



| Guía Docente          |   |                    |             |          |
|-----------------------|---|--------------------|-------------|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |             | 2015/16  |
| Asignatura (*)        | Química da Auga Mineral e Termal e dos produtos derivados | Código             | 653483003   |          |
| Titulación            |   |                    |             |          |
| Descritores           |   |                    |             |          |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo        | Créditos |
| Mestrado Oficial      | 1º cuatrimestre   | Primeiro           | Obrigatoria | 3        |
| Idioma                |   |                    |             |          |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |             |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |             |          |
| Departamento          | Química Analítica   |                    |             |          |
| Coordinación          |   | Correo electrónico |             |          |
| Profesorado           |   | Correo electrónico |             |          |
| Web                   |   |                    |             |          |
| Descrición xeral      |   |                    |             |          |

| Competencias / Resultados do título |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Código                              | Competencias / Resultados do título |

| Resultados da aprendizaxe   |                                     |                            |            |
|---|-------------------------------------|----------------------------|------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias / Resultados do título |                            |            |
| Adquirir conocimientos generales sobre las técnicas de muestreo y análisis de las aguas y productos termales  | AM9<br>AM11                         |                            |            |
| Describir la estructura y las propiedades físico-químicas de las aguas minerales y termales y de los productos hidrominerales, así como reconocer sus indicadores de calidad. | AM4<br>AM6<br>AM7                   |                            |            |
| Reconocer la metodología de investigación y las diferentes técnicas instrumentales de control y medidas químicas aplicadas al termalismo.                                     | AM9<br>AM11                         | BM7<br>BM9<br>BM12<br>BM13 |            |
| Capacidad de utilización de criterios y métodos científicos en el planteamiento y resolución de problemas.  |                                     | BM2<br>BM7<br>BM8<br>BM9   | CM6<br>CM8 |

| Contidos  |  |
|---|--|
| Temas   | Subtemas   |
| Tema 1. INTRODUCCIÓN  | Tipos y usos del agua<br>Ciclo hidrológico<br>Estructura de la molécula de agua. Propiedades anómalas del agua<br>Disoluciones. Unidades de concentración.<br>Solubilidad de sólidos en agua.<br>Solubilidad de gases en agua. |
| Tema 2. FACTORES QUE DETERMINAN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS AGUAS | Factores geológicos.<br>Factores hidrogeológicos.<br>Factores geomorfológicos.<br>Factores climáticos.<br>Factores físico-químicos.<br>Factores antropogénicos.  |



|   |   |
|---|---|
| Tema 3. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE LAS AGUAS MINERALES       | <p>Temperatura</p> <p>Residuo seco</p> <p>Conductividad eléctrica</p> <p>pH</p> <p>Alcalinidad</p> <p>Potencial redox</p> <p>O<sub>2</sub> disuelto</p> <p>DQO</p> <p>Radiactividad</p>   |
| Tema 4. COMPUESTOS INORGÁNICOS PRESENTES EN LAS AGUAS MINERALES | <p>Gases disueltos</p> <p>Compuestos de carbono, azufre, nitrógeno y fósforo</p> <p>Haluros</p> <p>Otros: B, SiO<sub>2</sub>, CN-</p>   |
| Tema 5. METALES PRESENTES EN LAS AGUAS MINERALES                | <p>Metales alcalinos</p> <p>Metales alcalinotérreos</p> <p>Metales traza</p>  |
| Tema 6. OTROS PRODUCTOS TERMALES                                | <p>Gases y vapores</p> <p>Peloides</p>  |
| Tema 7. TOMA DE MUESTRA Y PREPARACIÓN PARA EL ANÁLISIS          | <p>Proceso analítico</p> <p>Toma de muestra</p> <p>Almacenamiento y transporte</p> <p>Tratamientos previos de la muestra</p> <p>Preparación de la muestra para el análisis</p>  |
| Tema 8. METODOS DE ANÁLISIS QUÍMICO                             | <p>Introducción</p> <p>Métodos clásicos</p> <p>Métodos electroanalíticos</p> <p>Métodos espectrofotométricos</p> <p>Métodos cromatográficos</p> <p>Métodos oficiales de análisis</p>  |
| PRÁCTICAS DE LABORATORIO  | <p>1.- Determinación gravimétrica de sulfatos</p> <p>2.- Determinación de la alcalinidad</p> <p>3.- Determinación de pH y conductividad</p> <p>4.- Determinación de nitritos mediante espectrofotetría UV-VIS</p> <p>5.- Determinación de metales por EAA con llama y atomización electrotérmica</p> <p>6.- Determinación de iones por cromatografía iónica</p> |

### Planificación

| Metodoloxías / probas    | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
|--------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Sesión maxistral         |                           | 14                                      | 28                      | 42           |
| Prácticas de laboratorio |                           | 6                                       | 6                       | 12           |
| Saídas de campo          |                           | 3                                       | 0                       | 3            |
| Traballos tutelados      |                           | 0                                       | 5                       | 5            |
| Seminario                |                           | 3                                       | 6                       | 9            |
| Proba obxectiva          |                           | 2                                       | 0                       | 2            |
| Atención personalizada   |                           | 2                                       | 0                       | 2            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

### Metodoloxías



| Metodoloxías             | Descrición   |
|--------------------------|--|
| Sesión maxistral         | El alumno asimila y toma apuntes. Plantea dudas y cuestiones.<br>Consistirán en la presentación de los conceptos fundamentales sobre cada uno de los temas. Para un mejor aprovechamiento, se recomienda que el alumno haya leído previamente los aspectos fundamentales de dichos temas en los textos recomendados. |
| Prácticas de laboratorio | El alumno realizará la determinación experimental de algunos parámetros físico-químicos en aguas. Examinará y valorará el resultado final.   |
| Saídas de campo          | Dentro del temario práctico se incluye la posible visita a laboratorios de análisis de aguas.  |
| Traballos tutelados      | El aprendizaje de los contenidos implicará la búsqueda de información en distintas fuentes y la elaboración y defensa de un trabajo. El profesor asesorará de forma individual las distintas etapas de esta actividad.   |
| Seminario                | Exposición por parte de los alumnos (bajo la supervisión del profesor) del trabajo tutelado.   |
| Proba obxectiva          | La evaluación del aprendizaje del alumno se realizará a través de pruebas objetivas que incluirán los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías  | Descrición   |
|---|--|
| Prácticas de laboratorio<br>Sesión maxistral<br>Traballos tutelados | A lo largo del curso, en el horario que especifique el profesor, se orientará o discutirán todos los aspectos relacionados con la docencia que el alumno considere necesarios en cada momento. |

### Avaliación

| Metodoloxías             | Competencias / Resultados | Descrición   | Cualificación |
|--------------------------|---------------------------|--|---------------|
| Prácticas de laboratorio |                           | La asistencia a las sesiones prácticas es obligatoria. Se evaluarán mediante la resolución de diversas cuestiones relacionadas con las mismas.   | 20            |
| Proba obxectiva          |                           | Los alumnos serán evaluados a través de Pruebas Objetivas que abarcan los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.  | 50            |
| Traballos tutelados      |                           | Se evaluará la capacidad del alumno para emplear las fuentes bibliográficas, las TIC, etc. así como su grado de comprensión de la materia mediante la realización de un trabajo que deberá exponer en el aula. | 30            |

### Observacións avaliación

|  |
|--|
|  |
|--|

### Fontes de información

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- APHA, AWWA, WPCF (2012). Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Diaz de Santos</li> <li>- D. Harley (2002). Química analítica moderna. Mc Graw-Hill</li> <li>- J. Rodier (2010). Análisis del agua.</li> </ul>  |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Catalán Lafuente (1990). Química del agua. Bellisco</li> <li>- E. Custodio y M.R. Llamas (2001). Hidrología subterránea. Vol I. Omega</li> <li>- J. Baeza, J.A. López, A. Ramírez (2001). Las aguas minerales en España. Instituto Geológico y Minero de España</li> <li>- J.M. Gavira y A. Hernández (2007). Técnicas físico-químicas en medio ambiente. UNED</li> <li>- M. Armijo, J. San Martin (1994). Curas balnearias y climáticas. Talasoterapia y helioterapia. Complutense</li> </ul> |

### Recomendacións

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

**Materias que se recomienda cursar simultaneamente**



|  |
|--|
|  |
| Materias que continúan o temario   |
|  |
| Observacións   |
| Se recomenda: Tener conocimientos básicos de Química. -Saber manejar los libros de texto. -Tener conocimientos básicos de inglés. -Estudiar y revisar semanalmente la materia impartida, utilizando material bibliográfico para comprender y profundizar en la información expuesta en clase. -Aclarar con el profesor las posibles dudas. -Participar activamente en clase. |

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías