



Guía Docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Abastecemento e Saneamento	Código	632G01032	
Titulación	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	4.5
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Civil			
Coordinación	Cagiao Villar, Juan	Correo electrónico	juan.cagiao.villar@udc.es	
Profesorado	Cagiao Villar, Juan Suarez Lopez, Joaquin	Correo electrónico	juan.cagiao.villar@udc.es joaquin.suarez@udc.es	
Web				
Descrición xeral	A materia ten un enfoque eminentemente práctico, orientado a que o alumno coñeza os criterios básicos de planificación dos sistemas de abastecemento e saneamento, coñeza os criterios de dimensionamento e sexa capaz de realizar un anteproxecto dunha solución.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A23	Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras.
A32	Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento.
A33	Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.
A35	Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc.
B2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B8	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B11	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B15	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de la vida.
B18	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.
B19	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
B20	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
C1	Reciclaje continuo de conocimientos en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil.
C3	Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías
C4	Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.
C5	Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.
C13	Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.
C18	Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica

## Resultados da aprendizaxe



Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro de Camiños, Canles e Portos	A32 A35		C4
Coñecemento da profesión de Enxeñeiro Civil e das actividades que se poden realizar no ámbito da Enxeñería Civil	A23 A32 A35	B19 B20	C18
Utilización dos computadores para a resolución de problemas complexos de enxeñería. Utilización de métodos e modelos sofisticados de cálculo por computador na resolución de problemas do ámbito estrito da Enxeñería Civil	A23 A33		
Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar tecnoloxías para resolver problemas relacionados coa depuración de augas residuais.	A23 A33		
Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar tecnoloxías para resolver problemas relacionados co tratamento de auga potable.	A23 A33		
Resolver problemas de forma efectiva no ámbito da auga urbana	A23 A32 A33 A35	B2 B3 B4 B15	C3 C5
Traballar de forma colaborativa	A32	B8 B11 B18	C1 C13

Contidos	
Temas	Subtemas
1.- O SISTEMA DE AUGA URBANA E O DESENVOLVEMENTO URBANO SENSIBLE Á AUGA	Do ciclo da auga urbana ao sistema de auga urbana. Novos retos. O desenvolvemento urbano sensible á auga. Visión xeral dos sistemas de abastecemento. Visión xeral dos sistemas de saneamento.
2.- CRITERIOS DE DESEÑO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO	Obxectivo. Caudais. Información previa. Trazado. Presións. Velocidades de circulación. Diámetro. Materiais a utilizar (ABA-1/2) (ABA-1/1).
3.- COMPOÑENTES DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO	CAPTACIÓNS. Tipoloxías. Estudos hidrolóxicos (ABA-1/6) DEPÓSITOS. Introducción. Clasificación. Cota e rebombes. Capacidade e tipoloxías. Elementos de entrada e saída (ABA-1/5) ELEMENTOS SINGULARES EN SISTEMAS DE ABASTECIMENTO (ABA-2/1) Introdución. Aloxamentos e elementos da rede. Cámaras de chaves en depósitos.
4.- ESTACIÓN DE TRATAMENTO DE AUGA POTABLE (ETAP): INTRODUCCIÓN XERAL.	Obxectivos. Configuración dunha liña convencional. Liña convencional con procesos de mellora.
5.- PROCESOS DE POTABILIZACIÓN: TEORÍA E PRÁCTICA	Pretratamento: desbaste, tamizado e desarenado. Coagulación e floculación. Decantación. Filtración. Desinfección.
6.- LIÑA DE LODOS DUNHA ETAP	Características dos lodos de ETAP. Produción de lodos. Espesamiento. Deshidratación.
7.- PRINCIPIOS E CRITERIOS DE DESEÑO DAS REDES SANEAMENTO	CRITERIOS DE DESEÑO. Obxecto, definicións, principios e criterios de deseño ambiental dos sistemas de saneamento e drenaxe (ITOHG-SAN-1/0) CÁLCULO DE CAUDAIS DE SANEAMENTO (ITOHG-SAN-1/1). Obxecto, caudais de augas residuais, caudais de augas pluviais, estimación dos caudais de proxecto. TRAZADO DE REDES DE SANEAMENTO (ITOHG-SAN-1/2). Diámetros de conducións, consideracións xerais, trazado en planta, trazado en alzado.
8.- TÉCNICAS DE XESTIÓN DE AUGAS PLUVIAIS EN SISTEMAS DE SANEAMENTO E DRENAXE	TÉCNICAS DE DRENAXE URBANA SOSTIBLE (ITOHG-SAN 1/4). Obxecto, ámbito de aplicación das tds, tipoloxías. DEPÓSITOS EN SISTEMAS UNITARIOS (ITOHG-SAN 1/5) (ITOHG-SAN 2/2). Obxecto, deseño de depósitos en sistemas unitarios, elementos complementarios e outras consideracións, explotación e mantemento.



9.-INFRAESTRUTURAS COMPLEMENTARIAS	<p>DESEÑO DE ESTACIÓNS DE BOMBEO (ITOHG-SAN 2/3) ITOHG-SAN- 1/6).                  Obxecto, volume do pozo de bombeo, caudais a bombear e regulación, disposición dun bombeo, campá de aspiración, dimensionamento xeométrico, ruídos e vibracións, ventilación e tratamento de cheiros.</p> <p>ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DAS REDES DE SANEAMENTO (ITOHG-SAN 2/1). Obxecto, pozos e arquetas de rexistro, acometidas, imbornales e elementos de captación superficial da escorrentía, outros elementos complementarios.</p>
10.- ESTACIÓN DE DEPURACIÓN DE AUGAS RESIDUAIS (EDAR)	Obxectivo xeral. Niveis de tratamento: Directiva 91/271. Esquema xeral dunha EDAR.
11.- PROCESOS DE DEPURACIÓN: TEORÍA E PRÁCTICA	Instrucións Técnicas de Obras Hidráulicas de Galicia. Serie EDAR: ITEDAR-2/1/1-Obra de chegada ITEDAR-2/1/2-Desbaste ITEDAR-2/1/3-Desarenado ITEDAR-2/2/1-Decantación ITEDAR-2/3/2-Biomasa en suspensión de media carga
12.- LIÑA DE LODOS DUNHA EDAR	Instrucións Técnicas de Obras Hidráulicas de Galicia. Serie EDAR: ITEDAR-2/5/1-Características dos fluxos de lodos. ITEDAR-2/5/2-Esepesamiento dos lodos ITEDAR-2/5/3-Acondicionamento, deshidratación e almacenamento de lodos. NTI-EDAR-Estabilización de lodos.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Traballos tutelados	A33 B2 B3 B4 B11 B15 B8 C3 C13 C18	1	20	21
Solución de problemas	A32 A33 B18 B19 B20	6	6	12
Sesión maxistral	A23 A32 A33 A35 C1 C4 C5	30	45	75
Proba de resposta breve	A32 A33	1.5	0	1.5
Atención personalizada		3	0	3

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	Os alumnos realizarán un traballo práctico de dimensionamento dunha estación de tratamento utilizando un modelo implementado na folla de cálculo Excel. Os profesores proporán a dimensión (tamaño de poboación) e características técnicas do problema.
Solución de problemas	Os profesores exporán unha serie de exercicios prácticos para que sexan resoltos polos alumnos.
Sesión maxistral	Os profesores expoñerán os temas principais en sesión maxistral. Poñerase ao dispor do alumno a presentación realizada xunto con material complementario de lectura.
Proba de resposta breve	Os alumnos deberán superar unha proba obxectiva baseada en respostas a preguntas curtas.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición



Traballos tutelados	O traballo tutelado, que consistirá en dimnesionar unha estación de tratamento de auga, será revisado polos titores nunha serie de reunións concertadas, ou mediante a revisión de entregas dunha parte parcial do traballo mediante medio electrónico, antes de determinadas datas.
---------------------	--

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Proba de resposta breve	A32 A33	Realizarase unha proba de resposta breve para a parte de abastecemento e outra para a parte de saneamento. A proba de resposta breve comprenderá a "resolución de 10 cuestións". Oito (8) das cuestións para resolver sairán, por sorteo, dunha listaxe ampla de cuestións (banco de preguntas) que se poñerá ao dispor dos alumnos no seu debido momento, e que, por tanto, o alumno coñecerá de antemán para o seu estudo e resolución. As outras 2 cuestións a resolver serán propostas polos profesores. Cada unha das 10 cuestións que finalmente conformen o exame terá o valor de 1 punto, e o alumno deberá obter un mínimo de 5. Para poder facer media entre as partes a nota mínima nalgunha delas deberá ser superior a 4,5 sobre 10.	40
Sesión maxistral	A23 A32 A33 A35 C1 C4 C5	Esixirase que o alumno cumpra cunha asistencia mínima do 80% das horas-clase efectivas para poder empezar a puntuar nesta metodoloxía. A asistencia controlarase mediante a firma do alumno na folla de control. Entre o 80 e 100% de asistencia, a puntuación obtense mediante un axuste lineal entre os puntos de coordenadas (0; 80%) e (1.0; 100%).	10
Solución de problemas	A32 A33 B18 B19 B20	Os alumnos resolverán boletíns de exercicios de forma individual dentro dun prazo que se comunicará en clase. A práctica será avaliada entre 0 e 10; considerarase aprobada se se obtén un valor maior a 5. Se a práctica non se considera aprobada deberá ser repetida por parte do alumno. Neste caso a máxima nota que podería obter sería de 7,5.	20
Traballos tutelados	A33 B2 B3 B4 B11 B15 B8 C3 C13 C18	O alumno, de forma individual, realizará o pre-dimensionamiento dunha estación de tratamento de auga. Traballarase en FOLLA DE CÁLCULO EXCEL (ou similar). Valoraranse os seguintes aspectos: a) Cumprimento dos obxectivos fixados para cada data de tutoría-control. b) Comprensión dos criterios de dimensionamiento. c) Claridade na secuencia de dimensionamiento das diferentes etapas. d) Non existencia de erros. e) Resolución de problemas ou erros detectados. f) Elaboración de esbozo final de implantación da planta de tratamento.	30

### Observacións avaliación



**CRITERIOS DE AVALIACIÓN.**- Alumnos con matrícula a tempo completo O peso das partes avaliábeis será o seguinte: asistencia ás sesións maxistras (10%); entrega de prácticas e problemas (20%),traballo tutelado (30%) e proba de resposta breve (40%).Para superar a materia, tanto na proba de resposta breve, como a parte de prácticas-problemas, como no traballo tutelado, o alumno deberá obter unha nota mínima de 5 sobre 10.

Os alumnos, de maneira individual, e co fin de poder valorar algúns dos aspectos citados anteriormente, deberán demostrar a súa competencia coa folla de cálculo elaborada mediante un proceso de discusión cos profesores. Esta avaliación realizarase unha vez completouse o deseño na folla de cálculo. O resultado desta avaliación é "apto" ou "non apto".

Se o alumno é avaliado como "non apto" deberá fixar unha nova data de avaliación ata ser avaliado como "apto".A porcentaxe mínima esixida de asistencia ás sesións maxistras é do 80 % das horas de clase. A asistencia controlárase mediante a firma do alumno na folla de control. A puntuación da asistencia xeral vai de 0 puntos (cando se ten o 80% de asistencia) a 10 puntos (co 100% de asistencia). Entre o 80 e 100% de asistencia, a puntuación obtense mediante un axuste lineal entre os puntos de coordenadas (0; 80) e (10;

100). B.- Para os alumnos con matrícula a tempo parcial Por normativa, os alumnos a tempo parcial están exentos da asistencia ás sesións maxistras. Por tanto, a puntuación correspondente á asistencia distribúese entre as outras partes, quedando así:... Traballo tutelado (35%)... Prácticas-problemas (20%)... Proba de resposta breve (45%)Para superar a materia, tanto na proba de resposta breve como no traballo tutelado, como en prácticas, problemas, o alumno deberá obter unha nota mínima de 5 sobre 10. As entregas parciais do traballo tutelado axustaranse ás mesmas datas que os alumnos a tempo completo e, do mesmo xeito que os alumnos a tempo completo, deberán demostrar a súa competencia coa folla de cálculo elaborada mediante un proceso de discusión cos profesores.Os estudantes a tempo parcial dispoñerán de todos os materiais para o estudo na mesma plataforma Campus Virtual UDC.Así mesmo, para a atención personalizada teñen á súa disposición o correo electrónico institucional a través do cal se poden facer consultas e acordar tutorías cos profesores.



<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- XUNTA DE GALICIA (2013-2022). Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas de Galicia. Series ABA - SAN e ITEDAR. AUGAS DE GALICIA</li> <li>- AENOR (1977). UNE-EN 752-4. Sistemas de desagüe y alcantarillado exteriores a edificios. Cálculo hidráulico y consideraciones medioambientales. AENOR. . AENOR</li> <li>- CEDEX (2007). Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano.. Ministerio de Fomento.</li> <li>- J. Puertas, J. Suárez y J. Anta. (2009). Gestión de las aguas pluviales. Implicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano. CEDEX</li> <li>- CYII (2006). Normas para redes de saneamiento y drenaje urbano. Canal de Isabel II.</li> <li>- CHN (1995). Especificaciones Técnicas Básicas para proyectos de conducciones generales de Saneamiento. Dirección General de Obras Hidráulicas.</li> <li>- Ministerio de Fomento (2018). NORMA 5.2-IC de la Instrucción de carreteras. Drenaje superficial. Ministerio de Fomento</li> <li>- ROMERO, J. (1999). Potabilización del agua. Bogotá: Alfaomega y Escuela Colombiana de Ingeniería</li> <li>- DEGREMONT (1979). Manual técnico del agua. Madrid: Degrémont</li> <li>- STEEL, E.W.; McGHEE, T (1981). Abastecimiento de agua y alcantarillado. Barcelona: Gustavo Gili, S.A</li> <li>- Metcalf&amp;Eddy (1995). Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Madrid: McGraw-Hill Interamericana</li> <li>- Tejero, J. Suárez, A. Jácome; J. Temprano (2004). Ingeniería sanitaria y ambiental. Santander: ETSI Caminos</li> <li>- Kiely, G. (1998). Ingeniería ambiental. Fundamentos. Entornos. Tecnologías y sistemas de gestión. New York: McGraw-Hill</li> <li>- Edzwald, J.K. (2011). WATER QUALITY &amp; TREATMENT A Handbook on Drinking Water. American Water Works Association - McGraw Hill</li> <li>- AWWA -ASCE (1998). Water Treatment Plant Design. NY: McGraw-Hill</li> <li>- WEF-ASCE (2010). Design Wastewater Treatment Plant. McGraw-Hill</li> </ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<p>1.- ASCE-EPA. (2002). Urban Stormwater BMP performance monitoring. American Society of Civil Engineering, U.S. Environmental Protection Agency. US-EPA/821-B-02-001.2.- Concello de Madrid (2008). Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la ciudad de Madrid. 3.- MFOM (1999). Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Ministerio de Fomento.4.- STAHERE, P. y B. URBONAS (1990). Stormwater detention for drainage, water quality, and CSO management. Prentice Hall. Nueva Jersey. .5.- TEJERO, I.; J. SUAREZ y J. TEMPRANO (1997). Contaminación en redes de alcantarillado urbano en tiempo de lluvia: control de vertidos. Revista de Obras Públicas. Nº 3361. pág 47-57.</p>

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Enxeñaría ambiental/632G01012

Hidráulica e hidroloxía/632G01016

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

#### Materias que continúan o temario

#### 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