



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

UPCT




Hidráulica

(Hydraulics)



Titulación:

Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos

CSV:	RVuoTzF08AMyDW0fATa4qFoTB	Fecha:	16/01/2019 13:04:36		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/RVuoTzF08AMyDW0fATa4qFoTB		Página:		1/18

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Hidráulica (Hydraulics)				
<b>Materia*</b>	Hidráulica				
<b>Módulo*</b>	Común a la rama agrícola				
<b>Código</b>	518102008				
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos				
<b>Plan de estudios</b>	Plan 2014: Resolución de 27 de abril de 2015, de la UPCT, por la que se publica el plan de estudios de Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos (BOE 113 de 12 de mayo de 2015)				
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica (ETSIA)				
<b>Tipo</b>	Asignatura Obligatoria común a las dos menciones				
<b>Periodo lectivo</b>	Cuatrimestral	<b>Cuatrimestre</b>	C2	<b>Curso</b>	2º
<b>Idioma</b>	Castellano				
<b>ECTS</b>	6	<b>Horas / ECTS</b>	30	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	180

\* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	Victoriano Martínez Álvarez		
<b>Departamento</b>	Ingeniería de los Alimentos y del Equipamiento Agrícola		
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería Agroforestal		
<b>Ubicación del despacho</b>	Despacho 2,5. Segunda planta de la ETSIA		
<b>Teléfono</b>	968 32 54 73	<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	victoriano.martinez@upct.es		
<b>URL / WEB</b>			
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Martes: 16:00 – 19:00, Miércoles: 9:00 – 12:00		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho 2,2. Segunda planta de la ETSIA		

<b>Titulación</b>	Ingeniero Agrónomo, Dr. Ingeniero Agrónomo
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Catedrático de Universidad
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	1999
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	4
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Gestión el agua en la agricultura; Caracterización de regadíos; Evaporación en masas de agua y técnicas de mitigación; Riego con agua marina desalinizada; Hidrología superficial de pequeñas cuencas; Infraestructura rural.
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	2
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Dirección de aproximadamente 100 Trabajos fin de estudios
<b>Otros temas de interés</b>	Gestión universitaria

<b>Profesor</b>	Mariano Soto García		
<b>Departamento</b>	Ingeniería de los Alimentos y del Equipamiento Agrícola		
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería Agroforestal		
<b>Ubicación del despacho</b>	Despacho 2,8. Segunda planta de la ETSIA		
<b>Teléfono</b>	968 32 70 64	<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	Mariano.soto@crcc.es		
<b>URL / WEB</b>			
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Martes: 17:30 – 19:00, Jueves: 16:00 – 17:30		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho 2,8. Segunda planta de la ETSIA		

<b>Titulación</b>	Ingeniero Agrónomo, Dr. Ingeniero Agrónomo
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor Asociado
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2004
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	-
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Ingeniería del Riego; Gestión de regadíos y adaptación a la escasez de agua; Modernización de Regadíos; Optimización energética de regadíos.
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	-
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	20 años como Director Técnico de Comunidades de Regantes
<b>Otros temas de interés</b>	Blogs sobre planificación y gestión de recursos hídrico

<b>Profesor</b>	Jose Francisco Maestre Valero		
<b>Departamento</b>	Ingeniería de los Alimentos y del Equipamiento Agrícola		
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería Agroforestal		
<b>Ubicación del despacho</b>	Despacho 2,5. Segunda planta de la ETSIA		
<b>Teléfono</b>	968 32 56 58	<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	Josef.maestre@upct.es		
<b>URL / WEB</b>			
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Lunes: 15:30 – 17:20, Miércoles y Jueves: 11:10 – 13:00		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho 2,5. Segunda planta de la ETSIA		

<b>Titulación</b>	Ingeniero Agrónomo, Dr. Ingeniero Agrónomo
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor Ayudante Doctor
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2015
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	-
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Gestión el agua en la agricultura; Caracterización de regadíos; Evaporación en masas de agua y técnicas de mitigación; Riego con agua marina desalinizada.
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	-
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Director de 2 proyectos fin de master. Inv. Principal de proyectos con empresas. Tutor de alumnos en empresa (2). Editor asociado Journal of Integrative Agriculture
<b>Otros temas de interés</b>	Riego y drenaje

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

La Hidráulica es la parte de la física que estudia el equilibrio y movimiento de los fluidos, especialmente del agua. La Hidráulica supone el fundamento científico de la ingeniería hidráulica y el riego, debiendo justificar las leyes que rigen el comportamiento del agua en las obras e instalaciones de utilidad en el mundo agrario y rural.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura se centrará en los conocimientos hidráulicos fundamentales para el análisis de problemas y el diseño de instalaciones hidráulicas agrarias y agroalimentarias, que serán de aplicación especialmente en el ámbito del riego agrícola.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura de Hidráulica se sitúa en el segundo cuatrimestre del segundo curso. A esta materia le preceden asignaturas como Física y Matemáticas (Matemáticas e Informática y Ampliación de Matemáticas) cuyos conocimientos suponen la base de partida para el desarrollo del programa docente. En la mención en Hortofruticultura y Jardinería la formación en Hidráulica se complementa con la asignatura Riegos y Drenajes, en el primer cuatrimestre del tercer curso, que supone la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en la asignatura al diseño hidráulico de sistemas de riego. En la mención en Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias será de utilidad en las asignaturas Diseño de Industrias e Ingeniería de Instalaciones Agroalimentarias y Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos.

#### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No hay incompatibilidades.

#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Las asignaturas de Física y, en menor medida, Matemáticas (Matemáticas e Informática y Ampliación de matemáticas) suponen la base de conocimientos necesarios para cursar la asignatura de Hidráulica, por lo que resulta recomendable haberlas cursado y aprobado con anterioridad.

#### 3.6. Medidas especiales previstas

El alumno o alumna que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales debe comunicárselo al profesor o profesora al principio del cuatrimestre, con el fin de implementar las medidas especiales necesarias.

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Capacidad para la preparación previa, concepción, redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles que por su naturaleza y características queden comprendidos en la técnica propia de la producción agrícola y ganadera (instalaciones o edificaciones, explotaciones, infraestructuras y vías rurales), la industria agroalimentaria (industrias extractivas, fermentativas, lácteas, conserveras, hortofrutícolas, cárnicas, pesqueras, de salazones y, en general, cualquier otra dedicada a la elaboración y/o transformación, conservación, manipulación y distribución de productos alimentarios) y la jardinería y el paisajismo (espacios verdes urbanos y/o rurales –parques, jardines, viveros, arbolado urbano, etc.–, instalaciones deportivas públicas o privadas y entornos sometidos a recuperación paisajística).

Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites impuestos por factores presupuestarios y normativa constructiva, y las relaciones entre las instalaciones o edificaciones y explotaciones agrarias, las industrias agroalimentarias y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo con su entorno social y ambiental, así como la necesidad de relacionar aquellos y ese entorno con las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente.

Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la Ingeniería del medio rural: cálculo de estructuras y construcción, hidráulica, motores y máquinas, electrotecnia, proyectos técnicos.

Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.

Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Aprendizaje autónomo


### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

Al término de esta enseñanza el alumnado debe:

1. Describir las propiedades físicas del agua.
2. Explicar las propiedades de la presión hidrostática y aplicarlas a la resolución de problemas de empujes de líquidos sobre los contornos que los delimitan.
3. Manejar las ecuaciones fundamentales del movimiento de fluidos en conducciones.
4. Calcular las pérdidas de carga en tuberías, identificar las distintas formas en que se presentan y aplicar los procedimientos para cuantificarlas.
5. Analizar y diseñar sistemas de hidráulicos sencillos.
6. Aplicar los principios hidráulicos a las medidas de velocidades, de caudal y de presión, analizando e interpretando los resultados obtenidos.
7. Comprender los principios de funcionamiento de las bombas hidráulicas e interpretar sus curvas características.
8. Analizar el efecto de los transitorios en instalaciones hidráulicas.
9. Utilizar el aprendizaje autónomo

**\*\* Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

[http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes\\_v02.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)

CSV:	RVuoTzF08AMyDW0fATa4qFoTB	Fecha:	16/01/2019 13:04:36	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/RVuoTzF08AMyDW0fATa4qFoTB	Página:	8/18	



## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

- Hidráulica: generalidades, hidrostática, cinemática, hidrodinámica, pérdidas de carga.
- Conducciones forzadas: tuberías, análisis y diseño de sistemas forzados.
- Grupos de bombeo.
- Transitorios hidráulicos.
- Corrientes libres.

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

#### UD I: Introducción

1. Introducción.
2. Magnitudes, dimensiones y unidades propias de la hidráulica.
3. Propiedades físicas de los líquidos.

#### UD II: Fundamentos de hidrostática

4. Presión hidrostática.
5. Empuje sobre superficies sumergidas.

#### UD III: Fundamentos del movimiento de los líquidos

6. Cinemática de líquidos. Tipos de flujos.
7. Ecuación de continuidad. Caudal.
8. Ecuaciones fundamentales de hidrodinámica.
9. Movimiento permanente de los líquidos perfectos.
10. Ecuación de la energía. Pérdidas de carga.
11. Ecuación de la cantidad de movimiento.
12. Potencia de las corrientes y máquinas hidráulicas.

#### UD IV: Conducciones forzadas de sección circular

13. Mediciones de presión y caudal en las corrientes líquidas.
14. Tipos de tuberías, propiedades y aplicaciones.
15. Corrientes permanentes y uniformes en tuberías.
16. Pérdidas de carga continuas.
17. Pérdidas de carga localizadas.

#### UD V: Sistemas de tuberías

18. Casos de tuberías más representativos.
19. Sistemas ramificados de tuberías.
20. Tuberías con distribución discreta de caudales

#### UD VI: Bombas hidráulicas

21. Constitución y funcionamiento.
22. Propiedades de las bombas centrífugas.
23. Factor NPSH y cavitación.
24. Impulsiones.

### UD VII: Transitorios hidráulicos

- 25. Descripción analítica del fenómeno de golpe de ariete.
- 26. Cálculo del golpe de ariete en instalaciones hidráulicas.
- 27. Dispositivos de protección

### UD VIII: Sistemas de conducción en lámina libre

- 28. Corrientes permanentes uniformes.
- 29. Energía específica y régimen crítico.
- 30. Transiciones y resalto hidráulico.

## 5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

El programa de prácticas se divide en distintas actividades:

1. Resolución de ejercicios, supuestos prácticos y estudios de caso. Se realizan en el aula y consisten en la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos por el profesor. El alumnado dispondrá de un tiempo para intentar resolver cada ejercicio antes de que lo haga el profesor o uno de los estudiantes. Se completa con la resolución por cuenta del alumno de otros ejercicios propuestos por el profesor (Total 15 horas).
2. Prácticas en el laboratorio de Hidráulica y Riegos (15 horas):
  - Práctica 1. Reconocimiento de materiales: Tubos, uniones y accesorios.
  - Práctica 2. Reconocimiento de materiales: Dispositivos de maniobra, control, regulación y protección.
  - Práctica 3. Instrumentos de medida de presiones y caudales.
  - Práctica 4. Válvulas hidráulicas automáticas.
  - Práctica 5. Pérdidas de carga en tuberías.
  - Práctica 6. Pérdidas de carga en elementos singulares.
  - Práctica 7. Estudio experimental del teorema de Bernoulli.
  - Práctica 8. Efecto Venturi y cavitación.
  - Práctica 9. Ecuaciones características de una bomba.
  - Práctica 10. Asociación de bombas en serie y paralelo.

Se realizará control de asistencia en las prácticas y evaluación de las mismas mediante la respuesta de un cuestionario al finalizar la práctica o el desarrollo posterior de un informe de prácticas.

La asistencia a prácticas no es obligatoria, pero si no se realizan la calificación del alumno en la parte correspondiente será 0 puntos.

## Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

## 5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

### UD I: Introduction

1. Introduction.
2. Magnitudes, dimensions and physical units in hydraulics.
3. Properties of liquids.

### UD II: Hydrostatics basis

4. Hydrostatic pressure.
5. Hydrostatic force on submerged surfaces.

### UD III: Fluid motion basis

6. Kinematics of fluids. Flow types.
7. Continuity equation. Flow discharge.
8. Foundational equations of hydrodynamics.
9. Liquids steady flow.
10. Conservation of energy equation. Head loss.
11. Conservation of linear momentum equation.
12. Hydraulic power in flows and pumps.

### UD IV: Flow in pipelines

13. Pressure and flow measurements in hydraulics.
14. Pipelines: types, properties and uses.
15. Uniform and steady flow in pipelines.
16. Continuous head losses.
17. Singular head losses.

### UD V: Pipeline systems

18. Analysis of more characteristics pipeline systems.
19. Branching pipelines systems.
20. Discrete flow serving pipelines.

### UD VI: Hydraulic pumps

21. Setting-up and functioning.
22. Properties of radial-flow pumps.
23. Net positive suction head and cavitation.
24. Pumping hydraulic systems.

#### **UD VII: Water Hammer in unsteady flow**

- 25. Analysis of water hammer phenomenon.
- 26. Water hammer calculation in hydraulic systems.
- 27. Mitigating measures.

#### **UD VIII: Open-channel flow**

- 28. Uniform and steady open-channel flow.
- 29. Specific energy and critical flow.
- 30. Hydraulic jump.

### **5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas**

#### **UD I: Introducción**

- Presentar al alumno los contenidos y funcionamiento de la asignatura.
- Presentar al alumno las propiedades físicas y mecánicas del agua y las unidades en que se miden y manejan.

#### **UD II: Fundamentos de hidrostática**

- Presentar al alumno los conocimientos necesarios sobre las propiedades de la presión hidrostática
- Desarrollar en el alumno la habilidad de aplicar los conocimientos de hidrostática a la resolución de problemas de empujes de líquidos sobre los contornos que los delimitan.

#### **UD III: Fundamentos del movimiento de los líquidos**

- Presentar al alumno las ecuaciones fundamentales del movimiento de fluidos en conducciones abiertas y cerradas.
- Diferenciar tipos de regímenes hidráulicos y sus características.
- Desarrollar en el alumno la habilidad de aplicar los conocimientos de hidrodinámica a la resolución de problemas de hidráulica en el ámbito agrario.

#### **UD IV: Conducciones forzadas de sección circular**

- Presentar al alumno los distintos elementos y materiales presentes en las instalaciones hidráulicas de tuberías en el ámbito agrario, así como la normativa que los regula.
- Dotar al alumno con los conocimientos necesarios sobre las pérdidas de carga en tuberías y las distintas formas en que se presentan
- Desarrollar en el alumno la habilidad de aplicar los procedimientos para cuantificar las pérdidas de carga.

#### **UD V: Sistemas de tuberías**

- Desarrollar en el alumno la habilidad para analizar y diseñar sistemas de hidráulicos en el ámbito agrario.

#### UD VI: Bombas hidráulicas

- Presentar al alumno el funcionamiento de las bombas hidráulicas y las curvas características que las caracterizan.
- Desarrollar en el alumno la habilidad para analizar y diseñar impulsiones hidráulicas en el ámbito agrario.

#### UD VII: Transitorios hidráulicos

- Presentar al alumno los conocimientos necesarios sobre los transitorios hidráulicos en instalaciones hidráulicas, sus posibles efectos y las medidas para mitigarlos.
- Desarrollar en el alumno la habilidad de estimar la magnitud del golpe de ariete en instalaciones hidráulicas del ámbito agrario.

#### UD VIII: Sistemas de conducción en lámina libre

- Presentar al alumno los principales conceptos sobre corrientes permanentes y uniformes en lámina libre.

## 6. Metodología docente

### 6.1. Metodología docente\*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección y con apoyo de TIC. Resolución de dudas planteadas por los alumnos.	<u>Presencial (Convencional)</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	<b>30</b>
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	<b>48</b>
Clase de Prácticas: Resolución de ejercicios, supuestos prácticos y estudios de caso	Se plantea cada ejercicio, con simulaciones, estudios de casos, aplicación de problemas a casos reales, dando un tiempo para que el Estudiante intente resolverlo. Se realizará con ayuda de la pizarra y, en ocasiones, se fomentará la participación voluntaria.	<u>Presencial (Convencional)</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	<b>16</b>
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	<b>24</b>
Clase de Prácticas: Sesiones de Laboratorio/Aula de Informática	Las sesiones prácticas de laboratorio son fundamentales para acercar el entorno de trabajo práctico al docente y permiten enlazar contenidos teóricos y aplicados de forma directa. Algunas de las prácticas finalizan con apoyo informático.	<u>Presencial (Convencional)</u> : Manejo de instrumentación. Demostración de conceptos y teorías.	<b>14</b>
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Elaboración de informes de prácticas.	<b>24</b>
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, Ejercicios o trabajos	<u>Presencial (No convencional)</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	<b>18</b>
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico.	

Actividades de evaluación sumativas	Evaluación escrita (examen oficial). Pruebas escritas de tipo individual Diferentes del examen oficial.	<u>Presencial:</u> Asistencia a los diferentes exámenes	6
		<u>No presencial:</u>	
			180

## 6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Clase de teoría	x	x	x	x	x		x	x	
Clase de Prácticas: Resolución de ejercicios, supuestos prácticos y estudios de caso		x	x	x	x	x	x	x	
Clase de Prácticas. Sesiones de Laboratorio/Aula de Informática			x	x	x	x	x	x	x
Tutorías	x	x	x	x	x	x	x	x	
Actividades de evaluación sumativas									

## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Realización de exámenes oficiales	x		Preguntas teórico-prácticas y resolución de problemas orientados a evaluar tanto los conocimientos teóricos adquiridos como la capacidad de aplicarlos	70	1,2,3,4,5,6,7,8
Evaluación de ejercicios, supuestos prácticos y estudios de caso	x	x	Se evalúa el trabajo realizado en las por el alumno en la resolución de problemas propuestos. Generalmente se propondrá un problema por unidad didáctica. Evaluación formativa del progreso del alumno.	15	2,3,4,5,6,7,8,9
Evaluación de prácticas de laboratorio/aula de Informática	x	x	Se evalúa la respuesta de un cuestionario al finalizar la práctica o el desarrollo posterior de un informe de prácticas.	15	3,4,5,6,7,8,9

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.



## 7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará de la siguiente forma:

- Planteamiento de cuestiones durante las clases teóricas y estímulo de discusiones sobre la materia.
- Trabajo/evaluación de las actividades realizadas por el alumno en la resolución de problemas propuestos y en las prácticas de laboratorio.
- Tutorías.

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

Material proporcionado por el profesor en el Aula Virtual.

Arviza Valverde, J., Balbastre Peralta, I., González Altozano, P. 2002. Ingeniería Rural: Hidráulica. Universidad Politécnica de Valencia.

Arviza Valverde, J., Balbastre Peralta, I., Cano Martínez, Luis. 2002. Prácticas de Laboratorio: Hidráulica. Universidad Politécnica de Valencia.

López Andrés, L. 1997. Manual de Hidráulica. Publicaciones de la Universidad de Alicante

Torres Sotelo, J.E. 1971. Hidráulica. Universidad Politécnica de Valencia

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

Cabrera, E., Espert, V., García-Serra, J., Martínez, F. 1996. Ingeniería Hidráulica Aplicada los Sistemas de Distribución de Agua. Universidad Politécnica de Valencia.

Agüera, J. 1996. Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas". Editorial Ciencias 3 S.A. Madrid.

Agüera, J. 1996. Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. Problemas resueltos". Editorial Ciencias 3 S.A. Madrid.

De Paco, J.L. 1993. Fundamentos del cálculo hidráulico de los sistemas de riego y drenaje". IRYDA y Mundi-Prensa. Madrid.

Losada, A. 2000. El Riego. Fundamentos hidráulicos". 3ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Martínez, M.A. 1993. Hidráulica aplicada a proyectos de riego". Universidad de Murcia.

Roldán, J. Pulido, I., Camacho, E., Alcaide, M., Losada, A. 2004. Problemas de Hidráulica para Riegos. Universidad de Córdoba.

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

Distribución de documentación práctica a través del Aula Virtual