



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**HIDRÁULICA BÁSICA**

**1402**

**5**

**9**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA**

**INGENIERÍA HIDRÁULICA**

**INGENIERÍA CIVIL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Cinemática y Dinámica

**Seriación obligatoria consecuente:** Hidráulica de Máquinas y Transitorios, Hidráulica de Canales

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará los empujes generados en el seno de líquidos en reposo y resolverá problemas sencillos del flujo permanente en estructuras hidráulicas y sistemas de tuberías.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Propiedades de los líquidos	6.0
2.	Hidrostática	12.0
3.	Principios básicos de la hidráulica	6.0
4.	Ecuaciones fundamentales de la hidráulica	18.0
5.	Similitud hidráulica	6.0
6.	Orificios, compuertas y vertederos	9.0
7.	Resistencia al flujo en conductos a presión	9.0
8.	Análisis de tuberías	6.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

## 1 Propiedades de los líquidos

**Objetivo:** El alumno identificará los campos de aplicación de la hidráulica y las propiedades de los líquidos, especialmente las del agua.

**Contenido:**

- 1.1 Importancia de la hidráulica.
- 1.2 Definición de fluido.
- 1.3 La mecánica de fluidos y la hidráulica.
- 1.4 Sistemas de unidades: sistema internacional, sistema inglés.
- 1.5 Fuerzas que actúan en un líquido.
- 1.6 Propiedades de los líquidos: densidad, peso específico, viscosidad, compresibilidad, presión de vaporización, tensión superficial y capilaridad.

## 2 Hidrostática

**Objetivo:** El alumno analizará la distribución hidrostática de la presión y calculará los empujes que se generan sobre superficies planas, curvas y en cuerpos sumergidos.

**Contenido:**

- 2.1 Ley de Pascal.
- 2.2 Presión atmosférica, relativa y absoluta.
- 2.3 Distribución hidrostática de la presión.
- 2.4 Dispositivos para medir la presión: barómetro, piezómetro y manómetro.
- 2.5 Empuje hidrostático sobre superficies planas y curvas.
- 2.6 Principio de Arquímedes. Conceptos básicos de flotación.
- 2.7 Ejemplo demostrativo.

## 3 Principios básicos de la hidráulica

**Objetivo:** El alumno describirá el movimiento de un líquido en función de los campos de velocidad, aceleración y rotación; comprenderá la clasificación de los flujos y los conceptos que se emplean en su análisis.

**Contenido:**

- 3.1 Campos escalares y vectoriales.
- 3.2 Características cinemáticas: velocidad, aceleración y rotación.
- 3.3 Línea de corriente, trayectoria de la partícula, superficie de corriente y tubo de flujo.
- 3.4 Clasificación de flujos de acuerdo a los criterios: tiempo, espacio, viscosidad y compresibilidad.
- 3.5 Gasto y velocidad media.
- 3.6 Volumen y superficie de control.
- 3.7 Ecuaciones de Euler y Bernoulli sobre una línea de corriente. Dispositivos sencillos de medición y de aforo.
- 3.8 Ejemplo demostrativo.

## 4 Ecuaciones fundamentales de la hidráulica

**Objetivo:** El alumno aplicará los principios fundamentales de la física para obtener las ecuaciones de la hidráulica que permiten resolver problemas del flujo permanente en estructuras hidráulicas y tuberías.

**Contenido:**

- 4.1 Leyes de la conservación de la masa, cantidad de movimiento y energía.
- 4.2 Ecuación de continuidad.
- 4.3 Ecuación de la energía. Aplicación a escurrimientos en conductos a presión y a superficie libre. Líneas de cargas piezométrica y total. Sifones. Bombas y turbinas.
- 4.4 Ecuación del impulso y de la cantidad de movimiento.

4.5 Coeficientes de Coriolis y Boussinesq.

4.6 Ejemplo demostrativo.

## 5 Similitud hidráulica

**Objetivo:** El alumno analizará las leyes de similitud más importantes en la hidráulica, su utilización como auxiliar del método analítico de solución y su aplicación a los modelos hidráulicos.

**Contenido:**

5.1 Similitud geométrica, cinemática y dinámica.

5.2 Condiciones de Reynolds, Froude y Euler.

5.3 Modelos hidráulicos.

## 6 Orificios, compuertas y vertedores

**Objetivo:** El alumno analizará el funcionamiento hidráulico de orificios, compuertas y vertedores.

**Contenido:**

6.1 Orificios de pared delgada y de pared gruesa. Coeficientes de contracción, velocidad y gasto. Chorro en caída libre.

6.2 Compuertas planas y radiales.

6.3 Vertedores de pared delgada y gruesa. Cimacio.

6.4 Ejemplo demostrativo.

## 7 Resistencia al flujo en conductos a presión

**Objetivo:** El alumno calculará las pérdidas de energía en conductos a presión y analizará el funcionamiento de los medidores de gasto en tuberías.

**Contenido:**

7.1 Experiencias de Reynolds: flujos laminar y turbulento.

7.2 Pérdidas de energía por fricción. Ecuación de Darcy-Weisbach. Cálculo del factor de fricción. Diagrama de Moody.

7.3 Otras ecuaciones para el cálculo de pérdidas por fricción.

7.4 Pérdidas locales.

7.5 Medidores de gasto en tuberías.

7.6 Ejemplo demostrativo.

## 8 Análisis de tuberías

**Objetivo:** El alumno analizará el funcionamiento hidráulico de sistemas sencillos de tubos.

**Contenido:**

8.1 Conducto sencillo.

8.2 Conducto paralelo.

### Bibliografía básica

CROWE, C., et al.  
*Mecánica de fluidos*  
 2a. edición  
 México  
 Patria, 2007

### Temas para los que se recomienda:

1 a 5, 7 y 8

MATAIX, Claudio <i>Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas</i> 2a. edición México Harla, 2008	1 a 5, 7 y 8
MUNSON, B., et al. <i>Fundamentos de mecánica de fluidos</i> México Limusa-Wiley, 2002	Todos
POTTER, M., WIGGERT, D. <i>Mecánica de fluidos</i> 2a. edición México Prentice Hall, 1998	1 a 5, 7 y 8
SOTELO ÁVILA, Gilberto <i>Hidráulica general</i> México Limusa Noriega, 2012	Todos
STREETER, Victor, WYLIE, Benjamin <i>Mecánica de fluidos</i> 9a. edición Bogotá Mc. Graw Hill, 2000	Todos

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

FAY, James A. <i>Mecánica de fluidos</i> México CECSA, 1996	1 a 5, 7 y 8
GARDEA VILLEGAS, Humberto <i>Problemas de hidráulica básica</i> México Facultad de Ingeniería, UNAM, 2012	2, 4 a 8
MOTT, Robert <i>Mecánica de fluidos aplicada</i> 4a. edición México Prentice-Hall Hispanoamericana, 1996	Todos

SALDARRIAGA, Juan  
*Hidráulica de tuberías*  
Bogotá  
Alfa Omega, 2007

8

WHITE, M. F.  
*Mecánica de fluidos*  
6a. edición  
Madrid  
Mc. Graw Hill, 2004

1 a 5, 7 y 8

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en docencia e investigación vinculada a la ingeniería hidráulica o proyectos de la misma, preferentemente con grado de maestría o doctorado en Ingeniería Hidráulica y con conocimientos específicos en mecánica de fluidos e hidráulica general. Capacidad para aplicar los conocimientos científicos y técnicos básicos en el campo de la ingeniería hidráulica. Disposición para estar actualizado desde el punto de vista del conocimiento y la técnica y con aptitudes en la docencia.