofesional y el trabajo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |
| B2     | La formación que se plantea debe asimismo concienciar al respecto de las limitaciones de la formación académica, estimulando 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |
| B3     | Dado que se pretende formar en un campo cuya repercusión económica, social y ambiental es máxima, la aportación en el ámbito científico de los futuros egresados deberá fundamentarse en estrictos códigos de conducta profesional y éticos. De esta manera, se pretende garantizar 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. En este sentido, se trabajará estimulando el respeto a conceptos éticos y a derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres (Ley 3/2007 de 22 de Marzo), los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (Ley 51/2003 de 2 de Diciembre) y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos (Ley 27/2005 de 30 de Noviembre). |  |  |  |
| B4     | En tanto que el futuro del planeta depende de la actividad respetuosa del hombre hacia sus recursos, el investigador no sólo debe esforzarse en la búsqueda de herramientas con base científica para tal fin, si no también, en divulgarlas tanto en el ámbito académico como en el social; por ello, se considera relevante que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                              | Tipología   | Resultados de Formación y Aprendizaje  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------|
| Adquisición de coñecementos, teóricos e prácticos que permitan avaliar o impacto medioambiental dos incendios forestais e desenvolver actividades de mitigación dos efectos negativos daqueles. | saber facer | A3<br>A7<br>A8<br>B1<br>B2<br>B3<br>B4 |

| <b>Contidos</b>                                          |                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                     |                                                                                                  |
| 1.0 fogo como factor ecolóxico                           | 1.1 Rexímenes do fogo 1.2 Adaptacións da vexetación ao fogo                                      |
| 2.0 comportamento do fogo, chave do impacto do incendio  | 2.1 Factores dos que depende 2.2 Sistemas de predicción e simulación                             |
| 3. Efectos do fogo na vexetación, solo e fauna forestais | 3.1 Vulnerabilidade dos recursos forestais 3.2 Avaliación das perdas producidas polo lume        |
| 4. Efectos erosivos e hidrolóxicos dos incendios         | 4.1 Recuperación dos solos incendiados                                                           |
| 5. O cambio climático e os incendios forestais           | 6.1 Factores determinantes 6.2 Selvicultura de apoio á rexeneración natural do arbolado afectado |
| 6. Rexeneración natural pos- incendio                    |                                                                                                  |

| <b>Planificación</b>                    |                |                      |               |
|-----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                         | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 12             | 30                   | 42            |
| Presentacións/exposicións               | 6              | 12                   | 18            |
| Estudo de casos/análises de situacións  | 6              | 15                   | 21            |
| Saídas de estudo/prácticas de campo     | 6              | 0                    | 6             |
| Traballos tutelados                     | 0              | 35                   | 35            |
| Sesión maxistral                        | 10             | 0                    | 10            |
| Probas de resposta curta                | 3              | 6                    | 9             |
| Traballos e proxectos                   | 2              | 6                    | 8             |
| Observación sistemática                 | 1              | 0                    | 1             |

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

| <b>Metodoloxía docente</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral |
| Presentacións/exposicións               | Exposición por parte do alumnado ante o docente e/ou un grupo de estudantes dun tema sobre contidos da materia ou dos resultados dun traballo, exercicio, proxecto... Pódese levar a cabo individualmente ou en grupo.                                                                                                                                                                          |
| Estudo de casos/análises de situacións  | Análise dun feito, problema ou caso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticarlo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.                                                                                                                                                    |
| Saídas de estudo/prácticas de campo     | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Visita a Centro de Investigación donde se desenvolven proxectos de avaliación do impacto ambiental de incendios                                                                                                          |
| Traballos tutelados                     | O estudante, de xeito individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. Xeralmente trátase dunha actividade autónoma de/dos estudante/s que inclúe a procura e recollida de información, lectura e manexo de bibliografía, redacción...                                |
| Sesión maxistral                        | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                                                                                                                                                                              |

| <b>Atención personalizada</b> |                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                  | Descrición                                                                                                                                                                                                |
| Traballos tutelados           | Aula. Individual Aula . Despacho. Individual o en grupos Aula. Despacho. Individual o en grupo Atención a preguntas y comentarios en la visita al Centro de Investigación Despacho. Individual o en grupo |
| Presentacións/exposicións     | Aula. Individual Aula . Despacho. Individual o en grupos Aula. Despacho. Individual o en grupo Atención a preguntas y comentarios en la visita al Centro de Investigación Despacho. Individual o en grupo |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Saídas de estudo/prácticas de campo     | Aula. Individual Aula . Despacho. Individual o en grupos Aula. Despacho. Individual o en grupo Aula. Despacho. Individual o en grupo Atención a preguntas y comentarios en la visita al Centro de Investigación Despacho. Individual o en grupo |
| Sesión maxistral                        | Aula. Individual Aula . Despacho. Individual o en grupos Aula. Despacho. Individual o en grupo Aula. Despacho. Individual o en grupo Atención a preguntas y comentarios en la visita al Centro de Investigación Despacho. Individual o en grupo |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Aula. Individual Aula . Despacho. Individual o en grupos Aula. Despacho. Individual o en grupo Aula. Despacho. Individual o en grupo Atención a preguntas y comentarios en la visita al Centro de Investigación Despacho. Individual o en grupo |
| Estudo de casos/análises de situacións  | Aula. Individual Aula . Despacho. Individual o en grupos Aula. Despacho. Individual o en grupo Aula. Despacho. Individual o en grupo Atención a preguntas y comentarios en la visita al Centro de Investigación Despacho. Individual o en grupo |

### **Avaliación**

|                          | Descrición                                                                                                                                                              | Calificación                            |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Probas de resposta curta | Consistirá dun conxunto de cuestións relativas aos contidos desenvolvidos durante o curso. As respostas serán expresadas en párrafos curtos. Será unha proba individual | Representa o 30% da cualificación final |
| Traballos e proxectos    | Os traballos, proxectos e informes desenvolvidos durante o curso serán presentados e avaliados en sesións orais                                                         | Representa o 50% da cualificación final |
| Observación sistemática  | Seguimento sistemático da participación individual, interes amosado na aula, visitas exteriores e traballos en seminarios                                               | Representa o 20% da cualificación final |

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

### **Bibliografía. Fontes de información**

Restauración de Ecosistemas Mediterráneos . José M<sup>a</sup> Rey Benayas et al. Editorial Universidad de Alcalá. 2003

Hayman Fire Case Study. Russell T. et al. USDA Rocky Mountain Research Station. 2003

Restoration of burnt zones in Andalusia. Junta de Andalucía . Consejería de Medio Ambiente. 2007

Burned Area Emergency Response Treatments Catalog. USDA Forest Service 2006

Evaluating the effectiveness of post-fire rehabilitation treatments. Robichaud P. R. et al. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-63 Moscow . USDA Forest Service Rocky Mountain Research Station

ICONA. Monografía 24. MAPA. 1981

- Forest fire: Control and use. Brown y Davis. 4<sup>a</sup>. Edición. 1973. McGraw-Hill. New York.

- Fire in Forestry. Vols. I y II. (Forest Fire management and organization). **Introduction to wildland fire. John Wiley & Sons. Pyne, S. J. , Andrews, P. J. and Laven. R. D.** 1996.

Les feux de Forêts. Louis Traband. Fla Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana. Consellería D'Agricultura i Pesca 1988.

- Acabemos con los incendios forestales en España. Enrique Martínez Ruiz. Diputación Provincial de Avila. Institución Gran Duque de Alba 1991

- Wildfires Prevention and control H.P. Gaylar. -Johnson E. A. , K. Myanishi. Academic press

- Combustibles. ICONA. MAPA. 1992

- A meteoroloxía e os incendios forestais. Xunta de Galicia. 1992. D.G. de Montes. Sub Xeral de Defensa contra incendios forestais.

- - Firefighter's Handbook on Wildland Firefighting. 1994.W.C. Teie
  - Wildland Fire Management. 2007. Heikkila y otros.Ministry for Foreign Affairs of Finland. Helsinki.
  - Fire in Forestry (Vol II). 1983. Chandler y otros. John Wiley & sons.
  - Wildland firefighting (2ª Ed.). Perry, D.G. 1990. Fire Publications Inc.
  - Bushfires in Australia. Luke, R.H. y McArthur, A.F. 1978. CSIRO División of Forestry Research.
- Manual de valoración de pérdidas por incendios forestales. 1974. Kozlowski, T.T. y Ahlgren. 1981. Gill, A.M. y otros. Australian Academy of Science. Camberra
- Fire Ecology of Pacific Northwest Forests. Agee K. J. Island Press. Washington, D. C.
- la Comunidad Valenciana". Editado por Ramón Vallejo. Fundación Centro de Estudios Ambientales Mediterráneos, Valencia 1996
- Ecología del Foc.1996.J. Terradas. Edición Proa, Barcelona.
- Sucesión de la vegetación briofítica en bosques incendiados del Sistema Alcaraz-Segura-Cazorla. (SW de Albacete). Jorge de las Heras Ibañez (Instituto de Estudios Albacetenses). Diputación de Albacete Geg I. Estudios nº 78. Albacete 1994.
  - La regeneración de los montes incendiados en Galicia: Casal M. Basanta y García Novo F. 1984. Monografía de Ecosystems. Processes and global challenges. Ed. Pg J6 Goldamme. Srpinger Verlag. 1990.
  - Proceedings of the Symposium on Fire and Watershed Management.

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Trabajo Fin de Máster/V09M068V01207

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Energías Renovables e Medio Ambiente/V09M068V01205

Avaliación do Estado de Conservación dos Bosques de Galicia/V09M068V01206

Produtividade en Ecosistemas Forestais/V09M068V01110

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Metodoloxías de Avaliación de Impacto Ambiental/V09M068V01101

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                     |                                                       |            |       |              |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Gestión Integral de los Recursos Hídricos</b> |                                                       |            |       |              |
| Asignatura                                       | Gestión Integral de los Recursos Hídricos             |            |       |              |
| Código                                           | V09M068V01112                                         |            |       |              |
| Titulación                                       | Máster Universitario en Tecnología Medioambiental     |            |       |              |
| Descriptores                                     | Creditos ECTS                                         | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                                  | 6                                                     | OP         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición                               |                                                       |            |       |              |
| Departamento                                     | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente |            |       |              |
| Coordinador/a                                    | Caparrini Marin, Natalia                              |            |       |              |
| Profesorado                                      | Caparrini Marin, Natalia                              |            |       |              |
| Correo-e                                         | nataliac@uvigo.es                                     |            |       |              |
| Web                                              |                                                       |            |       |              |
| Descripción general                              |                                                       |            |       |              |

### Competencias de titulación

| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A9     | (*)ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 2- RECURSOS RENOVABLES: Conocer cuáles son los métodos de estudio de los recursos hídricos y los criterios de intervención del hombre en el Medio Ambiente más respetables con los mismos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| B1     | (*)Dada la característica interdisciplinaridad de cualquier actividad investigadora en Medio Ambiente, es fundamental 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, así como aplicar el diálogo interprofesional y el trabajo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B3     | (*)Dado que se pretende formar en un campo cuya repercusión económica, social y ambiental es máxima, la aportación en el ámbito científico de los futuros egresados deberá fundamentarse en estrictos códigos de conducta profesional y éticos. De esta manera, se pretende garantizar 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. En este sentido, se trabajará estimulando el respeto a conceptos éticos y a derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres (Ley 3/2007 de 22 de Marzo), los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (Ley 51/2003 de 2 de Diciembre) y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos (Ley 27/2005 de 30 de Noviembre). |

### Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                            | Tipología                       | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Dominar criterios, conceptos y metodologías que permitan investigar, desarrollar e incorporar métodos y técnicas de regulación y gestión de RRHH, adecuados a condiciones económicas, sociales y ambientales. | saber<br>saber hacer            | A9<br>B1                              |
| Conocer las herramientas necesarias para diseñar de una manera participativa e interactiva los procesos de captación, planificación, regulación, aprovechamiento y gestión de RRHH.                           | saber                           | A9<br>B1                              |
| Adquirir los conocimientos y principios básicos necesarios para recopilar, interpretar, sistematizar y evaluar información sobre las demandas y conflictos, presentes y futuros.                              | saber hacer<br>Saber estar /ser | A9<br>B3                              |

### Contenidos

| Tema                                      |                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (*)1. Hidrología superficial:             | (*)Ciclo hidrológico. Aforos. Hidrogramas. Relación precipitación-escorrentía                                                                   |
| (*)2. Hidrogeología:                      | (*)Tipos de acuíferos. Propiedades. Ley de Darcy. Hidráulica subterránea. Hidráulica de captaciones                                             |
| (*)3. Planificación de recursos hídricos: | (*)Objetivos. Recursos naturales, potenciales y disponibles. Evolución histórica y Estado actual. Problemas medioambientales. Normativa vigente |
| (*)4. Usos y demandas:                    | (*)Clasificación de los usos del agua. Caracterización de la demanda de agua en función del uso. Balance entre usos y recursos                  |

|                                         |                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (*)5. Explotación de recursos hídricos. | (*)Uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas. Explotación de aguas superficiales. Explotación de aguas subterráneas. Modelos de gestión de recursos hídricos |
| (*)6. Hidroguímica:                     | (*)Composición química de las aguas. Calidad y Contaminación. Redes de medida.                                                                                        |
| (*)7. Tecnologías para la gestión:      | (*)Captaciones. Potabilización. Depuración. Reutilización. Desalación. Recarga de acuíferos                                                                           |

### Planificación

|                                                          | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral                                         | 22             | 22                   | 44            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | 10             | 20                   | 30            |
| Trabajos tutelados                                       | 8              | 24                   | 32            |
| Observación sistemática                                  | 2              | 4                    | 6             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | 4              | 15                   | 19            |
| Trabajos y proyectos                                     | 4              | 15                   | 19            |

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

### Metodologías

|                                                          | Descripción                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral                                         | Exposición de los contenidos teóricos de la materia                                                             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio relacionado con la temática de la materia |
| Trabajos tutelados                                       | Trabajo que realiza el alumno                                                                                   |

### Atención personalizada

| Metodologías                                             | Descripción                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Trabajos tutelados                                       | Tiempo reservado para atender y resolver las dudas del alumnado |
| Sesión magistral                                         | Tiempo reservado para atender y resolver las dudas del alumnado |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Tiempo reservado para atender y resolver las dudas del alumnado |
| Pruebas                                                  | Descripción                                                     |
| Trabajos y proyectos                                     | Tiempo reservado para atender y resolver las dudas del alumnado |
| Observación sistemática                                  | Tiempo reservado para atender y resolver las dudas del alumnado |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | Tiempo reservado para atender y resolver las dudas del alumnado |

### Evaluación

|                                        | Descripción                                                                             | Calificación |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Observación sistemática                | Seguimiento de la participación, interés, trabajo en seminarios y laboratorios          | 40           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Evaluación por la resolución de los problemas y ejercicios resueltos de forma autónoma. | 20           |
| Trabajos y proyectos                   | Evaluación por la redacción, exposición y debate del trabajo tutelado                   | 40           |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

Custodio y Llamas, M.R., **Hidrología subterránea**, 1996. 2ª Ed,  
Viessman, W. & G. L. Lewis, **Introduction to Hydrology**, 2003. 5ª Ed,  
L. Baladrón, **Gestión de recursos hídricos**, 2000,  
Fetter, C. W., **Applied Hydrogeology**, 2001. 4ª Ed,  
Chow, V.T.; D.R Maidment & L.W. Mays, **Hidrología Aplicada**, 1993,

### Recomendaciones

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                                                         |                                                                                                                               |                  |            |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|--------------------|
| <b>Aplicación dos Sistemas de Información Xeográfica a Problemas Medioambientais</b> |                                                                                                                               |                  |            |                    |
| Asignatura                                                                           | Aplicación dos<br>Sistemas de<br>Información<br>Xeográfica a<br>Problemas<br>Medioambientais                                  |                  |            |                    |
| Código                                                                               | V09M068V01201                                                                                                                 |                  |            |                    |
| Titulación                                                                           | Máster<br>Universitario en<br>Tecnoloxía<br>Medioambiental                                                                    |                  |            |                    |
| Descritores                                                                          | Creditos ECTS<br>6                                                                                                            | Seleccione<br>OP | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>2c |
| Lengua<br>Impartición                                                                | Galego                                                                                                                        |                  |            |                    |
| Departamento                                                                         | Dpto. Externo<br>Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción<br>Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente |                  |            |                    |
| Coordinador/a                                                                        | Solla Carracelas, María Mercedes                                                                                              |                  |            |                    |
| Profesorado                                                                          | Novo Lamoso, Alexandre<br>Riveiro Rodríguez, Belén<br>Solla Carracelas, María Mercedes                                        |                  |            |                    |
| Correo-e                                                                             | merchisolla@uvigo.es                                                                                                          |                  |            |                    |
| Web                                                                                  |                                                                                                                               |                  |            |                    |
| Descrición<br>general                                                                |                                                                                                                               |                  |            |                    |

### Competencias de titulación

| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | Adquirir las habilidades necesarias para aplicar las tecnologías más actuales y de mayor alcance, precisión y rigor para documentar y caracterizar los recursos naturales, especialmente mineros y forestales                                                                                                                                                                                                                    |
| A3     | Adquirir el conocimiento aplicado de las técnicas más actuales, basadas en métodos descriptivos y estadísticos, para la realización de estudios de impacto ambiental y autorizaciones ambientales integradas, así como conocer las directrices a seguir en los planes de restauración                                                                                                                                            |
| B1     | Dada la característica interdisciplinaridad de cualquier actividad investigadora en Medio Ambiente, es fundamental 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, así como aplicar el diálogo interprofesional y el trabajo en equipo. |
| B2     | La formación que se plantea debe asimismo concienciar al respecto de las limitaciones de la formación académica, estimulando 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.                                                                                                                                 |

### Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Tipología            | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| Determinar cuando puede ser de utilidad un SIG para la resolución de un determinado proyecto relacionado con el medio ambiente                                                                                                                                                                                                                                                   | saber                | A3<br>B1                              |
| Determinar cuál sería el modelo de datos y por tanto el tipo de SIG más adecuado para afrontar el problema que se les plantea y las capacidades exigibles al SIG para poder resolverlo.                                                                                                                                                                                          | saber                | A3<br>B2                              |
| Conocer las fuentes de información a las que deben acudir para conseguir la cartografía necesaria para un determinado proyecto o, en su defecto, y cuando sea posible, como generarla ellos mismos.                                                                                                                                                                              | saber                | A1<br>B2                              |
| Comprender la importancia de generar una base de datos bien estructurada y que conozcan los gestores de bases de datos comúnmente empleados por los paquetes de SIG de mayor difusión.                                                                                                                                                                                           | saber                | A3<br>B2                              |
| Conocer y ser capaces de aplicar adecuadamente las funciones de los SIG más utilizadas: entrada y salida de datos, almacenamiento de los datos, consultas por localización y temáticas, reclasificación, superposición de mapas, zonas de influencia, cálculo de áreas y perímetros, mapas de distancias y de costes, mapas de pendientes y orientaciones, caminos óptimos, etc. | saber<br>saber hacer | A3<br>B1                              |

### Contidos

- Definición de SIG y componentes básicos. Relación con los sistemas CAD, los gestores de bases de datos y los programas de cartografía digital.
- Características de la información geográfica. Escalas de medida. Componentes espacial, temática y temporal. Autocorrelación espacial. Calidad de los datos geográficos.
- El mapa como objeto cartográfico. Elementos esenciales en un mapa: proyección cartográfica, escala, generalización, simbología y leyenda.
- Nociones básicas de cartografía temática. Mapas de puntos, de flujo, de símbolos graduados y de coropletas.
- Modelos de datos geográficos: el modelo vectorial y el raster. Estructuras de datos. Modelos topológicos. Ventajas e inconvenientes de cada uno de los modelos.
- Construcción de la base de datos en los SIG raster y vectoriales. Almacenamiento de la información espacial y la alfanumérica. Bases de datos relacionales. El modelo híbrido.
- Principales funciones de los SIG raster y vectoriales. Entrada de datos. Funciones básicas de análisis espacial y algunas funciones avanzadas. Utilización conjuntos de ambos modelos de datos para la resolución de problemas ambientales. Representación de la información
- Modelos de elevaciones y modelos digitales del terreno. Utilidad en el estudio de algunos de los problemas ambientales más comunes.
- Ejemplos prácticos de aplicación de los SIG a la resolución de problemas ambientales utilizando software libre.

### Planificación

|                                         | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Prácticas de laboratorio                | 20             | 35                   | 55            |
| Estudo de casos/análises de situaciones | 10             | 15                   | 25            |
| Proyectos                               | 5              | 15                   | 20            |
| Sesión maxistral                        | 12             | 15                   | 27            |
| Informes/memorias de prácticas          | 1              | 5                    | 6             |
| Trabajos e proyectos                    | 2              | 9                    | 11            |
| Probas de resposta curta                | 1              | 5                    | 6             |

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

### Metodología docente

|                                         | Descripción                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio                | Consistirán en clases de laboratorio de informática para resolver problemas relacionados con el medio ambiente utilizando un sistema de información geográfica.                                                                             |
| Estudo de casos/análises de situaciones | De las prácticas que se están realizando se realizará un estudio en detalle de los fundamentos y de las metodología técnicas empleadas. Se analizarán los resultados obtenidos y se propondrán variantes para que los alumnos las analicen. |
| Proyectos                               | Los alumnos deberán entregar un proyecto relacionado con lo visto en las clases teóricas y prácticas. En las clases presenciales se les indicará el proyecto que deben realizar y las líneas generales para hacerlo.                        |
| Sesión maxistral                        | En estas clases se explicarán los conceptos teóricos necesarios para poder comprender lo que se explicará en el resto de la asignatura.                                                                                                     |

### Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--------------|-------------|
|--------------|-------------|

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio                 | La atención a los alumnos será individual, para las dudas personales que les surjan, y también en grupo, para respuestas relativas a los proyectos y al estudio de casos y análisis de situaciones. Los proyectos se asignarán a dos o tres personas. Se hará en el despacho del profesor y también se les dará la oportunidad de hacer consultas a través del correo electrónico. |
| Proyectos                                | La atención a los alumnos será individual, para las dudas personales que les surjan, y también en grupo, para respuestas relativas a los proyectos y al estudio de casos y análisis de situaciones. Los proyectos se asignarán a dos o tres personas. Se hará en el despacho del profesor y también se les dará la oportunidad de hacer consultas a través del correo electrónico. |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | La atención a los alumnos será individual, para las dudas personales que les surjan, y también en grupo, para respuestas relativas a los proyectos y al estudio de casos y análisis de situaciones. Los proyectos se asignarán a dos o tres personas. Se hará en el despacho del profesor y también se les dará la oportunidad de hacer consultas a través del correo electrónico. |

## **Avaliación**

|                                | Descripción                                                                                                                                                                                                          | Calificación |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Informes/memorias de prácticas | Cada alumno presentará un informe de una de las prácticas realizadas, que será evaluada por el profesor.                                                                                                             | 20%          |
| Trabajos e proyectos           | Cada grupo de alumnos, formado por dos o tres, presentará un informe del proyecto y hará una exposición pública ante el profesor y el resto de los alumnos. El profesor evaluará tanto el informe como la exposición | 60%          |
| Probas de resposta curta       | Preguntas sobre lo explicado en las clases magistrales y de laboratorio                                                                                                                                              | 20%          |

## **Otros comentarios sobre la Evaluación**

### **Bibliografía. Fontes de información**

Chichester, U.K. ; Malden, MA, **A companion to environmental geography**, 2009,  
 Bolstad, P., **GIS fundamentals : a first text on geographic information systems**, 2005,  
 Ordóñez, C.; Martínez-Alegría, R., **Sistemas de Información Geográfica. Aplicaciones prácticas con IDRISI32 al análisis de riesgos naturales y problemáticas medioambientales**, 2003,  
 Malczewski, **GIS and Multicriteria Decision Analysis**, 1999,  
 Demers M.N., **Fundamentals of Geographic Information Systems**, 1997,

## **Recomendacións**

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Fotogrametría e Láser Terrestre: Aplicacións Medioambientais/V09M068V01102  
 Técnicas Xeomáticas Avanzadas para o Control de Recursos non Renovables/V09M068V01108  
 Técnicas GPS Aplicadas ao Medio Ambiente/V09M068V01104

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Metodoloxías de Avaliación de Impacto Ambiental/V09M068V01101

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Teledetección Medioambiental</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Asignatura                          | Teledetección Medioambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Código                              | V09M068V01202                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Titulación                          | Máster Universitario en Tecnología Medioambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Descriptores                        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición                  | Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Departamento                        | Dpto. Externo Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Coordinador/a                       | Lorenzo Cimadevila, Henrique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Profesorado                         | Lorenzo Cimadevila, Henrique<br>Novo Lamoso, Alexandre<br>Solla Carracelas, María Mercedes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Correo-e                            | hlorenzo@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Web                                 | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Descripción general                 | La asignatura pretende mostrar los fundamentos y aplicaciones avanzadas de la teledetección desde plataformas espaciales, aéreas y terrestres. Conocer la teledetección activa con radar y a sus aplicaciones en el campo medioambiental. Profundizar en la forma de obtener y/o generar imágenes y/o registros. Conocer los rudimentos del procesamiento y realce de imágenes. Aprender a planificar y ejecutar un trabajo completo de toma de datos en campo con sensores cercanos. Aprender a procesar e interpretar estos registros. |            |       |              |

### Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| A1     | Adquirir las habilidades necesarias para aplicar las tecnologías más actuales y de mayor alcance, precisión y rigor para documentar y caracterizar los recursos naturales, especialmente mineros y forestales                                                                                    |
| B2     | La formación que se plantea debe asimismo concienciar al respecto de las limitaciones de la formación académica, estimulando 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. |

### Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia | Tipología   | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-------------|---------------------------------------|
|                                    | saber       | A1                                    |
|                                    | saber hacer | B2                                    |

### Contidos

|                                                                |   |
|----------------------------------------------------------------|---|
| Tema                                                           |   |
| Teledetección espacial, aérea y terrestre.                     | . |
| Teledetección radar                                            | . |
| Adquisición de datos                                           | . |
| Procesamiento e interpretación                                 | . |
| Imágenes 2D y 3D                                               | . |
| Aplicaciones de la Teledetección en problemas medioambientales | . |

### Planificación

|                                                                 | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Seminarios                                                      | 8              | 16                   | 24            |
| Prácticas de laboratorio                                        | 16             | 32                   | 48            |
| Saídas de estudo/prácticas de campo                             | 4              | 0                    | 4             |
| Trabajos tutelados                                              | 8              | 18                   | 26            |
| Presentacións/exposicións                                       | 1              | 8                    | 9             |
| Sesión maxistral                                                | 8              | 16                   | 24            |
| Probos de resposta curta                                        | 1              | 4                    | 5             |
| Probos prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | 2              | 8                    | 10            |

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

| <b>Metodoloxía docente</b>          |                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | Descrición                                                                                                                                        |
| Seminarios                          | Traballo en profundidade dun tema (monográfico). Ampliación e relación dos contidos tratados nas sesións maxistras co labor profesional.          |
| Prácticas de laboratorio            | Aplicación a nivel práctico da teoría dun ámbito de coñecemento nun contexto determinado. Exercicios prácticos a través dos diversos laboratorios |
| Saídas de estudo/prácticas de campo | Realización de toma de datos en campo.                                                                                                            |
| Traballos tutelados                 | Formulación, análise e resolución dun problema ou exercicio relacionado coa temática da materia, por parte do alumnado.                           |
| Presentacións/exposicións           | Exposición oral por parte do alumnado dun tema concreto ou dun traballo (previa presentación escrita).                                            |
| Sesión maxistral                    | Exposición dos contidos da materia                                                                                                                |

### **Atención personalizada**

| <b>Metodoloxías</b>                 | <b>Descrición</b>                                                                                                                |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral                    | Clases en aula, tutorías en grupo, tutorías individualizadas, prácticas tuteladas, tutorías mediante plataforma dixital docente. |
| Seminarios                          | Clases en aula, tutorías en grupo, tutorías individualizadas, prácticas tuteladas, tutorías mediante plataforma dixital docente. |
| Prácticas de laboratorio            | Clases en aula, tutorías en grupo, tutorías individualizadas, prácticas tuteladas, tutorías mediante plataforma dixital docente. |
| Saídas de estudo/prácticas de campo | Clases en aula, tutorías en grupo, tutorías individualizadas, prácticas tuteladas, tutorías mediante plataforma dixital docente. |
| Traballos tutelados                 | Clases en aula, tutorías en grupo, tutorías individualizadas, prácticas tuteladas, tutorías mediante plataforma dixital docente. |
| Presentacións/exposicións           | Clases en aula, tutorías en grupo, tutorías individualizadas, prácticas tuteladas, tutorías mediante plataforma dixital docente. |

### **Avaliación**

|                                                                 | Descrición                                                                      | Calificación |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Probas de resposta curta                                        | Pruebas escritas                                                                | De 0 a 2     |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | Corrección de traballos, proxectos e informes de prácticas.<br>Exposición oral. | De 0 a 6     |

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

### **Bibliografía. Fontes de información**

- Annan, A.P. 2004. GPR: principles, procedures & applications. S&S, cop. 2004
- Chuvieco, E. (2002): Teledetección ambiental: la observación de la Tierra desde el espacio. Editorial Ariel.
- Daniels, D. 2004. Ground-Penetrating Radar, 2nd Edition. IEE.
- Drury, SA (1998) Images of the earth: a guide to remote sensing. Oxford University Press.
- Gutiérrez Claverol, M. (1993): Teledetección Geológica. Editorial Universidad de Oviedo
- Lillesand, TM; Kiefer, RW (2000). Remote sensing and image interpretation. Ed. John Wiley & Sons.
- Lorenzo, E. 1996. Prospección geofísica de alta resolución mediante geo-radar: aplicación a obras civiles. CEDEX, Ministerio de Fomento.
- Pinilla, C. (1995): Elementos de Teledetección. Editorial RA-MA. BCP 52 PINI, C
- Pérez Gracia, V 2001. Radar de subsuelo. Evaluación para aplicaciones en arqueología y en patrimonio histórico-artístico. Tesis Doctoral. UPC. <http://www.tdx.cesca.es/TDX-1031101-082820/index.html>
- Rial Villar, FI 2007. Characterization and analysis of GPR bowtie antennas. application in road surveys. Tesis Doctoral. Universidade de Vigo.
- <http://webs.uvigo.es/grupotf1/research/research.htm>

---

**Recomendacións**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

---

Traballo Fin de Máster/V09M068V01207

---

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Aplicación dos Sistemas de Información Xeográfica a Problemas Medioambientais/V09M068V01201

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Fotogrametría e Láser Terrestre: Aplicacións Medioambientais/V09M068V01102

Técnicas Xeomáticas Avanzadas para o Control de Recursos non Renovables/V09M068V01108

Técnicas GPS Aplicadas ao Medio Ambiente/V09M068V01104

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Estabilidad de Taludes de Roca e Integración en el Entorno**

|                     |                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Estabilidad de Taludes de Roca e Integración en el Entorno                                                                                                                                       |            |       |              |
| Código              | V09M068V01203                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Tecnología Medioambiental                                                                                                                                                |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                    | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6                                                                                                                                                                                                | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  | Inglés                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente                                                                                                                              |            |       |              |
| Coordinador/a       | Alejano Monge, Leandro Rafael                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Profesorado         | Alejano Monge, Leandro Rafael                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Correo-e            | alejano@uvigo.es                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Web                 |                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Descripción general | (*)En esta asignatura se pretende capacitar al alumno, que debe partir con una base geotécnica razonable, a realizar estudios de estabilidad y diseño de taludes, utilizando técnicas avanzadas. |            |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| A1     | (*)Adquirir las habilidades necesarias para aplicar las tecnologías más actuales y de mayor alcance, precisión y rigor para documentar y caracterizar los recursos naturales, especialmente mineros y forestales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| A2     | (*)Aprender a planificar y ejecutar un proyecto relacionado con la explotación de recursos naturales considerando los problemas y soluciones asociados a una actuación sobre el Medio Ambiente y aplicando metodologías de análisis y medida de componentes con el rigor estadístico necesario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A3     | (*)Adquirir el conocimiento aplicado de las técnicas más actuales, basadas en métodos descriptivos y estadísticos, para la realización de estudios de impacto ambiental y autorizaciones ambientales integradas, así como conocer las directrices a seguir en los planes de restauración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| A4     | (*)ESPECIFICA DEL ITINERARIO 1- RECURSOS NO RENOVABLES: Adquirir una visión global de las tecnologías actuales utilizadas en el aprovechamiento de los recursos no renovables, especialmente mineros, y de su aplicación integral desde la perspectiva medioambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A5     | (*)ESPECIFICA DEL ITINERARIO 1- RECURSOS NO RENOVABLES: Adquirir los criterios de decisión sobre cómo actuar ante una modificación del terreno, asociada o no a la explotación de un recurso, de manera medioambientalmente respetuosa pero aplicando también criterios económicos y sociales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A6     | (*)ESPECÍFICA DEL IRINERARIO 1- RECURSOS NO RENOVABLES: Adquirir una capacidad de análisis, de crítica y de decisión necesaria para gestionar la explotación de recursos no renovables desde la perspectiva múltiple de generación de riqueza económica, social y ambiental y de actividad encaminada a mejorar la calidad de vida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| A9     | (*)ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 2- RECURSOS RENOVABLES: Conocer cuáles son los métodos de estudio de los recursos hídricos y los criterios de intervención del hombre en el Medio Ambiente más respetables con los mismos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| B1     | (*)Dada la característica interdisciplinaridad de cualquier actividad investigadora en Medio Ambiente, es fundamental 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, así como aplicar el diálogo interprofesional y el trabajo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B2     | (*)La formación que se plantea debe asimismo concienciar al respecto de las limitaciones de la formación académica, estimulando 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B3     | (*)Dado que se pretende formar en un campo cuya repercusión económica, social y ambiental es máxima, la aportación en el ámbito científico de los futuros egresados deberá fundamentarse en estrictos códigos de conducta profesional y éticos. De esta manera, se pretende garantizar 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. En este sentido, se trabajará estimulando el respeto a conceptos éticos y a derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres (Ley 3/2007 de 22 de Marzo), los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (Ley 51/2003 de 2 de Diciembre) y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos (Ley 27/2005 de 30 de Noviembre). |
| B4     | (*)En tanto que el futuro del planeta depende de la actividad respetuosa del hombre hacia sus recursos, el investigador no sólo debe esforzarse en la búsqueda de herramientas con base científica para tal fin, si no también, en divulgarlas tanto en el ámbito académico como en el social; por ello, se considera relevante que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| <b>Competencias de materia</b>                                |                  |                                       |
|---------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia                            | Tipología        | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| (*)Caracterizar un macizo rocoso en campo.                    | saber hacer      | A1<br>A2<br>A4<br>A5<br>B1            |
| (*)Procedimiento de ensayo de rocas en laboratorio.           | saber hacer      | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>B1            |
| (*)Identificar los posibles mecanismos de rotura de un talud. | saber hacer      | A2<br>A5<br>A6<br>B3                  |
| (*)Estimación de la estabilidad de un talud.                  | saber hacer      | A3<br>A5<br>A6<br>B1<br>B3            |
| (*)Establecimiento de medidas correctoras.                    | saber hacer      | A4<br>A5<br>A6<br>B3<br>B4            |
| (*)Apreciación estética de taludes.                           | Saber estar /ser | A6<br>A9<br>B2<br>B4                  |
| (*)Prácticas: Laboratorio y visita a una explotación          | Saber estar /ser | A2<br>A5<br>B4                        |

| <b>Contenidos</b>                                           |                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                        |                                                                                                                                                                                                               |
| (*)Recuerdo de aspectos básicos de geotecnia                | (*)Comportamiento de las rocas<br>Comportamiento de discontinuidades<br>Comportamiento de macizos rocosos                                                                                                     |
| (*)Estudios de estabilidad de taludes.                      | (*)Caracterización de macizos rocosos<br>Estimación de parámetros de comportamiento de rocas y discontinuidades<br>Aspectos económicos de la estabilidad de taludes<br>Identificación de mecanismos de rotura |
| (*)Revisión de técnicas clásicas de estabilidad.            | (*)Análisis de rotura plana.<br>Análisis de rotura en cuña.<br>Análisis de rotura por vuleco.<br>Análisis de rotura por rotura circular.<br>Análisis de rotura de taludes de muro.                            |
| (*)Análisis estadístico de estabilidad de taludes.          | (*)Aspectos básicos de estadística aplicada a la geotecnia.<br>Análisis retrospectivos.<br>Análisis de Montecarlo.<br>Point Estimate Method.                                                                  |
| Aplicaciones de métodos numéricos en ingeniería de taludes. | Filosofía de lo heurístico<br>Métodos de Contorno<br>Metodos de Dominio<br>Técnicas de aplicación                                                                                                             |
| Análisis de desprendimientos en canteras y carreteras.      | Descripción general.<br>Métodos empíricos clásicos: RHRS y RHRON<br>Método de canteras: ROFRAQ<br>Métodos de protección Ritchie y ábacos para canteras.                                                       |
| (*)Estudio de casos prácticos                               | (*)Estabilidad de una ladera,<br>Diseño del talud de muro en una cantera<br>Desprendimientos en una cantera                                                                                                   |
| Apreciación paisajística de taludes.                        | Un método de evaluación estética aplicado a taludes; Crear taludes no sólo estables sino también bellos;                                                                                                      |

| Planificación                             |                |                      |               |
|-------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                           | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Estudio de casos/análisis de situaciones  | 10             | 15                   | 25            |
| Salidas de estudio/prácticas de campo     | 5              | 5                    | 10            |
| Presentaciones/exposiciones               | 2              | 20                   | 22            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 1              | 22                   | 23            |
| Prácticas de laboratorio                  | 4              | 0                    | 4             |
| Sesión magistral                          | 10             | 20                   | 30            |
| Pruebas de respuesta corta                | 1              | 10                   | 11            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 1              | 10                   | 11            |
| Observación sistemática                   | 2              | 0                    | 2             |
| Estudio de casos/análisis de situaciones  | 2              | 10                   | 12            |

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

| Metodologías                             |                                                                                                        |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | Descripción                                                                                            |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | (*)Estudios de problemas de inestabilidad. Diseño de taludes estables.                                 |
| Salidas de estudio/prácticas de campo    | (*)Visita una explotación a Cielo Abierto. Depende de la situación socio-económica y accesibilidad.    |
| Presentaciones/exposiciones              | (*)Preparación, revisión y presentación de un caso por parte dos alumnos.                              |
| Resolución de problemas y/o ejercicios   | (*)Realización de problemillas sencillos.                                                              |
| Prácticas de laboratorio                 | (*)Ensayos de densidad. Point Load Index. Ensayos de compresión simple y triaxial. Ensayos Brasileños. |
| Sesión magistral                         | (*)Introducción a cada tema básico de los contenidos por parte del profesor.                           |

| Atención personalizada                   |                                                                                                                 |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                             | Descripción                                                                                                     |
| Presentaciones/exposiciones              | (*)El profesor reserva un tiempo para atender y resolver dudas al alumnado en relación la una materia concreta. |
| Salidas de estudio/prácticas de campo    | (*)El profesor reserva un tiempo para atender y resolver dudas al alumnado en relación la una materia concreta. |
| Prácticas de laboratorio                 | (*)El profesor reserva un tiempo para atender y resolver dudas al alumnado en relación la una materia concreta. |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | (*)El profesor reserva un tiempo para atender y resolver dudas al alumnado en relación la una materia concreta. |
| Sesión magistral                         | (*)El profesor reserva un tiempo para atender y resolver dudas al alumnado en relación la una materia concreta. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios   | (*)El profesor reserva un tiempo para atender y resolver dudas al alumnado en relación la una materia concreta. |

| Evaluación                                |                                                       |              |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------|
|                                           | Descripción                                           | Calificación |
| Pruebas de respuesta corta                | (*)Examen clásico, con preguntas cortas.              | de 1 a 10    |
|                                           |                                                       | 12.5 %       |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | (*)Tema a desarrollar                                 | de 1 a 10    |
|                                           |                                                       | 12.5 %       |
| Observación sistemática                   | (*)Observación en prácticas, trabajos, presentaciones | de 1 a 10    |
|                                           |                                                       | 50 %         |

---

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

---

\* Si los alumnos no se esfuerzan, intentaremos convencerles que es muy importante, el estudio y la dedicación, para poder alcanzar un futuro feliz

---

---

**Fuentes de información**

---

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

---

Trabajo Fin de Máster/V09M068V01207

---

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Minerales/V09M068V01105

Explotación y Gestión del Espacio Subterráneo y su Impacto Ambiental/V09M068V01106

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica a Problemas Medioambientales/V09M068V01201

---

**Otros comentarios**

---

(\*)Se recomienda que él alumno venga con afán de aprendizaje e interés. The English language could be occasionally used in the lectures.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                         |                                                   |            |       |              |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Técnicas de Concentración de Minerais Pesados</b> |                                                   |            |       |              |
| Asignatura                                           | Técnicas de Concentración de Minerais Pesados     |            |       |              |
| Código                                               | V09M068V01204                                     |            |       |              |
| Titulación                                           | Máster Universitario en Tecnología Medioambiental |            |       |              |
| Descriptores                                         | Creditos ECTS                                     | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                                      | 6                                                 | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua                                               | Castelán                                          |            |       |              |
| Impartición                                          |                                                   |            |       |              |
| Departamento                                         | Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente  |            |       |              |
| Coordinador/a                                        | Argüelles Díaz, Alejandro                         |            |       |              |
| Profesorado                                          | Argüelles Díaz, Alejandro                         |            |       |              |
| Correo-e                                             | aargu@uvigo.es                                    |            |       |              |
| Web                                                  |                                                   |            |       |              |
| Descripción general                                  |                                                   |            |       |              |

### Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| A2     | Aprender a planificar y ejecutar un proyecto relacionado con la explotación de recursos naturales considerando los problemas y soluciones asociados a una actuación sobre el Medio Ambiente y aplicando metodologías de análisis y medida de componentes con el rigor estadístico necesario                                                                                                                                      |
| A4     | ESPECIFICA DEL ITINERARIO 1- RECURSOS NO RENOVABLES: Adquirir una visión global de las tecnologías actuales utilizadas en el aprovechamiento de los recursos no renovables, especialmente mineros, y de su aplicación integral desde la perspectiva medioambiental                                                                                                                                                               |
| B1     | Dada la característica interdisciplinaridad de cualquier actividad investigadora en Medio Ambiente, es fundamental 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, así como aplicar el diálogo interprofesional y el trabajo en equipo. |
| B2     | La formación que se plantea debe asimismo concienciar al respecto de las limitaciones de la formación académica, estimulando 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.                                                                                                                                 |

### Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia                                                          | Tipología            | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| Conocer los distintos procesos de preconcentración y sus equipos                            | saber                | A4<br>B2                              |
| Conocer los distintos procesos de refinado de minerales pesados                             | saber                | A4<br>B2                              |
| Optimizar los procesos anteriores                                                           | saber hacer          | A2<br>B2                              |
| Caracterización de la ley de los minerales densos                                           | saber<br>saber hacer | A2<br>B1                              |
| Establecer la idoneidad de los distintos equipos gravimétricos a implantar en el proceso    | saber<br>saber hacer | A2<br>B1                              |
| Determinar el rendimiento del proceso                                                       | saber hacer          | A2<br>B1                              |
| Capacitar al alumno para comprender las principales variables que intervienen en el proceso | saber                | A2<br>B2                              |

### Contidos

|                                                                                        |                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Tema                                                                                   |                                       |
| Características del cribado y eficiencia                                               | Variables                             |
| Principios de la concentración gravimétrica y aparatos industriales.                   | Separación en medios pesados          |
| Fundamentos de la separación magnética y tipos de separadores. Variables de operación. | Separadores de alta y baja intensidad |

|                                                                                                  |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Fundamentos de la de la separación electrostática y tipos de separadores. variables de operación | Regulación         |
| Principios de la concentración por mesas de sacudidas neumáticas. Variables de operación.        | Regulación         |
| Principio de la separación multigravimétrica                                                     | Separadores Mozley |

## Planificación

|                                                                 | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas e/ou ejercicios                         | 4              | 8                    | 12            |
| Prácticas de laboratorio                                        | 18             | 30                   | 48            |
| Saídas de estudo/prácticas de campo                             | 5              | 0                    | 5             |
| Presentacións/exposicións                                       | 4              | 4                    | 8             |
| Tutoría en grupo                                                | 2              | 18                   | 20            |
| Sesión maxistral                                                | 10             | 13                   | 23            |
| Probas de tipo test                                             | 8              | 16                   | 24            |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | 6              | 4                    | 10            |

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

## Metodoloxía docente

|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou ejercicios | Actividade na que se formulan problema e/ou ejercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral. |
| Prácticas de laboratorio                | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).                                                                                                                 |
| Saídas de estudo/prácticas de campo     | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos non académicos exteriores. Entre elas pódense citar prácticas de campo, visitas a eventos, centros de investigación, empresas, institucións... de interese académico-profesional para o alumno.  |
| Presentacións/exposicións               | Exposición por parte do alumnado ante o docente e/ou un grupo de estudantes dun tema sobre contidos da materia ou dos resultados dun traballo, exercicio, proxecto... Pódese levar a cabo individualmente ou en grupo.                                                                                                                                                                           |
| Tutoría en grupo                        | Entrevistas que o alumno mantén co profesorado da materia para asesoramento/desenvolvemento de actividades da materia e do proceso de aprendizaxe.                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sesión maxistral                        | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                                                                                                                                                                               |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                            | Descrición                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral                        | La atención personalizada se hará de forma presencial, directamente en el aula o en el despacho o de forma no presencial (a través do correo electrónico) |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios | La atención personalizada se hará de forma presencial, directamente en el aula o en el despacho o de forma no presencial (a través do correo electrónico) |
| Prácticas de laboratorio                | La atención personalizada se hará de forma presencial, directamente en el aula o en el despacho o de forma no presencial (a través do correo electrónico) |
| Tutoría en grupo                        | La atención personalizada se hará de forma presencial, directamente en el aula o en el despacho o de forma no presencial (a través do correo electrónico) |

## Avaliación

|                                                                                                                                                                                                       | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                | Calificación                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Probas de tipo test                                                                                                                                                                                   | Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadeiro/falso, elección múltiple, emparellar elementos...). Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades. | Ponderará el 50% sobre la evaluación final |
| Probas prácticas, de execución de tarefas prácticos a resolver. Os alumnos deben dar resposta á actividade suscitada, reais e/ou simuladas.aplicando os coñecementos teóricos e prácticos da materia. | Probas para a avaliación que inclúen actividades, problemas ou ejercicios                                                                                                                                                                                                 | Ponderará el 50% sobre la evaluación final |

---

## Otros comentarios sobre la Evaluación

---

---

### Bibliografía. Fontes de información

---

K. Udaya Bhaskar, J.P. Barnwal, T.C. Rao and R. Venugopal, **Multigravity separator to enrich heavy minerals from a lead flotation concentrate**, Minerals and Metallurgical Processing. Vol 16 No,

P. Grotjohann and R.J. Snoby, **Allflux separator - a new way to process heavy minerals**, Minerals and Metallurgical Processing, Vol. 16 No.,

Allen Terence, **Particle size measurement**, 5th ed. London, Chapman & Hall,

Wills, B.A., **Mineral processing technology**, 5 th ed. Oxford, Butterworth. Heinemann,

Julius B . Rubinstein, Lev Barsky., **Non-Ferrous Metal Ores: Deposits, Minerals and Plants**, CRC Press,

M. N. Chandrababha, J. M. Modak, K. A. Natarajan and A. M. Raichur . Torres, V.M.; Chaves, A.P.; Me, **A fuzzy expert system for gold plant process design**, 18th International Conference of the North American Volume , Issue Page(s):899 - 904,

---

---

### Recomendaciones

---

---

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

---

Aproveitamento Sostible dos Recursos Minerais/V09M068V01105

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                |                                                                               |            |       |              |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Energías Renovables y Medio Ambiente</b> |                                                                               |            |       |              |
| Asignatura                                  | Energías Renovables y Medio Ambiente                                          |            |       |              |
| Código                                      | V09M068V01205                                                                 |            |       |              |
| Titulación                                  | Máster Universitario en Tecnología Medioambiental                             |            |       |              |
| Descriptores                                | Creditos ECTS                                                                 | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                             | 6                                                                             | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición                          |                                                                               |            |       |              |
| Departamento                                | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente                         |            |       |              |
| Coordinador/a                               | Ortiz Torres, Luis                                                            |            |       |              |
| Profesorado                                 | Ortiz Torres, Luis                                                            |            |       |              |
| Correo-e                                    |                                                                               |            |       |              |
| Web                                         | <a href="http://www.webs.uvigo.es/lortiz">http://www.webs.uvigo.es/lortiz</a> |            |       |              |
| Descripción general                         | (*)Escuela de Ingeniería Forestal Campus A Xunqueira 36005 Pontevedra         |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| A6                                | (*)ESPECÍFICA DEL IRINERARIO 1- RECURSOS NO RENOVABLES: Adquirir una capacidad de análisis, de crítica y de decisión necesaria para gestionar la explotación de recursos no renovables desde la perspectiva múltiple de generación de riqueza económica, social y ambiental y de actividad encaminada a mejorar la calidad de vida |
| A8                                | (*)ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 2- RECURSOS RENOVABLES: Adquirir las habilidades tecnológicas para un aprovechamiento forestal integral                                                                                                                                                                                               |
| B2                                | (*)La formación que se plantea debe asimismo concienciar al respecto de las limitaciones de la formación académica, estimulando 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.                                |

| <b>Competencias de materia</b>                                                                                                            |             |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia                                                                                                        | Tipología   | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| (*)3.2.1.Conocer la metodología de trabajo a nivel industrial                                                                             | saber hacer | B2                                    |
| 3.2.2. conocer los principales procesos de ingeniería ambiental                                                                           |             |                                       |
| 3.2.3 reconocer las problemáticas asociadas a la producción a escala industrial de energías renovables                                    |             |                                       |
| 3.2.4. ser capaz de sintetizar los flujos de materia y energía en instalaciones industriales de energías renovables                       |             |                                       |
| 3.2.5. ser capaz de elaborar documentos de ingeniería de proceso                                                                          |             |                                       |
| 3.2.6. conocer los principales equipos y maquinaria empleada en ingeniería ambiental y energética                                         |             |                                       |
| 3.2.7. ser capaz de elaborar presentaciones públicas de temas de ingeniería [ ]ser capaz de presentar públicamente trabajos de ingeniería |             |                                       |
| 3.2.8. conocer los principales sistemas de producción de biocombustibles                                                                  |             |                                       |
| 3.2.1.Conocer la metodología de trabajo a nivel industrial                                                                                | saber       | A6<br>A8                              |
| 3.2.2. conocer los principales procesos de ingeniería ambiental                                                                           |             |                                       |
| 3.2.3 reconocer las problemáticas asociadas a la producción a escala industrial de energías renovables                                    |             |                                       |
| 3.2.4. ser capaz de sintetizar los flujos de materia y energía en instalaciones industriales de energías renovables                       |             |                                       |
| 3.2.5. ser capaz de elaborar documentos de ingeniería de proceso                                                                          |             |                                       |
| 3.2.6. conocer los principales equipos y maquinaria empleada en ingeniería ambiental y energética                                         |             |                                       |
| 3.2.7. ser capaz de elaborar presentaciones públicas de temas de ingeniería [ ]ser capaz de presentar públicamente trabajos de ingeniería |             |                                       |
| 3.2.8. conocer los principales sistemas de producción de biocombustibles                                                                  |             |                                       |

| <b>Contenidos</b> |        |
|-------------------|--------|
| Tema              |        |
| ASTILLADO         | (*)(*) |

|                |        |
|----------------|--------|
| SECADO NATURAL | (*)(*) |
| MOLIENDA       | (*)(*) |
| DENSIFICACIÓN  | (*)(*) |
| COMBUSTION     | (*)(*) |
| COGENERACION   | (*)(*) |

### Planificación

|                      | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Trabajos y proyectos | 50             | 50                   | 100           |

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

### Metodologías

| Descripción |
|-------------|
|-------------|

### Atención personalizada

| Pruebas              | Descripción                                                                    |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Trabajos y proyectos | visitas a instalaciones insdustriales, plantas piloto y laboratorio de biomasa |

### Evaluación

|                      | Descripción                     | Calificación |
|----------------------|---------------------------------|--------------|
| Trabajos y proyectos | presentación diagramas de flujo | 100          |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

evaluación continua

### Fuentes de información

Luis Ortiz, **La biomasa comofuente de energía**, Torculo,

### Recomendaciones

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Avaliación do Estado de Conservación dos Bosques de Galicia**

|                    |                                                                                                             |            |       |              |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura         | Avaliación do Estado de Conservación dos Bosques de Galicia                                                 |            |       |              |
| Código             | V09M068V01206                                                                                               |            |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Tecnoloxía Medioambiental                                                           |            |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS                                                                                               | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                    | 6                                                                                                           | OP         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición |                                                                                                             |            |       |              |
| Departamento       | Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente                                                            |            |       |              |
| Coordinador/a      | Lopez de Silanes Vazquez, Maria Eugenia                                                                     |            |       |              |
| Profesorado        | Lopez de Silanes Vazquez, Maria Eugenia                                                                     |            |       |              |
| Correo-e           | esilanes@uvigo.es                                                                                           |            |       |              |
| Web                | <a href="http://http://webs.uvigo.es/esilanes/index.htm">http://http://webs.uvigo.es/esilanes/index.htm</a> |            |       |              |
| Descrición general |                                                                                                             |            |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |
| A1     | Adquirir las habilidades necesarias para aplicar las tecnologías más actuales y de mayor alcance, precisión y rigor para documentar y caracterizar los recursos naturales, especialmente mineros y forestales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |
| A2     | Aprender a planificar y ejecutar un proyecto relacionado con la explotación de recursos naturales considerando los problemas y soluciones asociados a una actuación sobre el Medio Ambiente y aplicando metodologías de análisis y medida de componentes con el rigor estadístico necesario                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |
| A3     | Adquirir el conocimiento aplicado de las técnicas más actuales, basadas en métodos descriptivos y estadísticos, para la realización de estudios de impacto ambiental y autorizaciones ambientales integradas, así como conocer las directrices a seguir en los planes de restauración                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |
| A7     | ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 2-RECURSOS RENOVABLES: Adquirir las habilidades cognitivas para caracterizar los bosques y su funcionamiento como punto de partida necesario para su gestión sostenible desde el punto de vista ambiental, económico y social                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |
| A8     | ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 2- RECURSOS RENOVABLES: Adquirir las habilidades tecnológicas para un aprovechamiento forestal integral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |
| A9     | ESPECÍFICA DEL ITINERARIO 2- RECURSOS RENOVABLES: Conocer cuáles son los métodos de estudio de los recursos hídricos y los criterios de intervención del hombre en el Medio Ambiente más respetables con los mismos                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |
| B1     | Dada la característica interdisciplinaridad de cualquier actividad investigadora en Medio Ambiente, es fundamental 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, así como aplicar el diálogo interprofesional y el trabajo en equipo.                                                                                             |  |  |  |
| B2     | La formación que se plantea debe asimismo concienciar al respecto de las limitaciones de la formación académica, estimulando 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.                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |
| B4     | En tanto que el futuro del planeta depende de la actividad respetuosa del hombre hacia sus recursos, el investigador no sólo debe esforzarse en la búsqueda de herramientas con base científica para tal fin, si no también, en divulgarlas tanto en el ámbito académico como en el social; por ello, se considera relevante que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. |  |  |  |

**Competencias de materia**

|                                                                              |           |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia                                           | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Coñece-la peculiaridade bioxeográfica de Galicia dentro da Península Ibérica | saber     | A1<br>A7<br>A8<br>B1                  |

|                                                                                                                                     |                                           |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|
| Capacidade de discriminación das diferentes etapas na formación dun bosque e das súas implicacións na biodiversidade e conservación | saber<br>saber facer<br>Saber estar / ser | A3<br>A8<br>A9<br>B2<br>B4 |
| Coñece-la importancia ecolóxica dos bosques ben conservados                                                                         | saber<br>Saber estar / ser                | A2<br>A7<br>A8<br>A9<br>B2 |

## Contidos

### Tema

1. Definición de Vexetación. Fisionomía das formacións vexetais.
2. Xeobotánica. Coroloxía. Áreas de distribución. Endemismos.
3. Bioxeografía de Galicia. Introducción á bioclimatoloxía de Galicia. Divisións corolóxicas de Galicia.
4. Etapas de formación do bosque nas rexións Eurosiberiana e Mediterránea.
5. Tipos de bosques en Galicia.
6. Estado de conservación dos bosques. Listas vermellas. Posibles ameazas: fragmentación de masas forestais, plantacións con especies foráneas.

## Planificación

|                                     | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Saídas de estudo/prácticas de campo | 10             | 15                   | 25            |
| Prácticas de laboratorio            | 10             | 20                   | 30            |
| Seminarios                          | 8              | 10                   | 18            |
| Sesión maxistral                    | 10             | 20                   | 30            |
| Informes/memorias de prácticas      | 5              | 30                   | 35            |
| Probas de resposta curta            | 1              | 10                   | 11            |
| Observación sistemática             | 1              | 0                    | 1             |

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

## Metodoloxía docente

|                                     | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Saídas de estudo/prácticas de campo | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas. Teñen como obxectivo que os alumnos podan recoñecer "in situ" as diferentes formacións boscosas e as árbores que as forman.                                                             |
| Prácticas de laboratorio            | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas. Os estudantes deben identificar, mediante claves, as diferentes especies vexetais. Desenvólvense en laboratorios con equipamento especializado. |
| Seminarios                          | Actividades enfocadas ao traballo sobre un tema específico, que permiten afondar ou complementar os contidos da materia. Pódense empregar como complemento das clases teóricas.                                                                            |
| Sesión maxistral                    | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                                         |

## Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e os temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual) |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminarios                          | Atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e os temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual) |
| Saídas de estudo/prácticas de campo | Atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e os temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual) |
| Sesión maxistral                    | Atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e os temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual) |

## **Avaliación**

|                                | Descrición                                                                                                                                                                                                                | Calificación |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Informes/memorias de prácticas | Elaboración dun traballo no que o alumno referencia as tarefas e funcións desenvolvidas nas prácticas de laboratorio e de campo.                                                                                          | 40%          |
| Probas de resposta curta       | Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Os alumnos deben responder de maneira directa e breve en función dos coñecementos que teñen sobre a materia. | 20%          |
| Observación sistemática        | Técnicas destinadas a recoller datos sobre a participación do alumno, baseados nun listado de condutas ou criterios operativos que facilitan a obtención de datos cuantificables.                                         | 40%          |

## **Otros comentarios sobre la Evaluación**

### **Bibliografía. Fontes de información**

Bañares A, Blanca G, Güemes J, Moreno JC, Ortiz S (eds.), **Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular amenazada de España. Taxones Prioritarios**, 2003,

Bañares A, Blanca G, Güemes J, Moreno JC, Ortiz S (eds.) 2003. Atlas y Libro Rojo de

## **Recomendacións**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Avaliación do Estado de Conservación do Bosque a través de Bioindicadores Vexetais/V09M068V01109  
 Produtividade en Ecosistemas Forestais/V09M068V01110

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Avaliación do Estado de Conservación do Bosque a través de Bioindicadores Vexetais/V09M068V01109  
 Produtividade en Ecosistemas Forestais/V09M068V01110

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Deseño e Análise de Experimentos/V09M068V01103

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>  |                                                   |            |       |              |
|-------------------------------|---------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Traballo Fin de Máster</b> |                                                   |            |       |              |
| Asignatura                    | Traballo Fin de Máster                            |            |       |              |
| Código                        | V09M068V01207                                     |            |       |              |
| Titulación                    | Máster Universitario en Tecnoloxía Medioambiental |            |       |              |
| Descriptores                  | Creditos ECTS                                     | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                               | 18                                                | OB         | 1     | 2c           |
| Lengua                        |                                                   |            |       |              |
| Impartición                   |                                                   |            |       |              |
| Departamento                  | Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente  |            |       |              |
| Coordinador/a                 | Alonso Prieto, Elena Mercedes                     |            |       |              |
| Profesorado                   | Alonso Prieto, Elena Mercedes                     |            |       |              |
| Correo-e                      | ealonso@uvigo.es                                  |            |       |              |
| Web                           |                                                   |            |       |              |
| Descripción general           |                                                   |            |       |              |

### Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| A1     | Adquirir las habilidades necesarias para aplicar las tecnologías más actuales y de mayor alcance, precisión y rigor para documentar y caracterizar los recursos naturales, especialmente mineros y forestales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| A2     | Aprender a planificar y ejecutar un proyecto relacionado con la explotación de recursos naturales considerando los problemas y soluciones asociados a una actuación sobre el Medio Ambiente y aplicando metodologías de análisis y medida de componentes con el rigor estadístico necesario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A3     | Adquirir el conocimiento aplicado de las técnicas más actuales, basadas en métodos descriptivos y estadísticos, para la realización de estudios de impacto ambiental y autorizaciones ambientales integradas, así como conocer las directrices a seguir en los planes de restauración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B1     | Dada la característica interdisciplinaridad de cualquier actividad investigadora en Medio Ambiente, es fundamental 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, así como aplicar el diálogo interprofesional y el trabajo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B2     | La formación que se plantea debe asimismo concienciar al respecto de las limitaciones de la formación académica, estimulando 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B3     | Dado que se pretende formar en un campo cuya repercusión económica, social y ambiental es máxima, la aportación en el ámbito científico de los futuros egresados deberá fundamentarse en estrictos códigos de conducta profesional y éticos. De esta manera, se pretende garantizar 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. En este sentido, se trabajará estimulando el respeto a conceptos éticos y a derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres (Ley 3/2007 de 22 de Marzo), los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (Ley 51/2003 de 2 de Diciembre) y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos (Ley 27/2005 de 30 de Noviembre). |
| B4     | En tanto que el futuro del planeta depende de la actividad respetuosa del hombre hacia sus recursos, el investigador no sólo debe esforzarse en la búsqueda de herramientas con base científica para tal fin, si no también, en divulgarlas tanto en el ámbito académico como en el social; por ello, se considera relevante que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

### Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                                     | Tipología         | Resultados de Formación y Aprendizaje  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|
| (*)(*)                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                        |
| Aprender a planificar y ejecutar un proyecto relacionado con la explotación de recursos naturales considerando los problemas y soluciones asociados a una actuación sobre el Medio Ambiente y aplicando metodologías de análisis con rigor científico. | Saber estar / ser | A1<br>A2<br>A3<br>B1<br>B2<br>B3<br>B4 |

| Contidos                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| O Traballo Fin de Máster realizárase de xeito tutorizada dentro dunha das liñas de investigación que figuran no apartado subtema. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análises convencionais, estatísticos e numéricos de casos reais de estabilidade de noiros.</li> <li>- Análise de deformacións e desprazamentos en escavacións subterráneas (método curvas converxencia-confinamento)</li> <li>- Análise de risco en canteiras asociado aos desprendementos.</li> <li>- Aplicacións da fotogrametría e teledetección próximas</li> <li>- Aproveitamento enerxético da biomasa</li> <li>- Estudo de líquenes na Rede Natura 2000.</li> <li>- Desenvolvemento dun índice para determinar a antigüidade de bosques de Galicia</li> <li>- Estudo do comportamento postrotura dos macizos rochosos.</li> <li>- Impacto do lume forestal en arboleda e chans forestais</li> <li>- Optimización de leis de corte en minería</li> <li>- Relacións químicas entre as árbores e as plantas do sotobosque</li> <li>- Simulación ambiental mediante Sistemas de Información Xeográfica</li> <li>- Teoría e práctica do deseño de experimentos na mellora xenética vexetal</li> <li>- Utilización das técnicas geomáticas nos procesos industriais e ambientais</li> <li>- Enxeñería ambiental aplicada á explotación de recursos naturais</li> </ul> |

| Planificación         |                |                      |               |
|-----------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                       | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Sesión maxistral      | 3              | 0                    | 3             |
| Traballos tutelados   | 112            | 270                  | 382           |
| Traballos e proxectos | 12             | 50                   | 62            |
| Outras                | 3              | 0                    | 3             |

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

| Metodoloxía docente |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Sesión maxistral    | Trátase dunha sesión maxistral para formar ao alumnado no relativo á elaboración da memoria do traballo fin de máster e na exposición pública do traballo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Traballos tutelados | <p>O TFM supón a elaboración dun traballo de investigación no cal aplícanse os coñecementos adquiridos a un exemplo ou problema concreto, dentro dunha serie de liñas de investigación propostas en clara concordancia cos contidos docentes do plan de estudos. Estas liñas son as desenvolvidas polos equipos de investigación e que figuran no apartado contidos da materia.</p> <p>O traballo supón traballar inicialmente nunha etapa de documentación e no desenvolvemento do propio traballo de investigación (que terá un carácter eminentemente aplicado cun forte carácter práctico).</p> <p>O Traballo deberase entregar nun soporte físico (memoria do traballo fin de máster) e deberá ser defendido publicamente ante un tribunal designado para ese efecto</p> |

| Atención personalizada |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                           |
| Traballos tutelados    | O titor designado a cada alumno será o responsable da dirección do Traballo Fin de Máster. Establecerá con el un horario de tutorías aínda que se pretende que a relación alumno-titor sexa estreita e constante ao longo da elaboración do traballo |

| Avaliación            |                                                                                                                                                                                                                                          |              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                       | Descrición                                                                                                                                                                                                                               | Calificación |
| Traballos e proxectos | Avaliación da memoria do traballo fin de máster. Se valorará a redacción, estrutura e formato da memoria (30%), así como os obxectivos, metodoloxías empregadas, análise de resultados e conclusións (30%)                               | 60           |
| Outras                | Avaliación da exposición e defensa do traballo fin de máster. Valorarase a claridade da exposición, o uso axeitado da linguaxe, a estrutura da exposición, a capacidade de síntese, e as respostas ás cuestións formuladas polo tribunal | 40           |

| Otros comentarios sobre la Evaluación                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O alumnado terá acceso á normativa de elaboración e defensa do Traballo Fin de Máster do título, que estará publicada na páxina web do máster e na correspondente plataforma de teledocencia. |

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

A específica da liña de investigación escollida para a realización do Traballo Fin de Máster. Esta bibliografía se proporcionará ao alumnado previamente e ao longo da elaboración do traballo por parte do titor responsable.

---

**Recomendacións**

---

---

**Otros comentarios**

---

O Traballo Fin de Máster realízase no segundo cuatrimestre do curso académico, aínda que, as primeiras etapas do mesmo (documentación e desenvolvemento teórico da proposta do traballo) deberán comezar con antelación. No regulamento de elaboración e defensa do traballo fin de máster (dispoñible na páxina web <http://webs.uvigo.es/mastertma/>) especifícanse detalles sobre o procedemento administrativo e sobre a elaboración e defensa deste traballo. O calendario de presentación e defensa publícase anualmente na mesma páxina web.

---