Universidad Zaragoza

Curso Académico: 2021/22

28731 - Infraestructuras hidráulicas en medio urbano

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22
Asignatura: 28731 - Infraestructuras hidráulicas en medio urbano
Centro académico: 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
Titulación: 423 - Graduado en Ingeniería Civil
Créditos: 6.0
Curso: 4 y 3
Periodo de impartición: Segundo semestre
Clase de asignatura: Obligatoria
Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Las redes de abastecimiento y saneamiento son fundamentales para el funcionamiento de las ciudades y los nuevos desarrollos urbanos.

Las inversiones en estas áreas en países en desarrollo proporcionan el máximo rendimiento en conceptos como mejora del nivel de vida y de aumento del producto interior bruto.

Las redes no sólo están compuestas por una serie de tuberías sino que necesitan una serie de instalaciones complejas para su correcto funcionamiento: bombeos, aliviaderos, tanques de tormentas, etc.

Esta signatura proporciona los conocimientos necesarios para el diseño y explotación de estas redes.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro:

6.1 De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos
6.2 De aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad
6.3 De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial
6.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua
6.6 De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos
9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos
11.1 De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales
11.3 De aquí a 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países
13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura Infraestructuras hidráulicas en medio urbano, forma parte del Grado en Ingeniería Civil que imparte la EUPLA, se enmarca dentro del grupo de asignaturas que conforman el módulo denominado Formación Específica relativo al itinerario formativo de Hidrología. Se trata de una asignatura de tercer curso ubicada en el primer semestre y de carácter obligatorio (OB), con una carga lectiva de 6 créditos ECTS. Además esta asignatura se puede cursar con caracter optativo en el itinerario formativo de Construcciones Civiles.

Esta asignatura responde a una especialidad específica de la profesión de Ingeniero Civil apta para el desarrollo profesional del egresado

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

No hay ningún requisito previo para cursar esta asignatura. No obstante, los contenidos a cursar van a requerir del concurso de las habilidades y destrezas adquiridas en las siguientes asignaturas, principalmente.

? **Expresión Gráfica**: Los recursos gráficos son necesarios para representar las soluciones técnicas asociadas a la asignatura. Se utilizarán los programas de CAD.

? **Geología**: La definición de las obras de saneamiento y abastecimiento requieren unos conocimientos básicos de geología.

? **Geotecnia**: La definición de las obras de saneamiento y abastecimiento requieren dominar los conceptos básicos de geotecnia.

? **Fundamentos de Ingeniería Hidráulica y Ampliación de Ingeniería Hidráulica e Hidrológica**: Los conceptos de estas asignaturas son fundamentales para el seguimiento de los diseños a realizar en el transcurso de la asignatura.

? **Topografía**: El saneamiento y el abastecimiento se deben plasmar sobre en el terreno real, para ello, se debe manejar las herramientas que proporciona.

? **Matemáticas**: La resolución de problemas requiere de la aplicación de ecuaciones, hipótesis y estrategias de cálculo adquiridas en estas asignaturas

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.

Combinar los conocimientos básicos y los especializados de Ingeniería para desarrollar y gestionar las redes

Planificar, presupuestar, organizar y dirigir aspectos relacionados con el saneamiento y abastecimiento

Aplicar los conocimientos básicos de hidráulica y mecánica de fluidos

Entre las competencias definidas en la memoria de verificación, las relacionadas con esta asignatura, son las siguientes:

EH3. Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento.

EH4. Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.

G01. Capacidad de organización y planificación

G02. Capacidad para la resolución de problemas

G03. Capacidad para tomar decisiones

G04. Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa

G05. Capacidad de análisis y síntesis

G06. Capacidad de gestión de la información

G07. Capacidad para trabajar en equipo

G08. Capacidad para el razonamiento crítico

G09. Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar

G10. Capacidad de trabajar en un contexto internacional

G11. Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones

G12. Aptitud de liderazgo

G13. Actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas

G14. Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias

G15. Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen

G16. Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información

G17. Capacidad para el aprendizaje autónomo

G18. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

G19. 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 resolución de problemas dentro de su área de estudio.

G20. 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

G21. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

G22. Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

G23. Conocer y comprender el respeto a los derechos fundamentales, a la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, la accesibilidad universal para personas con discapacidad, y el respeto a los valores propios de la cultura de la paz y los valores democráticos.

G24. Fomentar el emprendimiento.

G25. Conocimientos en tecnologías de la información y la comunicación.

2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Conocerá plenamente los sistemas de abastecimiento y saneamiento, con todos sus criterios, elementos, mecanismos y estructuras.

Será capaz de manejar las técnicas más habituales para el cálculo las redes de abastecimiento y saneamiento.

Tendrá los conocimientos necesarios para realizar un proyecto de abastecimiento o saneamiento.

Podrá seleccionar entre los distintos materiales disponibles para las conducciones la más adecuada a sus necesidades así como los mecanismos electromecánicos necesarios para su funcionamiento.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura tiene un marcado carácter ingenieril, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional. A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene la capacidad necesaria para la concepción, diseño y explotación de las redes de abastecimiento y saneamiento

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

La evaluación es elemento básico en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que es el único mecanismo que permite, en cualquier momento de un período educativo, detectar el grado de consecución de los resultados de aprendizaje propuestos y, si procede, aplicar las correcciones precisas.

La evaluación debe entenderse como un proceso continuo e individualizado a lo largo de todo el período de enseñanza-aprendizaje, valorando prioritariamente las capacidades, actitudes y habilidades de cada alumno, así como los rendimientos de los mismos.

El proceso de evaluación del alumno incluirá dos tipos de actuación:

? **Un sistema de evaluación continua**, que se realizará a lo largo de todo el período de aprendizaje.

? **Una prueba global de evaluación** que refleje la consecución de los resultados de aprendizaje, al término del período de enseñanza.

Estos procesos de evaluación se realizara través de:

? Observación directa del alumno para conocer su actitud frente a la asignatura y el trabajo que esta exige (atención en clase, realización de trabajos encomendados, resolución de cuestiones y problemas, participación activa en el aula, etc.).

? Observación directa de las habilidades y destrezas en el trabajo de laboratorio.

? Comprobación de sus avances en el campo conceptual (preguntas en clase, comentarios en el aula, realización de exámenes, etc.).

? Realización periódica de pruebas orales y/o escritas para valorar el grado de conocimientos adquiridos, así como las cualidades de expresión, oral y escrita, que este nivel educativo, requiere.

Sistema de evaluación continua.

Siguiendo el espíritu de Bolonia, en cuanto al grado de implicación y trabajo continuado del alumno a lo largo del curso, la evaluación de la asignatura contempla el sistema de evaluación continua como el más acorde para estar en consonancia con las directrices marcadas por el nuevo marco del EEES.

Los criterios de evaluación a seguir para las actividades del sistema de evaluación continua son:

? **Actividades individuales en clase**: Esta actividad se materializará en la presentación exposición y discusión de dos trabajos, en clase y dirigido a sus compañeros. Esta actividad se valora de 0 a 10 puntos. (puntuación mínima 5). (En caso de que el grupo sea numeroso esta actividad se realizara en parejas).

? **Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos**: El profesor propondrá ejercicios, problemas, casos prácticos, cuestiones teóricas, etc. a resolver de manera individual. También se incluyen en este apartado la asistencia a las visitas a clase de profesionales de reconocido prestigio en el sector, de asistencia obligatoria.

Esta actividad entregada en tiempo y forma se valorara entre 0 y 10 puntos.

? **Pruebas de evaluación escritas**: Consistirán en el típico examen escrito puntuado de 0 a 10 puntos. La calificación final de dicha actividad vendrá dada por la media aritmética de dichas pruebas, siempre y cuando no exista una nota unitaria por debajo de 3 puntos, en este caso la actividad quedará suspensa.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el proceso de evaluación continua de la asignatura.

Actividad de evaluación	**Ponderación**
Actividades individuales en clase	10 %
Prácticas individuales	30 %
Pruebas de evaluación escritas	60 %

Previamente a la primera convocatoria oficial el profesor notificará a cada alumno/a si ha superado o no la asignatura en función del sistema de evaluación continua, en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas a lo largo de la misma.

En caso de no aprobar de este modo, el alumno dispondrá de dos convocatorias adicionales para hacerlo (prueba global de evaluación), por otro lado el alumno que haya superado la asignatura mediante el sistema de evaluación continua, también podrá optar por la evaluación final, en primera convocatoria, para subir nota pero nunca para bajar.

para optar al sistema de Evaluación Continua se deberá asistir, al menos, a un 80% de las actividades presenciales (prácticas, visitas técnicas, clases, etc.)

Prueba global de evaluación final.

El alumno deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el sistema de evaluación continua, haya suspendido o quisiera subir nota habiendo sido partícipe de dicha metodología de evaluación.

Al igual que en el sistema de evaluación continua, la prueba global de evaluación final tiene que tener por finalidad comprobar si los resultados de aprendizaje han sido alcanzados, al igual que contribuir a la adquisición de las diversas competencias, debiéndose realizar mediante actividades más objetivas si cabe.

La prueba global de evaluación final va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

? **Proyectos**: El alumno entregará dos proyectos (abastecimiento y saneamiento) en el inicio de la prueba de evaluación global, como condición sine qua non para superar la asignatura. De estas prácticas responderá por escrito a las cuestiones formuladas por el profesor. Valorando esta actividad de 0 a 10 puntos. Requiriéndose un mínimo de 5 para superar la asignatura.

? **Examen escrito**: Consistirá en una prueba que contendrá preguntas y problemas relativos a los temas explicados a lo largo de todo el curso.

Valorando esta prueba de 0 a 10 puntos.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el proceso de evaluación final de la asignatura.

Actividad de evaluación	**Ponderación**
Proyectos	30 %
Examen escrito	70 %

Se habrá superado la asignatura en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas.

Para aquellos alumnos/as que hayan suspendido el sistema de evaluación continua, pero algunas de sus actividades, a excepción de las pruebas de evaluación escritas, las hayan realizado, podrán promocionarlas a la prueba global de evaluación final, pudiendo darse el caso de sólo tener que realizar el examen escrito.

Todas las actividades contempladas en la prueba global de evaluación final, a excepción del examen escrito, podrán ser promocionadas a la siguiente convocatoria oficial, dentro del mismo curso académico.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnos y profesor. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marca su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

La presente asignatura de Infraestructuras hidráulicas en medio urbano se concibe como un conjunto único de contenidos, pero trabajados bajo tres formas fundamentales y complementarias como lo son: los conceptos teóricos de cada unidad didáctica, la resolución de problemas o cuestiones y el desarrollo de los proyectos prácticos, apoyadas a su vez por otra serie de actividades.

La organización de la docencia se realizará siguiendo las pautas siguientes:

? **Clases teóricas**: Actividades teóricas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, de tal manera que se exponga los soportes teóricos de la asignatura, resaltando lo fundamental, estructurándolos en temas y/o apartados, relacionándolos entre sí.

? **Clases prácticas**: El profesor resuelve problemas o casos prácticos con fines ilustrativos. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales con aspectos prácticos.

? **Clases de apoyo en la realización de proyectos**: El grupo total de las clases magistrales se dividirá en varios, según el número de alumnos/as matriculados, pero nunca con un número mayor de 20 alumnos, de forma que se formen grupos más reducidos. Los alumnos desarrollarán los conceptos básicos de los proyectos personales, apoyados por los conceptos prácticos proporcionados por el profesor.

? **Tutorías individuales**: Son las realizadas a través de la atención personalizada, de forma individual, con el profesor en el departamento. Dichas tutorías podrán ser presenciales o virtuales.

Si esta docencia no pudiera realizarse de forma presencial por causas sanitarias, se realizaría de forma telemática.

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

Implica la participación activa del alumnado, de tal manera que para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán, sin ánimo de redundar en lo anteriormente expuesto, las actividades siguientes:

? **Actividades genéricas presenciales**:

? **Clases teóricas**: Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.

? **Clases prácticas**: Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.

? **Clases de apoyo en la realización de proyectos**: Estas clases prácticas están tutoradas por un profesor, en grupos no superiores a 20 alumnos.

? **Actividades genéricas no presenciales**:

? Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.

? Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.

? Preparación de seminarios, resolución de problemas propuestos, etc.

? Preparación de los proyectos prácticos.

? Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre, es decir, 10 horas semanales durante 15 semanas lectivas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una semana lectiva puede verse en la tabla siguiente. Estos valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado, teniéndose en cuenta que el grado de experimentalidad considerado para dicha asignatura es moderado.

Actividad	Horas semana lectiva
Clases magistrales	3
Prácticas tuteladas	1

Otras actividades	6

No obstante la tabla anterior podrá quedar más detallada, teniéndose en cuenta la distribución global siguiente:

? 40 horas de clase magistral, con un 50 % de exposición teórica y un 50 % de resolución de problemas tipo.

? 10 horas de Clases de apoyo en la realización de proyectos (prácticas tuteladas), en sesiones de 1 ó 2 horas.

? 6 horas de pruebas de evaluación escritas, a razón de una hora por prueba.

? 4 horas de exposición y presentaciones de proyectos.

? 90 horas de estudio personal, repartidas a lo largo de las 15 semanas del 1^0 Semestre

Hay un calendario de tutorías fijado por horario para el profesor en el que recibirá a los alumnos que lo soliciten.

4.3. Programa

Tema 1. Conceptos generales de Abastecimiento.

Tema 2. Consumos urbanos de agua.

Tema 3. Captación de aguas superficiales.

Tema 4. Cálculo de redes de distribución.

Tema 5. Materiales y equipamiento de las redes de abastecimiento.

Tema 6. Proyecto y ejecución de obras de abastecimiento.

Tema 7. Gestión del Sistema de distribución de agua.

Tema 8. Conceptos generales de Saneamiento.

Tema 9. Hidrología urbana.

Tema 10. Hidráulica de las redes de alcantarillado.

Tema 11. Cálculo de las redes de alcantarillado.

Tema 12: Materiales y equipamiento de las redes de saneamiento

Tema 13. Instalaciones en la red de drenaje urbano.

Tema 14. Proyecto y ejecución de obras de saneamiento.

Tema 15. Gestión del Sistema de drenaje urbano.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

A continuación, se muestran los contenidos a impartir en cada semana lectiva. Estos se corresponden con los temas presentados en el contenido de la asignatura. (Podrán sufrir variaciones para adaptarse a modificaciones e imprevistos en el calendario escolar).

Semana 1: Tema 1. Conceptos generales de Abastecimiento.

Semana 2: Tema 2. Consumos urbanos de agua.

Semana 3: Tema 3. Captación de aguas superficiales.

Semana 4: Tema 4. Cálculo de redes de distribución.

Semana 5: Tema 5. Materiales y equipamiento de las redes de abastecimiento.

Semana 6: Tema 6. Proyecto y ejecución de obras de abastecimiento.

Semana 7: Tema 7. Gestión del Sistema de distribución de agua.

Semana 8: Tema 8. Conceptos generales de Saneamiento.

Semana 9: Tema 9. Hidrología urbana.

Semana 10: Tema 10. Hidráulica de las redes de alcantarillado.

Semana 11: Tema 11. Cálculo de las redes de alcantarillado.

Semana 12: Tema 12: Materiales y equipamiento de las redes de saneamiento

Semana 13: Tema 13. Instalaciones en la red de drenaje urbano.

Semana 14: Tema 14. Proyecto y ejecución de obras de saneamiento.

Semana 15: Tema 15. Gestión del Sistema de drenaje urbano.

Las fechas de los exámenes finales y las entregas de proyectos serán las publicadas de forma oficial en http://eupla.unizar.es/asuntos-academicos/examenes El calendario definitivo del curso académico correspondiente se podrá ver en la web del centro educativo http://www.eupla.es

Para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán las actividades siguientes:

? **Actividades genéricas presenciales**:

? **Clases teóricas**: Exposición, Explicación de conceptos teóricos de la asignatura, apoyado con ejemplos y problemas.

? **Clases prácticas**: Propuesta de problemas y casos prácticos.

? **Actividades genéricas no presenciales**:

? Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.

? Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.

? Resolución de problemas propuestos

? Realizar un proyecto de abastecimiento y otro de saneamiento; elaborar una presentación pública mediante medios audiovisuales.

? Preparación de exámenes finales

Los horarios de clase, así como la distribución de grupos para prácticas serán transmitidos a los alumnos por parte del profesor al comienzo del curso académico, estará publicado en la plataforma Moodle así como en la web del centro universitario (www.eupla.es).

Existirán dentro de las pruebas finales, exámenes obligatorios para todos los alumnos, dichas fechas serán publicadas en la web de la universidad (www.eupla.es) al comienzo del curso académico.

La fechas de otras actividades: (pruebas evaluatorias, seminarios, prácticas obligatorias, entrega de trabajos,?) serán publicadas al comienzo del curso académico, informados por parte del docente el primer día lectivo, y además se dará publicidad de ellas a través de la plataforma Moodle

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28729