



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CAMPUS I**



**HIDRÁULICA DE MAQUINARIA Y DEL FLUJO NO PERMANENTE**

<b>NIVEL</b>	<b>:</b>	<b>LICENCIATURA</b>	<b>CRÉDITOS</b>	<b>:</b>	<b>7</b>
<b>CLAVE</b>	<b>:</b>	<b>ICAG23001745</b>	<b>HORAS TEORÍA</b>	<b>:</b>	<b>3</b>
<b>SEMESTRE</b>	<b>:</b>	<b>SÉPTIMO</b>	<b>HORAS PRÁCTICA</b>	<b>:</b>	<b>1</b>
<b>REQUISITOS</b>	<b>:</b>	<b>HIDRÁULICA A SUPERFICIE LIBRE, HIDROLOGÍA</b>	<b>HORAS POR SEMANA</b>	<b>:</b>	<b>4</b>
<b>MATERIA</b>	<b>:</b>	<b>OBLIGATORIA</b>	<b>TOTAL DE HORAS</b>	<b>:</b>	<b>64</b>
<b>REVISADO</b>	<b>:</b>	<b>SEPTIEMBRE/2006</b>			

**PRESENTACIÓN:** Dentro del manejo del agua se utilizan diversos tipos de equipos y maquinaria, los cuales debes de conocer y saber cuál es la metodología del cálculo de los mismos para su elección y diseño, así también debes saber que el flujo del agua que en ellos se maneja en muchos casos son flujos turbulentos y éstos provocan fenómenos transitorios que hay que saber su comportamiento y los daños que ocasionan, por lo cual en este curso verás estos tipos de problemas y cómo afrontarlos.

**OBJETIVO GENERAL:** Esta asignatura dará a los alumnos los conocimientos básicos sobre el uso y aplicación de las máquinas hidráulicas, así como de los fenómenos transitorios relacionados con el funcionamiento de éstas.

**UNIDAD 1. ASPECTOS GENERALES**

**Objetivo Particular:** El alumno adquirirá conocimientos generales sobre los aprovechamientos hidráulicos, así como de la teoría general de las maquinas hidráulicas.

1.1 Energía y potencia en un sistema hidráulico.

- 1.2 Características y componentes principales de equipos de bombeo.
- 1.3 Características y componentes principales de una central hidroeléctrica.
- 1.4 Disponibilidad de recursos hidroeléctricos en México.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	6 Hrs.
	PRÁCTICO:	0 Hrs.
	SUBTOTAL:	6 Hrs.

## **UNIDAD 2. TEORÍA GENERAL DE LAS TURBOMÁQUINAS HIDRAULICAS**

Objetivo Particular: El alumno comprenderá el funcionamiento de las máquinas hidráulicas, su clasificación, criterios de selección, así como la teoría utilizada para su análisis.

- 2.1 Definición de maquina hidráulica.
- 2.2 Clasificación de las maquinas hidráulicas: bombas y turbinas.
- 2.3 Teoría general del funcionamiento. Ecuación de Euler.
- 2.4 Curvas características de la maquinas hidráulicas.
- 2.5 Leyes de semejanza de bombas y turbinas.
- 2.6 Transformación de energía (hidráulica, mecánica y eléctrica).
  - 2.6.1 Bombas.
  - 2.6.2 Turbinas.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	12 Hrs.
	PRÁCTICO:	3 Hrs.
	SUBTOTAL:	15 Hrs.

## **UNIDAD 3. SISTEMAS DE BOMBEO**

Objetivo Particular: El alumno será capaz de clasificar los diferentes tipos de bombas, sus elementos constitutivos, así como los conceptos de carga efectiva, pérdida, potencia y eficiencia; su selección y elementos de control para su funcionamiento y operación.

- 3.1 Necesidades de bombeo.
- 3.2 Clasificación.
- 3.3 Curvas de cargas de instalación y de la bomba. Punto de operación, potencia y eficiencia.
- 3.4 Cavitación. Carga de succión positiva neta.
- 3.5 Operación de sistemas de bombas en serie y en paralelo.

- 3.6 Operación de instalaciones de bombeo con descarga a sistemas de redes.
- 3.7 Succión de bombas. Velocidad específica.
- 3.8 Instalación de una planta de bombeo.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	9 Hrs.
	PRÁCTICO:	4.5 Hrs.
	SUBTOTAL:	13.5 Hrs.

#### **UNIDAD 4. TURBINAS HIDRÁULICAS**

Objetivo Particular: El alumno conocerá y clasificara los tipos de turbinas, y seleccionara las mismas para una central hidroeléctrica.

- 4.1 Clasificación.
- 4.2 Gasto, carga y potencia de diseño.
- 4.3 Velocidad, sincronía y regulación de la turbina.
- 4.4 Cavitación. Altura de succión.
- 4.5 Número y tipo de unidades.
- 4.6 Dimensiones principales de la turbina.
- 4.7 Instalación de una casa de máquinas.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	9 Hrs.
	PRÁCTICO:	4.5 Hrs.
	SUBTOTAL:	13.5 Hrs.

#### **UNIDAD 5. FLUJO NO PERMANENTE EN SISTEMAS A PRESIÓN**

Objetivo Particular: El alumno entenderá el comportamiento del flujo no permanente en sistemas a presión, en particular el fenómeno conocido como golpe de ariete.

- 4.1 Definiciones.
- 4.2 Causas de fenómenos transitorios.
- 4.3 Análisis simplificado del fenómeno del golpe de ariete.
  - 4.3.1 Cierre instantáneo
  - 4.3.2 Cierre gradual.
- 4.4 Celeridad de la onda de presión.
- 4.5 Teoría de la columna rígida.
- 4.6 Pozos de oscilación.

- 4.6.1 Teoría.
- 4.6.2 Tipos.
- 4.6.3 Diseño.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	12 Hrs.
	PRÁCTICO:	4 Hrs.
	SUBTOTAL:	16 Hrs.

**TIEMPO TOTAL: 64 HRS.**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1.- MATAIX, Claudio. Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas. México, Editorial Harla, 1992.
- 2.- GARDEA V., Humberto. Aprovechamientos Hidroeléctricos y de Bombeo. México, Trillas, 1993.
- 3.- STREETER, V. L.; WYLIE, E. B. Mecánica de Fluidos. McGraw-Hill, 9ª. Edición 2000

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 1.- Comisión Federal de Electricidad. Hidrotecnia A.2.4 Máquinas Hidráulicas. A.2.5 Cámaras de Oscilación, A.2.6 Golpe de Ariete. México, 1982.
- 2.- GARCÍA G., Héctor. Selección de Turbinas Hidráulicas. México. Facultad de Ingeniería, UNAM, 1994
- 3.- GUARGA, R., ABREU J. E IZQUIERDO, J. Transitorios y Oscilaciones en Sistemas Hidráulicos a Presión. España. U. de Coimbra, U. de la República Oriental de Uruguay y U. Politécnica de Valencia, 1995.

## EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE

Prácticas de laboratorio	( )	Aclaración de dudas o ampliación de contenidos por parte del maestro (actitud abierta para interactuar con el alumno)	(X)
Visitas guiadas a obras o procesos relacionados con la ingeniería civil	(X)	Planteamiento al grupo de problemas que estimulen su capacidad creativa en la toma de decisiones	(X)
Presentación de películas sobre el campo de la ingeniería civil	(X)	Aplicación de técnicas didácticas que promueven el trabajo grupal (rejilla, mesa redonda, grupos de observación y de verbalización, lluvia de ideas phillips 66, panel de expertos, etc.)	(X)
Realización de lecturas relacionadas con los contenidos de la asignatura	(X)	Asistencia a eventos académicos (foros, congresos, seminarios, mesas de trabajo, debates, etc.	( )
Análisis y discusión grupal	(X)	Investigación de campo	(X)
Disposición e implicación en actividades de equipo	(X)	Investigación bibliográfica documental o electrónica	(X)
Exposición o presentación al grupo de los contenidos de la asignatura	(X)	Otros que el docente juzgue pertinentes:	(X)

El titular de la asignatura podrá, de acuerdo con las sugerencias propuestas, elegir aquellas que considere las más adecuadas para cumplir los objetivos de la materia, a fin de hacer más eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje.

Algunos temas podrán ser desarrollados por los alumnos mediante la vía de la investigación o por aquellas actividades extraescolares que el Maestro determine para cubrir la totalidad de los contenidos del programa.

## EVALUACIÓN

Reporte de prácticas de Laboratorio	( )	Presentación del reporte escrito de investigación bibliográfica, documental y/o electrónica (Internet)	(X)
Reporte técnico de visita (s) guiada (s)	(X)	Elaboración de una síntesis que contenga los elementos abordados en el evento académico	(X)
Elaboración de un análisis por escrito del contenido de la película	(X)	Desempeño durante la exposición (manejo de contenido, claridad en los planteamientos, capacidad para interactuar con el grupo, elaboración de materiales didácticos, organización del equipo, entre otros)	(X)
Elaboración de reportes de lectura (esquemas, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, síntesis, resúmenes, ensayos, etc.)	(X)	Resolución de problemas a través de ejercicios (en clase y extra clase)	(X)
Participación en clases con sustento	(X)	Exámenes parciales y examen final para valorar los conocimientos adquiridos	(X)
Presentación de producciones en equipo	(X)	Elaboración de propuestas viables que atiendan problemas concretos de la ingeniería civil	(X)
Informe de Investigación de campo	(X)	Otros que el docente juzgue pertinentes:	(X)

\*NOTA: El porcentaje mínimo de asistencia para acreditar el semestre es de 75%, según artículo 36 del reglamento del alumno.

De acuerdo con estas sugerencias de evaluación el titular de la asignatura determinará la calificación conforme al siguiente parámetro.

ASPECTOS A EVALUAR	PORCENTAJE		
Trabajos de investigación, tareas, participación en clase, prácticas de laboratorio, campo y otras actividades a criterio del profesor.		40 %	
Exámenes parciales		60 %	
Examen Final		%	
	Total	100	100 %