

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA EN ENERGÍA
PLAN 2015
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución 25/07/07-00 Acta 1215/07/04/2025
ANEXO 03

I. IDENTIFICACIÓN

1.	Asignatura	: Máquinas Hidráulicas
2.	Nivel	: Séptimo
3.	Horas semanales	: 6 horas
	3.1. Clases teóricas	: 4 horas
	3.2. Clases prácticas	: 2 horas
4.	Total de horas cátedra	: 96 horas
	4.1. Clases teóricas	: 64 horas
	4.2. Clases prácticas	: 32 horas

II. JUSTIFICACIÓN

Esta asignatura brindará a los estudiantes, conceptos que posibilitarán el estudio de las Máquinas Hidráulicas, con esto, la capacidad de reconocer parámetros que determinan su operación y así proponer técnicas para el mejor desempeño de las mismas.

Se presentará tanto turbomáquinas generadoras como motoras (turbinas y bombas), aplicando métodos de selección de bombas a través de curvas del fabricante considerando los factores determinantes: altura de impulsión y caudal sin olvidar la viscosidad del fluido a impulsar. Pero también reconociendo que existen métodos numéricos para la obtención de ecuaciones fundamentales.

Se estudiarán los principales fenómenos que se presentan en las centrales hidroeléctricas y en toda máquina hidráulica: cavitación y golpe de ariete, para lo cual es importante no solo conocer sus causas y consecuencias sino prevenir que aparezcan en nuestras instalaciones.

Mediante la asignatura, el estudiante tendrá la base suficiente para desenvolverse, comprender e incluso proponer soluciones a problemas en el amplio campo de las Máquinas Hidráulicas.

III. OBJETIVOS

- 3.1 Comprender los aspectos relevantes relacionados con la construcción de las máquinas hidráulicas.
- 3.2 Comprender los aspectos relevantes relacionados con el funcionamiento de las máquinas hidráulicas.
- 3.3 Conocer las principales causas de falla de las máquinas hidráulicas y como prevenirlas.
- 3.4 Seleccionar bombas y turbinas hidráulicas a partir de datos proporcionados por los fabricantes.

IV. PRE-REQUISITOS

- 4.1 Sistemas de Control I
- 4.2 Física VIII
- 4.3 Conversión de Energía Eléctrica II

V. CONTENIDO

5.1 Unidades programáticas

- 5.1.1 Máquinas Hidráulicas - Generalidades
- 5.1.2 Aplicación de herramientas de Cálculo numérico en Máquinas Hidráulicas
- 5.1.3 Turbinas Hidráulicas
- 5.1.4 Energía Hidráulica y Centrales Hidroeléctricas
- 5.1.5 Bombas Hidráulicas
- 5.1.6 CFD al diseño de las máquinas hidráulicas

5.2 Desarrollo de las unidades programáticas

- 5.2.1 Máquinas Hidráulicas - Generalidades
 - 5.2.1.1 Repaso Mecánica de Fluidos
 - 5.2.1.2 Definición, clasificación
 - 5.2.1.3 Ecuación de Euler
 - 5.2.1.4 Triángulos de velocidades en su notación
 - 5.2.1.5 Grado de reacción
- 5.2.2 Aplicación de herramientas de Cálculo numérico en Máquinas Hidráulicas
 - 5.2.2.1 Fluido Incompresible
 - 5.2.2.2 Flujo: uniforme, variado, irrotacional, turbulento
 - 5.2.2.3 Trayectoria y Líneas de corriente
 - 5.2.2.4 Filete líquido, tubo de corriente
 - 5.2.2.5 Métodos clásicos de estudio de flujo de líquidos (Euler y Lagrange)



- 5.2.2.6 Teoría Unidimensional
- 5.2.2.7 Ecuación de la continuidad
- 5.2.2.8 Energía cedida por un fluido en flujo Permanente
- 5.2.2.9 Alturas de Salto Hidráulico
- 5.2.2.10 Teorema de Bernoulli
- 5.2.2.11 Pérdida de carga
- 5.2.3 Turbinas Hidráulicas**
 - 5.2.3.1 Elementos Constitutivos
 - 5.2.3.2 Triángulos de velocidad
 - 5.2.3.3 Tipos
 - 5.2.3.4 Resolución de ejercicios
 - 5.2.3.5 Pérdidas de energía, potencia y rendimiento
- 5.2.4 Energía Hidráulica y Centrales Hidroeléctricas**
 - 5.2.4.1 Conceptos
 - 5.2.4.2 Principio de funcionamiento, esquemas
 - 5.2.4.3 Clasificación
- 5.2.5 Bombas Hidráulicas**
 - 5.2.5.1 Elementos constitutivos
 - 5.2.5.2 Triángulo de velocidad
 - 5.2.5.3 Resolución de ejercicios
 - 5.2.5.4 Máquinas de flujo
 - 5.2.5.5 Bombas Centrifugas
 - 5.2.5.6 Cavitación y Golpe de ariete de una bomba
- 5.2.6 CFD al diseño de las máquinas hidráulicas**
 - 5.2.6.1 Concepto
 - 5.2.6.2 Usos y utilidades en el diseño de las Máquinas Hidráulicas

VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 6.1 Exposiciones con imágenes, videos, y ejemplos..
- 6.2 Resolución de problemas.
- 6.3 Trabajos prácticos de resolución de problemas con exposición individual.
- 6.4 Discusiones abiertas.
- 6.5 Investigaciones bibliográficas.
- 6.6 Exposición de profesionales del rubro sobre experiencia laboral en el campo de las máquinas hidráulicas.

VII. MEDIOS AUXILIARES

- 7.1 Pizarra virtual.
- 7.2 Computadora con wifi.
- 7.3 Equipo multimedia.
- 7.4 Bibliografía.
- 7.5 Papers técnicos.
- 7.6 Páginas WEB.

VIII. EVALUACIÓN

La evaluación sobre el aprendizaje y conocimiento adquiridos por el estudiante se realizará de acuerdo a lo establecido en el reglamento de la Facultad Politécnica de la UNA.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Mataix, C. (2009). Turbomáquinas Hidráulicas (2^{da} ed.). Universidad Pontificia Comillas, España.
- Mataix, C. (1986). Mecánica de fluidos y Máquinas Hidráulicas (2da ed.). Ediciones del Castillo, España.
- Pashkov, N. N., & Dolqachev, F. M. (1985). Hidráulica y Máquinas Hidráulicas
- Díez, P.F. (1996). Turbinas Hidráulicas. Departamento de Ingeniería Eléctrica y Energética. Universidad de Cantabria, España, 8.
- De las Heras Jiménez, S. (2011). Fluidos, bombas e instalaciones hidráulicas. Universitat Politecnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politécnica.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]