



## Guía Docente

| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                          |           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                          | 2016/17   |
| Asignatura (*)        | Físico-química e calidade da auga                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    | Código                   | 632844203 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñaría da Auga (plan 2012)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                          |           |
| Descritores           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                          |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Curso              | Tipo                     | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Primeiro           | Obrigatoria              | 6         |
| Idioma                | Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                          |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                          |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                          |           |
| Departamento          | Tecnoloxía da Construción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                          |           |
| Coordinación          | Delgado Martin, Jordi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Correo electrónico | jorge.delgado@udc.es     |           |
| Profesorado           | Delgado Martin, Jordi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Correo electrónico | jorge.delgado@udc.es     |           |
|                       | Vázquez González, Ana María                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    | ana.maria.vazquez@udc.es |           |
| Web                   | caminos.udc.es/info/asignaturas/201/masterindex.html                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                          |           |
| Descrición xeral      | Basic principles of water chemistry. Sampling procedures and design of sampling surveys. Analytical techniques for the determination and measurement of chemical constituents of water and its contaminants. Assessment of the quality of analytical data. Data analysis and interpretation: Graphic approaches. Statistical description of water chemistry data. Hydrochemical processes. Introduction to hydrochemical modelling. |                    |                          |           |

## Competencias / Resultados do título

| Código | Competencias / Resultados do título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación relacionada coa Enxeñaría de auga para o desenvolvemento da profesión. Capacidade de analizar os mecanismos de funcionamento da economía e xestión pública e privada de auga                                                                                                                             |
| A2     | Capacidade para resolver os problemas físicos básicos de Enxeñaría da Auga, e coñecemento teórico e práctico das propiedades físicas, químicas, mecánicas e tecnolóxicas da auga                                                                                                                                                                                        |
| A5     | Coñecemento de conceptos básicos de ecoloxía aplicados á Enxeñaría da Auga. Capacidade para actuar de forma respectuosa e enriquecedora sobre o medio contribuíndo ao desenvolvemento sostible. Capacidade de análise da calidade ecolóxica da auga. Coñecemento dos principios básicos da ecoloxía e comprensión do funcionamento dos sistemas acuáticos continentais. |
| A16    | Comprensión das bases da química da auga, que condiciona totalmente o seu comportamento no medio natural e os seus usos. Coñecemento e comprensión das diferentes normativas de calidade de augas tanto a nivel autonómico, nacional e europeo.                                                                                                                         |
| A19    | Coñecemento de tratamentos avanzados da auga con diferentes fins: depuración, reutilización, potabilización, eliminación de nutrientes e tratamentos de rexeneración                                                                                                                                                                                                    |
| A20    | Destreza no manexo de equipos de medición de campo e laboratorio. Coñecemento das metodoloxías para o control de procesos e a determinación de parámetros de deseño de procesos de tratamento de augas                                                                                                                                                                  |
| A21    | Coñecemento dos modelos de calidade de augas. Capacidade de analizar e propoñer solucións a problemas de xestión da calidade da auga.                                                                                                                                                                                                                                   |
| A25    | Coñecemento e comprensión do funcionamento dos ecosistemas e os factores ambientais co fin de inventariar o medio, aplicando metodoloxías de valoración de impactos para o seu emprego en estudos e avaliacións de Impacto Ambiental.                                                                                                                                   |
| B1     | Resolver problemas de forma eficaz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B2     | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B3     | Traballar de forma autónoma con iniciativa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| B4     | Comunicarse eficazmente nun ambiente de traballo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B5     | Reciclaxe continua de coñecementos nunha perspectiva xeralista no ámbito global de actuación da Enxeñaría da Auga                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B6     | Comprensión da necesidade de analiza-la historia para entender o presente                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B7     | Facilidade para a integración nos equipos multidisciplinares                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B8     | Capacidade para organizar e planificar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B9     | Capacidade de análise, síntese e estruturación da información e as ideas.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| C1     | Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| C2     | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                                                                                                                                                                                       |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C3 | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.                                                                                                                                                                                                            |
| C4 | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.                                                                                                                                               |
| C5 | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación                                                                                                                 |
| C6 | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo                                                   |
| C7 | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos |
| C8 | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades                                                                                                 |
| C9 | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en boa medida autodirixido ou autónomo                                                                                                                              |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                                                         |      |                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------|-----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                         |      | Competencias / Resultados do título |     |
| Learning the basic principles of water chemistry.                                                                                                                 | AM1  | BM1                                 | CM1 |
|                                                                                                                                                                   | AM2  | BM4                                 | CM2 |
|                                                                                                                                                                   | AM5  | BM5                                 | CM3 |
|                                                                                                                                                                   | AM16 | BM6                                 | CM4 |
|                                                                                                                                                                   | AM19 | BM9                                 | CM5 |
|                                                                                                                                                                   | AM20 |                                     | CM6 |
|                                                                                                                                                                   | AM21 |                                     | CM7 |
|                                                                                                                                                                   | AM25 |                                     | CM8 |
|                                                                                                                                                                   |      |                                     | CM9 |
| Learning the basic principles of the analytical techniques aimed at quantifying the concentrations of water contaminants and their constituents.                  | AM2  | BM1                                 | CM2 |
|                                                                                                                                                                   | AM16 | BM2                                 | CM3 |
|                                                                                                                                                                   |      | BM4                                 | CM4 |
|                                                                                                                                                                   |      | BM5                                 |     |
|                                                                                                                                                                   |      | BM7                                 |     |
| Ability to plan and execute sampling surveys for water chemistry                                                                                                  |      | BM9                                 |     |
|                                                                                                                                                                   | AM1  | BM1                                 | CM4 |
|                                                                                                                                                                   | AM2  | BM2                                 |     |
|                                                                                                                                                                   | AM20 | BM3                                 |     |
|                                                                                                                                                                   | AM21 | BM5                                 |     |
|                                                                                                                                                                   | AM25 | BM7                                 |     |
|                                                                                                                                                                   |      | BM8                                 |     |
| Ability to establish relationships between physico-chemical data and the chemical state of a water body or the prescribed legal environmental quality objectives. |      | BM9                                 |     |
|                                                                                                                                                                   | AM1  | BM2                                 | CM2 |
|                                                                                                                                                                   | AM25 | BM5                                 | CM3 |
| Ability to perform statistical descriptions relative to the chemical quality of water.                                                                            |      | BM7                                 | CM4 |
|                                                                                                                                                                   | AM2  | BM1                                 | CM2 |
|                                                                                                                                                                   | AM16 | BM2                                 | CM3 |
|                                                                                                                                                                   | AM20 | BM4                                 | CM4 |
|                                                                                                                                                                   | AM21 | BM7                                 |     |
|                                                                                                                                                                   |      | BM8                                 |     |
|                                                                                                                                                                   |      | BM9                                 |     |



|                                                                 |              |                                 |                   |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------|-------------------|
| Ability to perform graphical representations of water chemistry | AM2<br>AM25  | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM8<br>BM9 | CM2<br>CM3<br>CM4 |
| Learning basic hydrochemical processes                          | AM16<br>AM19 | BM1<br>BM2<br>BM7<br>BM9        | CM3<br>CM4        |
| Learning the basic principles of hydrochemical modelling        | AM21         | BM1<br>BM2<br>BM7<br>BM9        | CM4               |

| Contidos                                     |                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                        | Subtemas                                                                                                                                                                                                      |
| Conceptos básicos da química da auga         | Estrutura e propiedades da auga<br>Mol e estequiometría<br>Interaccións acuosas e enlace químico<br>unidades de concentración<br>propiedades coligativas<br>Lei de acción de masas e constantex de equilibrio |
| Mostraxe e monitorización                    | Parámetros de rutina<br>Determinacións especiais<br>Determinacións in situ e no laboratorio<br>Campañas mostraxe<br>Frecuencia de mostraxe                                                                    |
| Técnicas analíticas e avaliación da calidade | Precisión, sesgo<br>Os límites de detección e cuantificación<br>Titulacións<br>Técnicas analíticas (spectrofotometría, ICP...)                                                                                |
| Análise de datos e interpretación            | Fundamentos da estatística descritiva<br>Análise gráfica dos datos da química da auga<br>Representación de series temporais e espaciais                                                                       |
| Procesos hidroquímicos                       | Reaccións químicas e dependencia da temperatura<br>Equilibrio<br>Acidez e alcalinidade<br>Procesos de disolución/ precipitación                                                                               |

| Planificación         |                                                                                                |                                         |                         |              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados                                                                      | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral      | A1 A2 A5 A16 A19<br>A21 A25 B5                                                                 | 30                                      | 30                      | 60           |
| Seminario             | A1 A2 A5 A16 A19<br>A20 A21 A25 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B8<br>B9 C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 C8 C9 | 30                                      | 30                      | 60           |



|                                                                                                                          |  |    |   |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|---|----|
| Atención personalizada                                                                                                   |  | 30 | 0 | 30 |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |  |    |   |    |

| Metodoloxías     |                                                                                        |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías     | Descrición                                                                             |
| Sesión maxistral | Clases periódicas nas que se consideran os principais contidos teóricos das materias   |
| Seminario        | Clases prácticas relacionados cos aspectos teóricos considerados nas sesións maxistras |

| Atención personalizada |                                                              |
|------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías           | Descrición                                                   |
| Seminario              | Personalized attention to be provided for the seminars       |
| Sesión maxistral       | Atención personalizada que se dará nos seminarios e tutorías |

| Avaliación       |                                                                                                |                                                                                                                    |               |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías     | Competencias / Resultados                                                                      | Descrición                                                                                                         | Cualificación |
| Seminario        | A1 A2 A5 A16 A19<br>A20 A21 A25 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B8<br>B9 C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 C8 C9 | A asistencia ás seminarios e o traballo desenvolvido nestes teranse en conta para a nota final                     | 50            |
| Sesión maxistral | A1 A2 A5 A16 A19<br>A21 A25 B5                                                                 | O coñecemento dos conceptos desenvolvidos nas conferencias maxistras será avaliado e considerado para a nota final | 50            |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
|                         |

| Fontes de información              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- James I. Drever (1997). The Geochemistry of Natural Waters: Surface and Groundwater Environments (3rd Edition). Prentice Hall</li> <li>- Werner Stumm and James J. Morgan (1996). Aquatic Chemistry: Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters (3rd Ed.). Wiley Interscience</li> <li>- C.A.J. Appelo and D. Postma (2005). Geochemistry, Groundwater And Pollution (2nd Ed.). Balkema</li> <li>- John D. Hem (1985). Study And Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water. U.S. Geological Survey</li> <li>- Arthur Hounslow (1995). Water Quality Data: . Lewis Publishers</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Recomendacións                                           |
|----------------------------------------------------------|
| <b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b> |
|                                                          |
| <b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>  |
|                                                          |
| <b>Materias que continúan o temario</b>                  |
|                                                          |
| <b>Observacións</b>                                      |
|                                                          |



(\*)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