

Guía Docente

Modalidad híbrida

Ingeniería Hidráulica

Curso 2023/24

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica



UCAV

www.ucavila.es



Nombre:	Ingeniería Hidráulica
Carácter:	Obligatoria
Código:	11202MG
Curso:	1º
Duración (Semestral/Anual):	Semestral
Nº Créditos ECTS:	5
Prerrequisitos:	Ninguno
Lengua en la que se imparte:	Castellano
Materia:	Hidráulica

1



Profesorado

Responsable docente:Rocío Oliva Molina
Doctor Ingeniero Agrónomo
Especialidad: Hidráulica**Correo electrónico:**

rocio.oliva@ucavila.es

2

Resultados del proceso de formación y de **aprendizaje**

Esta asignatura permite al alumno profundizar en el conocimiento de la hidráulica a través del estudio de las propiedades de los fluidos (hidrostática e hidrodinámica), obras e instalaciones hidráulicas (embalses y canales), el cálculo y el diseño de redes de riego y los sistemas de goteo y aspersión.

2.1. CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS

CN10.- Conocer el ciclo hidrológico y comprender las características de los distintos sistemas de riego

2.2. HABILIDADES O DESTREZAS

H6.- Ser capaz de proyectar sistemas de riego y de drenaje

H8.- Ser capaz de identificar nuevas tecnologías que pueden ser aplicadas en empresas comerciales del sector agroalimentario

2.3. COMPETENCIAS

C2.- Capacidad para diseñar, proyectar y ejecutar obras de infraestructura, los edificios, las instalaciones y los equipos necesarios para el desempeño eficiente de las actividades productivas realizadas en la empresa agroalimentaria

C4.- Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos para la solución de problemas planteados en situaciones nuevas, analizando la información proveniente del entorno y sintetizándola de forma eficiente para facilitar el proceso de toma de decisiones en empresas y organizaciones profesionales del sector agroalimentario

CT5. Promover la formación integral mediante la adquisición de conocimientos científicos, humanísticos y artísticos

CT7. Desarrollar la responsabilidad y el compromiso ético con el trabajo buscando la excelencia y el bien común

2.4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Saber realizar cálculos hidráulicos de diferentes instalaciones hidráulicas

Saber resolver problemas relacionados con la eficiencia hidráulica

Habilidades o destrezas

Encontrar soluciones rentables y eficientes desde el punto de vista hidráulico de diferentes tipos de instalaciones hidráulicas

Comprender el comportamiento del agua en conducciones cerradas, abiertas y en el suelo

Competencias

Desarrollar proyectos técnicos relacionados con instalaciones hidráulicas

Resolver problemas técnicos asociados a las instalaciones de riego

3.1. PROGRAMA

Tema 1. Introducción a la Hidráulica. Conceptos básicos.

- Propiedades y consideraciones sobre los fluidos.
- Conceptos hidrostáticos.
- Conceptos básicos de la cinemática de fluidos.
- Conceptos hidrodinámicos:
 - Ecuación o teorema de Bernoulli.
 - Pérdidas de carga.

Tema 2. Cálculo y dimensionado de conducciones cerradas.

- Introducción y conceptos previos.
- Parámetros y/o variables de cálculo en el dimensionamiento de conducciones cerradas. Expresiones para el dimensionamiento de una conducción cerrada. Cálculo de conducciones cerradas.
- Bombas hidráulicas.
 - Elementos y conceptos de instalaciones con bombas. Tipologías y clasificación de las bombas.
 - Partes de una bomba centrífuga.
 - Curvas características de las bombas rotodinámicas. Punto de funcionamiento de un sistema.
 - Adaptación de una bomba a las condiciones del sistema: Leyes de semejanza en bombas centrifugas.
 - Sistemas de bombas.
 - Cavitación en bombas.

Tema 3. Cálculo y dimensionado de conducciones abiertas.

- Conceptos previos y consecuencias de los tipos de regímenes. Parámetros y/o variables de cálculo en el dimensionamiento de conducciones abiertas.

- Expresiones para el dimensionamiento de una conducción abierta. Cálculo de conducciones abiertas.
- Eficiencia hidráulica en las conducciones abiertas.
- Resalto hidráulico.
- Vertederos.

Tema 4. Sistemas de riego por goteo.

- Principios básicos del riego por goteo.
- Diseño agronómico del riego por goteo.
- Parámetros del diseño agronómico.
- Partes de los sistemas de riego por goteo: Tipos de emisores.
- Dimensionamiento de una red de distribución ramificada

Tema 5. Introducción al cálculo y dimensionado de balsas de riego.

- Tipos de balsas.
- Condicionantes de cálculo y parámetros de diseño.
- Movimiento de tierras en la construcción de balsas de riego.
- Impermeabilización de balsas de riego.
- Elementos de seguridad en las balsas de riego.

Tema 6. Sistemas de riego por aspersión.

- Principios básicos del riego por aspersión.
- Diseño agronómico del riego por aspersión.
 - Conceptos previos.
 - Parámetros del diseño agronómico.
- Partes de los sistemas de riego por aspersión.
- Clasificación y criterios de elección de los aspersores.
- Diseño hidráulico de los sistemas de riego por aspersión.

3.2. BIBLIOGRAFÍA

➤ Bibliografía básica:

TEORÍA:

CHANSON, H. Hidráulica del flujo en canales abiertos. McGrawHill.

ESCRIBA, D. Hidráulica para ingenieros. Bellisco Ediciones Técnicas y Científicas.

LOSADA, A. El riego. Fundamentos hidráulicos. Mundi-Prensa.

MARTÍNEZ CAÑADAS, M. A. Hidráulica aplicada a proyectos de riego. Universidad de Murcia.

MONGE REDONDO, M. A. Diseño agronómico e hidráulico de riegos agrícolas a presión. Editorial Agrícola.

ROCHA, A. Hidráulica de tuberías y canales. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Civil.

SOLER, M. A. Manual de bombas. Asociación española de fabricantes de bombas para fluidos.

PRACTICA (ejercicios propuestos y/o resueltos):

ALBERRO EGUILEGOR, G.; ALMANDOZ BERRONDO, J.; JIMÉNEZ REDAL, R.; MONGELOS OQUIÑENA, B.; PELLEJERO SALABERRIA, I. Colección de problemas de mecánica de fluidos e hidráulica. Universidad del País Vasco. Escuela Universitaria Politécnica. Departamento de Ingeniería Nuclear y Mecánica de Fluidos.

ALMADOZ BERRONDO, X.; JIMÉNEZ REDAL, R.; MONGELOS OQUIÑENA, B.; PELLEJERO SALABERRIA, I. Máquinas hidráulicas: Colección de problemas. Universidad del País Vasco. Escuela Universitaria Politécnica. Departamento de Ingeniería Nuclear y Mecánica de Fluidos.

BARINAGA, A.; IBARRA, G.; PEÑALVA, I.; OLONDO, K.; ALEGRIA, N.; LARRATEGUI, A.; GARAY, M. Colección de problemas de ingeniería fluidomecánica. Universidad del País Vasco. Escuela Universitaria Politécnica. Departamento de Ingeniería Nuclear y Mecánica de Fluidos.

GILES, R.V.; EVETT, J.B.; LIU, C. Mecánica de los fluidos e hidráulica. McGrawHill.

NANÍA, L. S.; ORTIZ, P.; ORTEGA, M. Ingeniería Hidráulica: Problemas resueltos. Grupo Editorial Universitario.

➤ **Bibliografía complementaria:**

BOMBAS IDEAL. Datos técnicos bombas. BOMBAS IDEAL. Material de libre acceso, descargable en: <http://www.bombasideal.com/catalogos/>

CASTAÑÓN, G. Ingeniería del riego. Utilización racional del agua. Paraninfo – Thompson Learning.

FUENTES, J. L.; CRUZ, J. Curso elemental de riego. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.

MOYA, J. A. Riego localizado y fertirrigación. Mundiprensa.

MOTT, R.L. 1.996. Mecánica de fluidos aplicada. Prentice - Hall.

PONS CATELLO, E.; ZAPATA RABOSO, F. A. (Coords.). (2009) Guías para el proyecto, construcción, explotación, mantenimiento, vigilancia y planes de emergencia de las balsas de riego con vistas a la seguridad. *Guía 1*. 20 - 165. Generalitat Valenciana. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge.

WHITE, F. M. Mecánica de fluidos. McGrawHill.

Material de libre acceso, descargable en:

https://www.cma.gva.es/comunes_asp/documentos/agenda/Cas/62949- balsas_indices.pdf



La asignatura se desarrollará a través de los siguientes métodos y técnicas generales, que se aplicarán diferencialmente según las características propias de la asignatura:

Relación de actividades:

- **Exposición virtual (síncrona):** el profesor desarrollará los contenidos propios de la asignatura en *streaming* con la conexión a tiempo real de los alumnos. Las exposiciones del profesor realizadas en clase quedarán grabadas y serán accesibles a posteriori en la plataforma virtual.
- **Ejercicios y problemas:** consistirán en la resolución, por parte del alumno, de problemas u otros ejercicios propios de la disciplina correspondiente.

- **Sesiones prácticas en laboratorio:** consistirán en la exposición por parte del profesor de una labor experimental conforme a los conocimientos aplicados de la asignatura, desarrollados en los laboratorios e instalaciones de prácticas docentes; los alumnos a continuación realizarán la parte técnica de manera individual o en grupo.
- **Estudio de casos:** consistirán en el estudio por parte de los alumnos, individualmente o en grupo, de un caso real y concreto relacionado con la disciplina correspondiente, que les será propuesto por el profesor.
- **Reflexión grupal:** al finalizar algunas de las exposiciones temáticas por parte del profesor, se llevará a cabo un análisis y reflexión sobre lo expuesto que permitirá al alumno individualizar contenidos y aplicarlos a su desarrollo personal.
- **Tutorías:** el profesor pondrá a disposición del alumno o de un grupo reducido de alumnos un tiempo para que puedan plantear cuantas dudas o resolver dificultades de aprendizaje.
- **Estudio autónomo del alumno:** tiempo de trabajo personal del alumno en el que estudia la asignatura.
- **Actividades de evaluación:** cada asignatura tendrá sus pruebas de evaluación, que se determinarán según la propia naturaleza de la asignatura.

La evaluación es un componente fundamental de la formación del alumno.

La evaluación de esta asignatura está compuesta por un **EXAMEN FINAL** que representará un **60% de la calificación final** obtenida en la asignatura y cuya **superación constituye un requisito imprescindible e indispensable para la superación de la asignatura y para la posterior corrección de actividades de evaluación continua**, más un **TRABAJO OBLIGATORIO** que en este caso representará el **30% de la calificación final** obtenida y la asistencia a las **PRÁCTICAS DE LABORATORIO OBLIGATORIAS (2 PRÁCTICAS)** que representarán el restante **10% de la calificación final**, y que como ya

se apuntó e indicó con anterioridad, únicamente será corregida, y por tanto tenida en cuenta en la calificación final de la asignatura, cuando se supere el examen de la misma.

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Actividades de evaluación continua (TRABAJO+PRÁCTICAS)	40%
Examen final escrito	60%
TOTAL	100%

LA ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN EN LAS **ACTIVIDADES PRÁCTICAS** SERÁN **OBLIGATORIAS** PARA LA SUPERACIÓN DE LA ASIGNATURA.

Criterios de calificación del examen

El examen final estará formado por una parte práctica y una teórica. El examen final tendrá una puntuación máxima de 10 puntos. La duración del examen será de 2 horas. Este examen debe superarse para poder realizar la ponderación de notas establecida anteriormente.

Los criterios para la evaluación del examen escrito se presentan en la siguiente tabla:

COMPONENTES EVALUABLES	CRITERIOS
Teoría (30 %)	Una pregunta estará bien contestada cuando la respuesta sea correcta, esto es, acorde con lo expresado por el profesor de forma oral, escrita o por medio de las presentaciones utilizadas para el desarrollo de las exposiciones de la asignatura.
Práctica (70 %)	Un ejercicio está bien hecho si el resultado final (del ejercicio o apartado) es correcto y si el procedimiento para llegar a él es completo y correcto.
	Si el resultado fuese incorrecto, el profesor, según su criterio, puntuará el ejercicio en función de la gravedad de los errores cometidos.
	Errores conceptuales de especial gravedad y relevancia en el contexto de la asignatura podrán suponer, a criterio del profesor, la anulación parcial o total de la puntuación del apartado o del ejercicio.
	La no indicación de las unidades físicas de medida de cada

uno de los parámetros considerados puntuará negativamente a razón una décima por cada valor numérico sin unidad.

Criterios de calificación del trabajo

La evaluación continua (que ponderará un 40% en la calificación final de la asignatura), únicamente será corregida si en cada una de las dos partes de las que consta el examen final escrito (práctica y teórica) se alcanzarán los mínimos exigidos en cada una de ellas y en su consideración conjunta el examen de la asignatura alcanzará o superará la calificación de 5.0; se realizará en base a la presentación en formato digital de:

– Una presentación PowerPoint, PDF o WORD del trabajo obligatorio donde se realice el estudio de los elementos/componentes (para lo cual se deberán incorporar fotografías ilustrativas, esquemas, dibujos...) y la explicación del funcionamiento técnico y dimensionamiento mediante el cálculo de los diferentes elementos (argumentado y justificado) de las diferentes instalaciones hidráulicas estudiadas durante el curso.

Esta actividad debe ser presentada a través de la plataforma, en el lugar habilitado al efecto o en su defecto (si el tamaño del archivo que contuviera la actividad de evaluación continua relativa a la presentación imposibilitara su subida a la plataforma) mediante envío a través del correo electrónico facilitado por el profesor.

NOTA IMPORTANTE: En cualquier caso, si se utilizará algún medio alternativo a la plataforma para hacer llegar al profesor los contenidos de la actividad de evaluación continua, el alumno siempre debe dejar constancia de este hecho, mediante la carga en la plataforma en el lugar habilitado para la subida de este tipo de actividades de un documento explicativo del procedimiento utilizado para el envío de este material.

La fecha límite a todos los efectos para la admisión de esta actividad de evaluación continua es el día del examen de la asignatura, considerándose a estos efectos, con independencia de la convocatoria utilizada por el alumno para su presentación al examen de la asignatura, la primera de las 2 fechas de examen con las que el alumno cuenta para la realización del mismo en cada convocatoria (febrero, junio o septiembre). Siendo responsabilidad absoluta del alumno el buscar, localizar y conocer esa fecha en el correspondiente calendario de exámenes del curso. Aquellos alumnos que opten por la no presentación de las actividades de evaluación continua, podrán igualmente poder llegar a superar la asignatura siempre y cuando la calificación ponderada de su examen y de lo

presentado así lo permitiera, por lo que la presentación de estas actividades no resulta imprescindible para superar la asignatura, aunque sí que es altamente recomendable.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PROPORCIÓN
Formato y apariencia general de la presentación	10%
Calidad visual y cantidad del material gráfico empleado para la descripción de la instalación hidráulica	20%
Calculo y dimensionamiento de los componentes. Profundidad alcanzada en la descripción de los distintos componentes/elementos de los que consta la instalación hidráulica	35%
Explicación técnica y justificación del funcionamiento hidráulico de la instalación	35%
TOTAL	100%



Para el apoyo tutorial, el alumno tendrá a su disposición un equipo docente encargado de acompañar al alumno durante toda su andadura en el proceso formativo, prestando una atención personalizada al alumno. Sus funciones están claramente diferenciadas complementándose al mismo tiempo. Las personas principales de este acompañamiento tutorial son:

- **Orientador Académico Personal:** encargado de planificar al alumno el estudio de la asignatura en función del tiempo disponible, incluso realiza nuevas planificaciones ajustándose a nuevos periodos marcados por el alumno según sus circunstancias personales y familiares. Otra de sus funciones es la de realizar un seguimiento del estudio del alumno, así como de dar al alumno información de carácter general necesaria en su proceso formativo.
- **Profesor docente:** encargado de resolver todas las dudas específicas de la asignatura y de informar al alumno de todas las pautas que debe seguir para realizar el estudio de la asignatura.

El alumno dispondrá de un horario de tutorías para contactar con estas figuras durante toda su formación académica. La información sobre el horario la encontrará el alumno en la plataforma virtual.

Horario de Tutorías del profesor docente: En relación a los horarios de atención en tutorías para consultas, aclaración de dudas, revisiones de trabajos y exámenes, etc., el profesor informará en la plataforma Blackboard de las franjas en las que tenga disponibilidad, pudiendo variar de un cuatrimestre a otro y también durante los meses de verano. Todo ello será informado oportunamente y con suficiente antelación a través del Campus Virtual.

Herramientas para la atención tutorial: Correo electrónico (rocio.oliva@ucavila.es), mensajería de la plataforma Blackboard.

7

Horario de la asignatura y Calendario de temas

Horario de la asignatura: El alumno deberá consultar los horarios de clases de la asignatura en el apartado correspondiente dentro de la página web de la UCAV: www.ucavila.es. Igualmente, se informará de ellos en la Plataforma Blackboard.

Las sesiones de clase teórica y de prácticas de laboratorio se ajustarán al calendario del Máster en Ingeniería Agronómica del curso 2023/2024. El peso de las distintas unidades dentro del temario de la asignatura se muestra en la siguiente tabla:

UNIDADES DIDÁCTICAS	PESO DE LA UNIDAD
Tema 1	20
Tema 2	20
Tema 3	15
Tema 4	15
Tema 5	15
Tema 6	15
TOTAL	100

Nota: La planificación anterior es **orientativa** y puede ser objeto de modificaciones en función del desarrollo del curso.