

# Guía docente

## 820121 - CHTEE - Centrales Hidráulicas y Térmicas

Última modificación: 14/06/2023

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
**Unidad que imparte:** 729 - MF - Departamento de Mecánica de Fluidos.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Valero Pérez, Mario Miguel

**Otros:** Primer quadrimestre:  
ALFRED FONTANALS GARCIA - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13  
RAUL GARCÍA SANJURJO - Grup: M11, Grup: M12

Segon quadrimestre:  
DAIBEL DE ARMAS ORAMAS - Grup: T11  
MARIO MIGUEL VALERO PÉREZ - Grup: T11, Grup: T12

### REQUISITOS

---

TERMODINÀMICA I TRANSFERÈNCIA DE CALOR - Precorequisit

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Específicas:**

1. Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.

**Transversales:**

4. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

La asignatura desarrollará sus contenidos con una metodología expositiva - participativa a la hora de impartir los contenidos teóricos. El estudiante habrá de realizar trabajo individual para la comprensión, análisis y síntesis de la teoría. Además, el trabajo en equipo será necesario para afrontar problemas complejos (teóricos y de laboratorio).

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

Conocer las diferentes tipologías de centrales de producción eléctrica. Conocer la fuente energética y la tecnología utilizable para su aprovechamiento en una central eléctrica



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### 1. Centrales hidráulicas y térmicas

**Descripción:**

Características de las centrales hidroeléctricas. Elementos constitutivos, tipologías. Características de las centrales térmicas. Elementos constitutivos, tipologías. Centrales mareomotrices, centrales eólicas y centrales solares.

**Objetivos específicos:**

Conocer las diferentes tipologías de centrales eléctricas, tanto hidráulicas como térmicas. Saber identificar los elementos constitutivos. Conocer las diferentes fuentes energéticas utilizadas en centrales eléctricas.

**Actividades vinculadas:**

Laboratorio: Transitorios hidráulicos

**Dedicación:** 20h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 12h

### 2. Máquinas hidráulicas. Turbomáquinas y máquinas volumétricas

**Descripción:**

Clasificación de las máquinas de fluido. Turbomáquinas: descripción de los elementos funcionales básicos, principios de funcionamiento y entornos de operación. Curva característica real de una bomba centrífuga. Punto de funcionamiento de la bomba. Leyes de semejanza para bombas y turbinas. Turbinas hidráulicas y turbinas eólicas. Máquinas volumétricas: tipos. Descripción de los elementos funcionales. Curvas características de bombas y motores volumétricos. Criterios de selección.

**Objetivos específicos:**

Conocer los criterios de clasificación de las máquinas hidráulicas. Conocer la cinemática del flujo en el rodete de las turbomáquinas y su influencia en la transferencia energética en el rodete. Conocer los diferentes tipos de bombas, sus elementos funcionales esenciales y sus ámbitos de aplicación. Conocer los diferentes tipos de turbinas, sus elementos funcionales esenciales y sus entornos de operación. Saber utilizar la semejanza para rediseñar bombas y turbinas semejantes a otras existentes.

**Actividades vinculadas:**

Laboratorio: Estudio de una turbina Pelton

**Dedicación:** 30h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 18h



### 3. Generación térmica. Generadores de vapor y calderas. Aprovechamiento de la energía solar térmica

**Descripción:**

Clasificación y propiedades de los combustibles. Reglamentación. Parámetros fundamentales del balance de masa y de energía de la combustión. Generadores de vapor y calderas. Rendimiento estacional. Aprovechamiento térmico de la radiación solar. Efecto invernadero. Concentradores solares. El captador solar térmico. Sistemas de producción de calor.

**Objetivos específicos:**

Conocimientos de los sistemas destinados a la generación de calor. Saber utilizar los combustibles dentro de los sistemas térmicos. Capacidad para dimensionar los sistemas de generación de calor. Conocimientos de los sistemas solares térmicos destinados a la generación de calor.

**Actividades vinculadas:**

Laboratorio: Estudio de una instalación solar térmica

**Dedicación:** 27h 30m

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 16h 30m

### 4. Equipos de transferencia de calor. Intercambiadores de calor. Torres de refrigeración. Psicrometría.

**Descripción:**

Tipos de intercambiadores de calor. Balances de energía y coeficientes globales. Eficiencia. Determinación del área de transferencia. Criterios de selección y de dimensionado. Transferencia de calor con cambio de fase. Termodinámica del aire húmedo. Conservación de masa y de energía en sistemas psicrométricos. Diagramas y procesos psicrométricos. Torres de refrigeración.

**Objetivos específicos:**

Entender y saber dimensionar los intercambiadores de calor. Conocer la termodinámica del aire húmedo. Aplicaciones al dimensionamiento de torres de refrigeración.

**Actividades vinculadas:**

Laboratorio: Estudio experimental y numérico de un intercambiador de calor

**Dedicación:** 27h 30m

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 16h 30m



### 5. Centrales con ciclos de potencia de gas. Compresores alternativos y turbomáquinas. Turbinas de gas. Motores de combustión

**Descripción:**

Compresores alternativos. Diagrama del indicador. Compresores adiabáticos. Compresores rotativos. Turbinas de gas. Ciclo Brayton. Ciclo simple. Ciclos mejorados, Rendimientos. Ciclos de gas con aire estándar. Motor de combustión interna. Motores de combustión externa.

**Objetivos específicos:**

Conocimiento de las máquinas utilizadas en los ciclos de potencia de gas. Capacidad para dimensionar los ciclos de potencia de gas.

**Actividades vinculadas:**

Laboratorio: Estudio de un compresor alternativo

**Dedicación:** 20h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 12h

### 6. Centrales con ciclos de potencia de vapor. Turbinas de vapor. Cogeneración

**Descripción:**

Turbinas de vapor. Ciclo de Rankine. Sobrecalentamiento y recalentamiento. Ciclo regenerativo. Calentadores abiertos y cerrados. Otros ciclos de vapor. Ciclo combinado de turbina de gas y de vapor.

**Objetivos específicos:**

Conocimiento de las máquinas utilizadas en los ciclos de potencia de vapor. Capacidad para dimensionar los ciclos de potencia de vapor.

**Actividades vinculadas:**

Laboratorio: Central Térmica I y II (2 sesiones de laboratorio)

**Dedicación:** 25h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 15h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación se llevará a término mediante la realización de pruebas escritas en los controles parciales y en el último control. Los ejercicios y problemas se valorarán a partir de la entrega de material por parte del alumno. Las prácticas se valorarán a partir de la asistencia y de la actividad realizada en el laboratorio conjuntamente con la elaboración y entrega de los informes de prácticas. Para aprobar la asignatura habrá que haber realizado y entregado los informes de las prácticas. Habrá prueba de reevaluación. Podrán acceder a la prueba de reevaluación aquellos estudiantes que cumplan los requisitos fijados por la EEBE en su Normativa de Evaluación y Permanencia

Primer control: 35 %

Segundo control: 35%

Ejercicios/problemas: 10 %

Prácticas: 15 %

Competencia genérica: 5%



## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Moran, M. J.; Shapiro, H. N. Fundamentos de termodinámica técnica. 2ª ed. Barcelona [etc.]: Reverte, cop. 2004. ISBN 8429143130.
- Agüera Soriano, José. Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. 5a ed. Madrid: Ciencia 3, DL 2002. ISBN 8495391015.
- White, Frank M. Mecánica de fluidos [en línea]. 6a ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 2008 Disponible a : [https://discovery.upc.edu/permalink/34CSUC\\_UPC/11q3oqt/alma991003435529706711](https://discovery.upc.edu/permalink/34CSUC_UPC/11q3oqt/alma991003435529706711). ISBN 9788448191283.
- Çengel, Y., Boles, M. Transferencia de calor y de masa : fundamentos y aplicaciones [en línea]. 4a ed. México, D.F: McGraw-Hill Education, 2011 [Consulta: 23/11/2021]. Disponible a : [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=10213](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=10213). ISBN 9786071505408.