



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de Montes,  
Forestal y del Medio Natural

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**135004403 - Hidraulica**

### PLAN DE ESTUDIOS

13IG - Grado en Ingeniería Forestal

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	135004403 - Hidraulica
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	13IG - Grado en Ingeniería Forestal
<b>Centro responsable de la titulación</b>	13 - E.T.S. de Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Maria Leticia Salas Regalado	Forestales	leticia.salas.regalado@upm.es	L - 10:00 - 14:00 X - 12:30 - 14:30
Jose Carlos Robredo Sanchez	Montes	josecarlos.robredo@upm.es	L - 12:00 - 14:00 X - 12:30 - 14:30 J - 12:00 - 14:00

Jose Luis Garcia Rodriguez (Coordinador/a)	Montes	josel.garcia@upm.es	L - 12:00 - 14:00 M - 12:30 - 14:30 J - 12:00 - 14:00
---	--------	---------------------	---

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería Forestal no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Expresión Gráfica
- conocimientos de los fenomenos físicos asociados al temario de la asignatura

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE 02.07 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Hidráulica Forestal.

CG09 - Conocimientos de hidráulica, construcción, electrificación, caminos forestales, maquinaria y mecanización necesarios tanto para la gestión de los sistemas forestales como para su conservación.

CT02 - Resolución de Problemas.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA66 - RA72 - Desarrollar actividades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

RA2 - RA247 - 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

RA39 - Aplicar los conceptos de la Mecánica a la Ingeniería

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Hidráulica del título de Grado en Ingeniería Forestal tiene, una triple proyección:

- 1) Como materia básica que le permita conocer el manejo del agua en las aplicaciones de ingeniería y
- 2) Como instrumento para comprender el comportamiento del agua en la naturaleza y su utilización en el marco de un aprovechamiento sostenido; con especial incidencia en el control de los cursos torrenciales y en la conservación de las cuencas que los alimentan; un ámbito de amplia tradición en la ingeniería forestal y de montes de los países meridionales europeos; que el alumno tendrá la posibilidad de abordar en cursos superiores del mismo Grado y posteriormente en el Master de Ingeniero de Montes.
- 3) La distribución del agua se centrará en el conocimiento de los principios básicos que lo fundamentan y en los proyectos de impulsión de agua en diferentes caso, con especial incidencia en el riego

En cuanto al desarrollo de la asignatura, la Hidráulica permite la formación en el manejo del agua tanto en equilibrio (hidrostática), como en movimiento (hidrodinámica), sea este permanente o variado, en conducciones cerradas (sin o con la incorporación de máquinas hidráulicas de aspiración-impulsión, en este último caso con una especial atención a los sistemas de riego), como en cauces abiertos (canales y/o cursos naturales), así como también como venas libres a su paso por orificios y/o vertederos. En el último tema se incorpora el estudio del movimiento del agua en medios porosos saturados.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la Mecánica de Fluidos incompresibles: Hidráulica.
  - 1.1. Concepto de fluido
  - 1.2. Propiedades físicas de los fluidos
2. Hidrostática.
  - 2.1. Ecuación General de la Hidrostática.
  - 2.2. Empujes sobre superficies planas, curvas de revolución y teorema de Arquímedes
  - 2.3. Equilibrio relativo
3. Hidrodinámica
  - 3.1. Conceptos y ecuaciones fundamentales
  - 3.2. Flujos laminar y turbulento
  - 3.3. Pendiente hidráulica
4. Flujo estacionario de fluidos incompresibles en conductos cerrados
  - 4.1. Diseño y cálculo de conducciones
  - 4.2. Cálculo y diseño de sistemas de impulsión
  - 4.3. Aplicación a sistemas de riego
5. Flujo no estacionario en conductos cerrados: golpe de ariete
6. Cauces abiertos
  - 6.1. Celeridad de la onda de peso: régimen rápido y régimen lento
  - 6.2. Movimiento permanente uniforme y no uniforme
  - 6.3. Resalto hidráulico

#### 6.4. Movimiento variable

### 7. Venas libres

#### 7.1. Orificios

#### 7.2. Vertederos

### 8. Movimiento del agua en medios porosos saturados

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1. Introducción. Conceptos generales. Cinemática</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2, Hidrostática</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3			<b>Tema 2. Hidrostática.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4	<b>Tema 3</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Prácticas sobre conducciones cerradas. Se realizarán fuera del horario reglado presencial</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
5			<b>Temas 3 y 4</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	<b>Tema 4. Flujo estacionario en conductos cerrados. Impulsión</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Prácticas de bombas hidráulicas. Se realizarán fuera del horario reglado presencial</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
7			<b>Tema 4. Cont.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Proyecto de riegos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Proyecto de riegos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 10:00
8	<b>Tema 4. Cont.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5. Movimiento variable en conducciones. Golpe de ariete</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9			<b>Tema 6. Cauces abiertos (I)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tutoría grupal de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Evaluación. Primera prueba parcial.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00

10	<b>Tema 6. Cauces abiertos (I)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11			<b>Tema 6. Cauces abiertos (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 6. Cauces abiertos (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12	<b>Tema 6. Cauces abiertos (II)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Prácticas en el canal de laboratorio de la Escuela. Se realizarán en grupos en horario presencial no reglado Cada grupo 1 hora</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Proyecto sobre cauces abiertos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 10:00
13			<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Proyecto sobre cauces abiertos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
14	<b>Temas 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Temas 9. Orificios, venas libres y vertederos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15			<b>Temas 9. Orificios, venas libres y vertederos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
16				<b>Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Proyecto de riegos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	10:00	10%	5 / 10	CE 02.07 CT02
9	Evaluación. Primera prueba parcial.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CE 02.07 CT02 CG09
12	Proyecto sobre cauces abiertos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	10:00	10%	5 / 10	CE 02.07 CT02

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE 02.07 CT02 CG09

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Dar las respuestas y los resultados correctos a las preguntas teóricas y a la resolución de los casos propuestos.

Planteamiento adecuado de los casos propuestos.

Justificación adecuada de las soluciones y respuestas.

Claridad en la exposición y correcto manejo de la terminología.

La entrega de las tareas propuestas, bien realizadas, es condición necesaria para aprobar la asignatura mediante evaluación continua.

Asistencia a las prácticas.

Evaluación de las competencias genéricas:

Resolución de problemas. Se evaluará analizando el desarrollo realizado al responder a las preguntas de los exámenes.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía fundamental	Bibliografía	Textos de Hidráulica teórica y práctica (clásicos y actuales)
Plataforma Moodle de la UPM	Recursos web	El texto de los temas que se imparten en la asignatura están en la Plataforma

Ordenadores y cañón de proyección	Equipamiento	Equipamiento de la Escuela
Banco de Reynolds	Equipamiento	Práctica laboratorio de movimientos laminar y turbulento
Venturímetros	Equipamiento	Material para visualizar el comportamiento del agua en conducciones cerradas
Banco de bombas y turbinas hidráulicas	Equipamiento	Material para el estudio de las máquinas hidráulicas
Canal de experimentación	Equipamiento	Canal de experimentación de 10 metros de largo y 0,4 X 0,3 m2 de sección y para el estudio del comportamiento del agua en cauces abiertos
Plataforma Teams Microsoft	Otros	Herramienta para desarrollar las clases telemáticas

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura está organizada en modo bimodal (semanas presenciales y semanas de forma telemática) como se puede observar en el cronograma. En caso de un cambio sanitario está previsto que se pueda cambiar a modo telemático en su totalidad.

El alumno deberá ponerse en contacto con el coordinador, para concertar tutorías.