



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE CURSO: 2003/04

15688 - MÁQUINAS HIDRÁULICAS

**ASIGNATURA:** 15688 - MÁQUINAS HIDRÁULICAS

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Químico

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA DE PROCESOS

**ÁREA:** Máquinas Y Motores Térmicos

**PLAN:** 10 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Segundo curso **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Obligatoria

**CRÉDITOS:** 4,5

**TEÓRICOS:** 3

**PRÁCTICOS:** 1,5

## Temario

### 1. TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS: GENERALIDADES

- 1.1. Definición de máquina hidráulica.
- 1.2. Clasificación de las máquinas hidráulicas
- 1.3. Ecuación fundamental de las turbomáquinas o ecuación de Euler: primera forma
- 1.4. Triángulos de velocidades: notación internacional
- 1.5. Segunda forma de la ecuación de Euler
- 1.6. Grado de reacción
- 1.7. Clasificación de las turbomáquinas según la dirección del flujo en el rodete

### 2. TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS: BOMBAS ROTODINÁMICAS 369

- 2.1. Definición y clasificación de las bombas
- 2.2. Clasificación de las bombas rotodinámicas
- 2.3. Elementos constitutivos
- 2.4. ¿Dónde empieza y dónde termina la máquina?: Secciones de entrada E y de salida
- 2.5. Tipos constructivos
- 2.6. El rodete: clasificación de las bombas por el número específico de revoluciones
- 2.7. El sistema difusor
- 2.8. Cebado de la bomba
- 2.9. Instalación de una bomba
- 2.10. Altura útil o efectiva de un bomba
- 2.11. Pérdidas, potencias y rendimientos
- 2.12. Cavitación y golpe de ariete de una bomba
- 2.13. Algunas tendencias actuales en la construcción de las bombas rotodinámicas

### 3. TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS: VENTILADORES 423

- 3.1. Definición de los ventiladores
- 3.2. Influjo de la variación de la densidad del gas en el comportamiento de los ventiladores
- 3.3. Fórmulas de los ventiladores

### 4. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

- 4.1. Saltos naturales: potencial hidroeléctrico
- 4.2. Explotación de los saltos naturales: caudal instalado
- 4.3. Centrales hidroeléctricas

#### 4.4. Clasificación de las centrales

### 5. TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS: TURBINAS

#### 5.1. Definición

#### 5.2. Elementos constitutivos

#### 5.3. Clasificación de las turbinas hidráulicas

#### 5.4. Turbinas de acción: turbinas Pelton

#### 5.5. Turbinas de reacción: turbinas Francis y Hélice

#### 5.6. Turbinas de reacción: turbinas Kaplan y Dériaz

#### 5.7. Algunas tendencias actuales en la construcción de las turbinas hidráulicas

#### 5.8. Altura neta

#### 5.9. Pérdidas, potencias y rendimientos

#### 5.10. Ecuación del tubo de aspiración

#### 5.11. Cavitación y golpe de ariete de una turbina

### 6. OTRAS FUENTES DE ENERGÍA: ENERGÍA EÓLICA, ENERGÍA MAREOMOTRIZ Y ENERGÍA DE LAS OLAS

#### 6.1. Energía eólica

#### 6.2. Centrales mareomotrices y grupos bulbo

#### 6.3. Energía de las olas

### 7. TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS: TRANSMISIONES HIDRODINÁMICAS 524

#### 7.1. Introducción

#### 7.2. Acoplamiento hidrodinámico

#### 7.3. Convertidor de par hidrodinámico

### 8. TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS: LEYES DE SEMEJANZA Y CURVAS CARACTERÍSTICAS

#### 8.1. Introducción

#### 8.2. Las seis leyes de semejanza de las bombas hidráulicas

#### 8.3. Las seis leyes de semejanza de las turbinas hidráulicas

#### 8.4. Las once leyes de semejanza de los ventiladores

#### 8.5. Curvas características de las turbomáquinas hidráulicas

#### 8.6. Bancos de ensayo

### 9. MÁQUINAS HIDRÁULICAS DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO: BOMBAS DE EMBOLO

#### 9.1. Introducción

#### 9.2. Principio de desplazamiento positivo

#### 9.3. Clasificación de las máquinas de desplazamiento positivo

#### 9.4. Bombas de émbolo

### 10. MÁQUINAS HIDRÁULICAS, DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO: MÁQUINAS ROTOESTÁTICAS

#### 10.1. Clasificación

#### 10.2. Descripción

#### 10.3. Teoría

### 11. TRANSMISIONES Y CONTROLES HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS 579

#### 11.1. Introducción

#### 11.2. Principio de Pascal

#### 11.3. Breve historia desde el principio de Pascal a las transmisiones y controles hidráulicos modernos

- 11.4. Evolución del esquema básico de Pasra al esquema de una transmisión hidráulica moderna
- 11.5. Comparación entre las transmisiones hidráulicas y mecánicas
- 11.6. Comparación entre las transmisiones hidráulicas y eléctricas.
- 11.7. Aplicaciones
- 11.8. Válvulas hidráulicas
- 11.9. Símbolos
- 11.10. Circuitos
- 11.11. Automatismo
- 11.12. Servomecanismos hidráulicos

## 12. REGULACIÓN DE LAS TURBINAS HIDRÁULICAS 603

- 12.1. Introducción
- 12.2. Regulación taquimétrica
- 12.3. Regulación directa
- 12.4. Regulación indirecta con amplificación sin retroalimentación
- 12.5. Regulación indirecta con amplificación y retroalimentación: servomecanismo de regulación
- 12.6. Regulación de una turbina de acción
- 12.7. Regulación de una turbina de reacción

### Conocimientos Previos a Valorar

El alumno debe de tener unos conocimientos básicos de Fundamentos Físicos de la Ingeniería I, Cálculo I, Fundamentos Físicos de la Ingeniería II, Cálculo II, Fundamentos de Informática, Mecánica de Fluidos, Métodos Matemáticos de la Ingeniería.

### Objetivos

Tener uno conocimientos generales de las Turbomáquinas Hidráulicas, de Bombas Rotodinámicas, Ventiladores, Turbinas, Transmisiones Hidrodinámicas, Bombas de Embolo y Máquinas Rotoestáticas.

### Metodología de la Asignatura

Las clases serán participativas con una motivación hacia el alumno a través de cuestiones relacionadas con el tema a explicar y contando con la aptitud del alumno.

### Evaluación

Para superar la asignatura, el alumno deberá realizar un examen parcial de la asignatura que contendrá una parte de teoría valorada en un 30% y una parte de problemas, valorada en un 70%. Esta nota supondrá un 60% de la nota final. Además, deberá realizar un trabajo de clase relacionado con la asignatura, valorado en un 20%, este trabajo lo debe de exponer en clase. Además, se valorará en la nota final en un 10% la actitud del alumno en clase y del interés mostrado. Por último, se tendrá en cuenta las prácticas de laboratorio, valoradas en un 10%. Estas prácticas deben de ser presentadas en una memoria.

### Descripción de las Prácticas

Práctica 1. Se medirán propiedades físicas de líquidos, así como variables diversas: viscosidad, tensión superficial, presión y caudales.

Práctica 2. Se determinarán pérdidas de cargas en codos, tes y válvulas.

Práctica 3. Bombas centrífugas: comprobación de características y rendimiento.

Práctica 4. Bomba serie/paralelo. Se determina la curva característica que resulta del acoplamiento de dos bombas.

## Bibliografía

---

### [1] Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas

*Mataix, Claudio*

: Oxford University Press (0)

---

### [2] Mecánica de los fluidos e hidráulica /

*Ronald V. Giles ; traducción*

y adaptación Jaime Moneva Moneva.

*McGraw-Hill/Interamericana de España,, Madrid : (1994) - (2ª ed.)*

8448118987

---

### [3] Teoría y problemas de mecánica de los fluidos e hidráulica /

*Ronald V. Giles ; traducción y adaptación Jaime Moneva Moneva.*

*McGraw-Hill,, México : (1992) - (2ª ed.)*

8476158262

## Equipo Docente

### ALEJANDRO RAMOS MARTÍN

**Categoría:** AYUDANTE

**Departamento:** INGENIERÍA DE PROCESOS

**Teléfono:** 928451933 **Correo Electrónico:** [alejandro.ramos@ulpgc.es](mailto:alejandro.ramos@ulpgc.es)