



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y  
Energia

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**65004050 - Maquinas e instalaciones hidraulicas**

### PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado en Ingenieria de la Energia

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Segundo 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 .....    | 9  |
| 8. Recursos didácticos .....                      | 11 |

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1 Datos de la asignatura

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Nombre de la Asignatura</b>     | 65004050 - Maquinas e instalaciones hidraulicas           |
| <b>Nº de Créditos</b>              | 4.5 ECTS  |
| <b>Carácter</b>                    | Optativa  |
| <b>Curso</b>                       | Tercero curso   |
| <b>Semestre</b>                    | Sexto semestre  |
| <b>Período de impartición</b>      | Febrero-Junio   |
| <b>Idioma de impartición</b>       | Castellano  |
| <b>Titulación</b>                  | 06IE - Grado en Ingenieria de la Energia                  |
| <b>Centro en el que se imparte</b> | Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Minas y Energia |
| <b>Curso Académico</b>             | 2017-18   |

## 2. Profesorado

---

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                                    | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b>       | <b>Horario de tutorías*</b>            |
|--|-----------------|---------------------------------|--|
| Miguel Angel Parrales<br>Borrero (Coordinador/a) | 10              | miguelangel.parrales@upm.<br>es | L - 16:00 - 18:00<br>M - 16:00 - 18:00 |

\* 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

- Termodinamica
- Mecanica de fluidos e hidraulica
- Ingenieria de fluidos
- Mecanica

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

El plan de estudios Grado en Ingenieria de la Energia no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE19 - Comprender los principios de mecánica de fluidos e hidráulica y aplicarlos en la Ingeniería de la Energía.

CE40 - Comprender el funcionamiento y la operación de las centrales eléctricas.

CE41 - Planificar y gestionar los recursos hidráulicos para la producción de energía.

CE45 - Aplicación de conocimientos de ingeniería al diseño, implantación y puesta en operación de plantas energéticas.

CE48 - Comprender el aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales.

## 4.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA72 - Conocer las teorías de estática, cinemática y dinámica de fluidos perfectos y reales.

RA71 - Conocimiento de los principios de mecánica de fluidos e hidráulica.

RA150 - Capacidad para caracterizar y comprender el comportamiento de los fluidos en distintas situaciones de interés para el ingeniero industrial de la especialidad de Técnicas Energéticas

RA73 - Aplicar estos conocimientos a problemas de tuberías, canales, bombas, turbinas y regímenes transitorios sencillos.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1 Descripción de la asignatura

#### 1. MODULO 1: INFORMACIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

1.1: Máquinas Hidráulicas. Introducción.

#### 2. MODULO 2: FUNDAMENTOS DE LAS MÁQUINAS HIDRÁULICAS

2.1: Clasificación y descripción de las máquinas hidráulicas.

2.2: Balance energético en máquinas hidráulicas.

2.3: Teoría fundamental de las turbomáquinas. Teorema de Euler.

### 3. MODULO 3: SEMEJANZA FÍSICA EN TURBOMÁQUINAS.

3.1: Análisis dimensional.

3.2: Velocidad y diámetro específicos.

3.3: Curvas características e instalaciones de bombas y turbinas.

### 4. MODULO 4: BOMBAS CENTRÍFUGAS.

4.1: Teoría unidimensional.

4.2: Diseño.

### 5. MODULO 5: TURBINAS HIDRÁULICAS

5.1: Turbinas hidráulicas. Generalidades.

5.2: Turbinas de acción.

5.3: Turbinas de reacción.

### 6. MODULO 6: INSTALACIONES HIDRÁULICAS.

6.1: Cavitación.

6.2: Redes hidráulicas.

6.3: Bombas en serie y paralelo.

6.4: Regulación de bombas y turbinas hidráulicas.

## 5.2 Temario de la asignatura

### 1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA.

1.1. Máquinas Hidráulicas. Introducción.

### 2. FUNDAMENTOS DE LAS MÁQUINAS HIDRÁULICAS.

2.1. Clasificación y descripción de las máquinas hidráulicas.

2.2. Balance energético en máquinas hidráulicas.

2.3. Teoría fundamental de las turbomáquinas. Teorema de Euler.

### 3. SEMEJANZA FÍSICA EN TURBOMÁQUINAS.

3.1. Análisis dimensional.

3.2. Velocidad y diámetro específicos.

3.3. Curvas características e instalaciones de bombas y turbinas.

### 4. BOMBAS CENTRÍFUGAS.

4.1. Teoría unidimensional.

4.2. Diseño.

### 5. TURBINAS HIDRÁULICAS.

5.1. Generalidades.

5.2. Turbinas de acción.

5.3. Turbinas de reacción.

### 6. INSTALACIONES HIDRÁULICAS.

6.1. Cavitación.

6.2. Redes hidráulicas.

6.3. Bombas en serie y paralelo.

6.4. Regulación de bombas y turbinas hidráulicas.

## 6. Cronograma

### 6.1 Cronograma de la asignatura\*

| Semana | Actividad Presencial en Aula   | Actividad Presencial en Laboratorio | Otra Actividad Presencial | Actividades de Evaluación |
|--------|--|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1      | <b>Teoría</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Problemas</b><br>Duración: 01:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas |                                     |                           |                           |
| 2      | <b>Teoría</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Problemas</b><br>Duración: 01:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas |                                     |                           |                           |
| 3      | <b>Teoría</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Problemas</b><br>Duración: 01:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas |                                     |                           |                           |
| 4      | <b>Teoría</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Problemas</b><br>Duración: 01:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas |                                     |                           |                           |
| 5      | <b>Teoría</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Problemas</b><br>Duración: 01:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas |                                     |                           |                           |
| 6      | <b>Teoría</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Problemas</b><br>Duración: 01:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas |                                     |                           |                           |

|    |   |   |  |   |
|----|---|---|--|---|
| 7  | <p><b>Teoría</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problemas</b><br/>Duración: 01:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> |   |  |   |
| 8  | <p><b>Teoría</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problemas</b><br/>Duración: 01:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> |   |  |   |
| 9  | <p><b>Teoría</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   |   | <p><b>Tutoría</b><br/>Duración: 01:00<br/>OT: Otras actividades formativas</p> |   |
| 10 |   |   |  | <p><b>Evaluación Continua</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación continua<br/>Duración: 02:00</p>   |
| 11 | <p><b>Teoría</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   |   |  |   |
| 12 | <p><b>Teoría</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   |   |  |   |
| 13 | <p><b>Problemas</b><br/>Duración: 01:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>   | <p><b>Prácticas</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  |   |
| 14 |   | <p><b>Prácticas</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  | <p><b>Examen Prácticas</b><br/>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas<br/>Evaluación continua y sólo prueba final<br/>Duración: 01:00</p>   |
| 15 | <p><b>Teoría</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problemas</b><br/>Duración: 01:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> |   |  |   |
| 16 | <p><b>Teoría</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problemas</b><br/>Duración: 01:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> |   |  |   |
| 17 |   |   | <p><b>Tutoría</b><br/>Duración: 01:00<br/>OT: Otras actividades formativas</p> | <p><b>Evaluación Continua</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación continua<br/>Duración: 02:00</p> <p><b>Evaluación Final</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación sólo prueba final<br/>Duración: 02:00</p> |

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 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   |
|------|---------------------|--|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 10   | Evaluación Continua | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 02:00    | 40%             | 3 / 10      | CG1<br>CG5<br>CG6<br>CG7<br>CE19<br>CE40<br>CE41<br>CE45<br>CE48 |
| 14   | Examen Prácticas    | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00    | 20%             | 3 / 10      | CG1<br>CG5<br>CG6<br>CG7<br>CE19<br>CE40<br>CE41<br>CE45<br>CE48 |
| 17   | Evaluación Continua | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 02:00    | 40%             | 3 / 10      | CG1<br>CG5<br>CG6<br>CG7<br>CE40<br>CE41<br>CE45<br>CE48         |

#### 7.1.2 Evaluación sólo prueba final

| Sem. | Descripción      | Modalidad                                | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas   |
|------|------------------|--|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 14   | Examen Prácticas | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00    | 20%             | 3 / 10      | CG1<br>CG5<br>CG6<br>CG7<br>CE19<br>CE40<br>CE41<br>CE45<br>CE48 |

|    |                  |  |            |       |     |        |  |
|----|------------------|--|------------|-------|-----|--------|--|
| 17 | Evaluación Final | EX: Técnica<br>del tipo<br>Examen<br>Escrito | Presencial | 02:00 | 80% | 4 / 10 | CG1<br>CG5<br>CG6<br>CG7<br>CE19<br>CE40<br>CE41<br>CE45<br>CE48 |
|----|------------------|--|------------|-------|-----|--------|--|

### 7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2 Criterios de Evaluación

Cada prueba de EC tiene un valor del 40% de la nota total.

La prueba final tiene un valor del 80% de la nota total.

Las prácticas (no obligatorias) tienen un valor del 20% de la nota total.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1 Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre   | Tipo         | Observaciones |
|--|--------------|---------------|
| Mecánica de Fluidos Crespo, A<br>Editorial Thomson, 2006         | Bibliografía |               |
| Turbomáquinas Hidráulicas Claudio<br>Mataix Editorial ICAI, 2011 | Bibliografía |               |