



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                  |           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                  | 2019/20   |
| Asignatura (*)        | Obras hidráulicas e hidroloxía                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Código             |                  | 632514005 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñería de Camiños, Canais e Portos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                  |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                  |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Curso              | Tipo             | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Primeiro           | Obrigatoria      | 6         |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                  |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                  |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                  |           |
| Departamento          | Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                  |           |
| Coordinación          | Anta Álvarez, José                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Correo electrónico | jose.anta@udc.es |           |
| Profesorado           | Anta Álvarez, José                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Correo electrónico | jose.anta@udc.es |           |
|                       | Cea Gomez, Luis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    | luis.cea@udc.es  |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                  |           |
| Descrición xeral      | O obxectivo xeral da materia Obras Hidráulicas e Hidroloxía é o de proporcionar aos alumnos unha visión xeral da normativa sectorial e das principais obras e actuacións do ámbito da hidráulica e hidroloxía. As sesións teóricas complementaranse con seminarios prácticos, prácticas con software de modelización hidráulica e estudo de casos. Na avaliación da materia contabilizaranse estes aspectos, así como a nota dun exame final e varios test de seguimento. |                    |                  |           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| A1                     | Capacitación científico-técnica e metodolóxica para a asesoría, a análise, o deseño, o cálculo, o proxecto, a planificación, a dirección, a xestión, a construción, o mantemento, a conservación e a explotación nos campos relacionados coa Enxeñaría Civil: edificación, enerxía, estruturas, xeotecnia, hidráulica, hidroloxía, enxeñaría cartográfica, enxeñaría marítima e costeira, enxeñaría sanitaria, materiais de construción, medio ambiente, ordenación do territorio, transportes e urbanismo, entre outros                                                |
| A2                     | Capacidade para comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico, legal e da propiedade que se suscitan no proxecto dunha obra pública, e capacidade para establecer diferentes alternativas válidas, elixir a óptima e plasmarla adecuadamente, prevendo os problemas da súa construción, e empregando os métodos e tecnoloxías máis adecuadas, tanto tradicionais como innovadoras, coa finalidade de conseguir a maior eficacia dentro do respecto polo medio ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios da obra pública |
| A3                     | Cofecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| A6                     | Aplicación das capacidades técnicas e xestoras en actividades de I+D+i dentro do eido da Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| A8                     | Utilización dos ordenadores para a resolución de problemas complexos de enxeñaría. Utilización de métodos e modelos sofisticados de cálculo por ordenador así como utilización de técnicas de sistemas expertos e de intelixencia artificial no contexto das súas aplicacións na resolución de problemas do ámbito estrito da Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                           |
| A10                    | Aplicación das características da aleatoriedade da maioría dos fenómenos físicos, sociais e económicos, para actuar da forma correcta na toma de decisións ante a presenza de incerteza en problemas complexos, e para efectuar análises e crítica racional de actuacións                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| A25                    | Capacidade para aplicar a mecánica dos fluídos e as ecuacións fundamentais do fluxo en cálculo de conducións a presión e en lámina libre.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| A26                    | Capacidade para aplicar os coñecementos hidrolóxicos e os fundamentos de Mecánica de Fluídos nos métodos de cálculo sobre Hidroloxía, tanto de superficie como subterránea. Capacidade para realizar a avaliación dos recursos hidráulicos e aplicar as principais ferramentas para a planificación hidrolóxica e para a regulación e laminación das achegas hídricas. Capacidade para analizar a hidráulica fluvial e aplicar os coñecementos adquiridos na restauración de canais e demais actuacións sobre ríos e as súas contornas.                                 |
| A27                    | Capacidade para planificar, proxectar, dimensionar, dirixir a construción e explotación de conducións hidráulicas, presas, aproveitamentos hidroeléctricos, sistemas de regulación de ríos, regadíos, obras fluviais e outras obras hidráulicas e hidrolóxicas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A29                    | Cofecementos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeración de enerxía, rede de transporte, reparto e distribución, así como sobre tipos de liñas e condutores. Coñecemento da normativa sobre baixa e alta tensión. Coñecemento fundamental da xeración de enerxía eléctrica en España e do mercado eléctrico español.                                                                                                                                                                                                                                   |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A32 | Capacidade para proxectar e dirixir a construción e explotación de centrais de produción de enerxía eléctrica eólicas, mareomotrices (tanto de mareas como de ondas), xeotérmicas, etc.                                                                                                                                  |
| A36 | Cofecementos e capacidades que permiten comprender os fenómenos dinámicos do medio océano-atmosfera-costa e ser capaz de dar respostas aos problemas que suscitan o litoral, os portos e as costas, incluíndo o impacto das actuacións sobre o litoral, así como o seu impacto no medio, especialmente na ribeira do mar |
| A37 | Cofecemento especializado nas áreas de planificación, estudo, proxecto, construción, explotación e dirección de portos e obras marítimas. Capacidade para analizar o porto e relacionalo coa súa contorna, as cidades e as vías de comunicación.                                                                         |
| B1  | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser en gran medida autodirixido ou autónomo.                                                                                                                                                         |
| B2  | Posuír e comprender cofecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación                                                                                                                                               |
| B3  | Que os estudantes saiban aplicar os cofecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.                                                                             |
| B4  | Que os estudantes sexan capaces de integrar cofecementos 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 cofecementos e xuízos                              |
| B5  | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os cofecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.                                                                                                                            |
| B6  | Resolver problemas de forma efectiva                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B7  | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| B8  | Traballar de xeito autónomo con iniciativa                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B9  | Traballar de forma colaborativa                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B16 | Valorar criticamente o cofecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse                                                                                                                                                                                         |
| B17 | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida                                                                                                                                                                                                                                          |
| B18 | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade                                                                                                                                                                             |
| B19 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| C1  | Reciclaxe continua de cofecementos nunha perspectiva xeral no eido global de actuación da Enxeñería Civil                                                                                                                                                                                                                |
| C2  | Comprender a importancia da innovación na profesión                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| C3  | Aproveitamento e incorporación das novas tecnoloxías                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| C4  | Entender e aplicar o marco legal da disciplina                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| C5  | Comprensión da necesidade de actuar de forma enriquecedora sobre o medio ambiente contribuíndo ao desenvolvemento sostible                                                                                                                                                                                               |
| C8  | Facilidade para a integración en equipos multidisciplinares                                                                                                                                                                                                                                                              |
| C9  | Capacidade para organizar e planificar                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| C12 | Capacidade de análise, síntese e estruturación da información e das ideas                                                                                                                                                                                                                                                |
| C13 | Claridade na formulación de hipóteses                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| C15 | Capacidade de traballo persoal, organizado e planificado                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| C21 | Capacidade de realizar probas, ensaios e experimentos, analizando, sintetizando e interpretando os resultados                                                                                                                                                                                                            |

| Resultados da aprendizaxe |                        |
|---------------------------|------------------------|
| Resultados de aprendizaxe | Competencias do título |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
| <p>Coñecer e saber deseñar os órganos de desagüe de presas e embalses. Coñecer os principios planificación hidrolóxica e a regulación con embalses. Coñecer os principios de funcionamento dos modelos numéricos de fluxo en lámina libre. Coñecer as bases da xestión e as obras para a protección fronte as inundacións. Coñecer a filosofía e as bases de deseño dos sistemas de saneamento en tempo de choiva.</p> | AM1  | BM1  | CM1  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AM2  | BM2  | CM2  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AM3  | BM3  | CM3  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AM6  | BM4  | CM4  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AM8  | BM5  | CM5  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AM10 | BM6  | CM8  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AM25 | BM7  | CM9  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AM26 | BM8  | CM12 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AM27 | BM9  | CM13 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AM29 | BM16 | CM15 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AM32 | BM17 | CM21 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AM36 | BM18 |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AM37 | BM19 |      |

| Contidos                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                          | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1. Modelos numéricos de fluxo en lámina libre  | 1.1. Ecuaciones del flujo no permanente en 1D y 2D<br>1.2. Introducción a los métodos de resolución<br>1.3. Aplicación de Hec-Ras no permanente<br>1.4. Aplicaciones acopladas (tte sedimentos, calidad, hábitat)<br>1.5. Modelo Iber.                                                                                                                                           |
| 2. Zonas Inundables y DPH                      | 2.1. Definiciones y textos legales aplicables.<br>2.2. Análisis de los avances en las cuencas de Galicia Costa y Miño Sil.<br>2.3. Metodologías para la determinación del DPH.<br>2.4. Metodologías para la evaluación de zonas inundables. Aplicación con Iber.                                                                                                                 |
| 3. Sistemas de Saneamiento en tiempo de lluvia | 3.1. Introducción<br>3.2. Conceptos generales de los sistemas de saneamiento en tiempo de lluvia<br>3.3. Técnicas de Drenaje Urbano Sostenible<br>3.4. Diseño de tanques de tormenta                                                                                                                                                                                             |
| 4. Aliviaderos y desagües en presas            | 4.1. Introducción. Tipología de presas. Marco Normativo<br>4.2. Evaluación de avenidas (repaso)<br>4.3. Desagües profundos. Tomas. Desagüe de fondo y medio fondo. Válvulas y compuertas.<br>4.4. Aliviaderos. Tipología<br>4.5. Aliviaderos y desagües. Coeficientes de vertido y desagüe.<br>4.6. Diseño de vertederos escalonados, vertidos libre y cuencos de amortiguación. |
| 5. Regulación de embalses                      | 5.1. Introducción. Concepto de unidad de cuenca. Demarcaciones hidrográficas<br>5.2. Concepto de regulación. Embalses de regulación anual e hiperanual.<br>5.3. Uso de embalses. Gestión de sistemas de embalses.                                                                                                                                                                |

| Planificación         |                                                                                                              |                   |                                           |              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias                                                                                                 | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral      | A37 A36 A32 A29<br>A27 A26 A25 A10 A6<br>A3 A2 A1 B1 B2 B5<br>B7 B8 B19 B17 B18<br>C1 C2 C3 C4 C5 C12<br>C15 | 25                | 25                                        | 50           |



|                                                                                                                          |                                                                                                                  |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|
| Prácticas a través de TIC                                                                                                | A1 A2 A3 A6 A8 A10<br>A25 A26 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B8 B9 B19<br>B16 B17 B18 C3 C4<br>C8 C9 C12 C13 C15<br>C21 | 12 | 48 | 60 |
| Solución de problemas                                                                                                    | A1 A2 A6 A8 A10 A25<br>A26 A27 B1 B2 B3 B6<br>B7 B8 B9 B19 B16<br>B17 B18 C3 C4 C8<br>C12 C13 C15 C21            | 6  | 24 | 30 |
| Proba de resposta breve                                                                                                  | C21                                                                                                              | 2  | 0  | 2  |
| Proba obxectiva                                                                                                          | C21                                                                                                              | 3  | 0  | 3  |
| Atención personalizada                                                                                                   |                                                                                                                  | 5  | 0  | 5  |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                                                                                                                  |    |    |    |

| Metodoloxías              |                                                                                                                     |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías              | Descrición                                                                                                          |
| Sesión maxistral          | Os contidos teóricos da materia desenvolveranse en sesións presenciais en clases                                    |
| Prácticas a través de TIC | Proporanse varias prácticas a realizar polos alumnos de forma individual cos modelos numéricos HEC-RAS, IBER e SWMM |
| Solución de problemas     | Proporanse exercicios e boletíns prácticos sobre os temas da materia                                                |
| Proba de resposta breve   | Realizaranse varios tests de seguimento durante o curso                                                             |
| Proba obxectiva           | Nas datas oficiais realizarase un examen de avaliación                                                              |

| Atención personalizada                             |                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                                       | Descrición                                                                                                          |
| Prácticas a través de TIC<br>Solución de problemas | Para o desenvolvemento dos traballos fixaranse unhas horas de tutoría individuais / por grupo para resolver dúbidas |

| Avaliación                |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías              | Competencias                                                                                                     | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                         | Cualificación |
| Prácticas a través de TIC | A1 A2 A3 A6 A8 A10<br>A25 A26 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B8 B9 B19<br>B16 B17 B18 C3 C4<br>C8 C9 C12 C13 C15<br>C21 | Os alumnos realizarán varios traballos cos modelos numéricos presentados na materia e deberán entregar un informes dos mesmos.                                                                                                                                                     | 40            |
| Proba de resposta breve   | C21                                                                                                              | Ao finalizar cada bloque da materia realizarase un exame teórico de seguimento (test e de preguntas curtas). Será necesario sacar un mínimo de 10 puntos sobre 30.                                                                                                                 | 30            |
| Proba obxectiva           | C21                                                                                                              | Nas datas oficiais realizarase un exame de coñecementos das materias presentadas na materia. Será necesario sacar polo menos un 12 sobre 30 para poder aprobar a materia.<br><br>O contido do exame depende do método de avaliación escollido polos alumnos para superar a materia | 30            |



## Observacións avaliación

A materia pode superarse con dúas metodoloxías diferentes:

1. Avaliación continua. Seguindo o indicado na guía docente. O

procedemento de avaliación continua so é válido para a convocatoria de primeira oportunidade.

2. Realizando un exame final da materia

de carácter teórico-práctico. Neste caso tamén será necesario entregar 1 traballo de TICs (cunha nota mínima de 5 sobre 10). Esta é a metodoloxía aplicarase aos alumnos que non superen a convocatoria de primeira

oportunidade e tamén é a que se recomenda para os alumnos

matriculados a tempo parcial

Ao comenzo de curso os alumnos deben

optar por unha metodoloxía de avaliación. Aqueles alumnos e alumnas que

non poidan asistir a clase regularmente (p.ex. por motivos de traballo, conciliación familiar, etc. )

deben comunicarllo aos profesores ao comenzo do curso.

## Fontes de información

### Bibliografía básica

Legislación  
Página web de Augas de Galicia: <http://augasdegalicia.xunta.es/gl/2.0.htm>  
Página web del MAGRAMA.

Agua: <http://www.magrama.gob.es/es/agua/legislacion/> Presas y Regulación de embalses  
CEDEX 1993.

Recomendaciones para el cálculo hidrometeorológico de avenidas. 082 FERCNEGP 1997. Guías Técnicas de seguridad de presas 4. Avenida de Proyecto. 087 AVECNEGP 1997. Guías Técnicas de seguridad de presas 5.

Aliviaderos y desagües. 087 ALIVallarino 2006. Tratado básico de presas. 087 VALCuesta 2000. Aprovechamientos hidroeléctricos. 084 CUEValairon. 2000. Gestión de recursos hídricos. UPC Sistemas de saneamiento en tiempo de

lluvia  
CEDEX 2008. Gestión de las aguas pluviales. Implicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano. 102 PUECEDEX 2007. Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano. 102 GUI 1

Página web de las ITOHG: <http://augasdegalicia.xunta.es/es/ITOHG.htm>  
Página web del SWMM:

<http://www.epa.gov/nrmrl/wswrd/wq/models/swmm/Modelización numérica en regimen no permente>  
Página web del

HEC-RAS: <http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>  
Página web de IBER: <http://www.iberaula.es>

Bladé, Sanchez-Juny, Sánchez, Niñerola y Gómez. 2009. Modelización numérica en ríos en regimen permanente y variable. UPC

### Bibliografía complementaria

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Enxeñería sanitaria/632514009

### Materias que continúan o temario

Proxecto de actuacións fluviais/632514037

Xestión avanzada do saneamento/632514038

Proxecto de obras hidráulicas/632514036

## Observacións

(\*)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