



---

**CARRERA** Ingeniería en Alimentos  
**ASIGNATURA** Transferencia de Cantidad de Movimiento  
**TIPO** Obligatoria

---

**PLAN** 2003

**COD.** 10A

---

## PROGRAMA ANALÍTICO

(A partir del Ciclo Lectivo 2017)

### Unidad 1. Introducción a la mecánica de los fluidos

- A. Definición de fluido.
- B. La hipótesis del fluido como un medio continuo.
- C. Postulados fundamentales de la mecánica continua.

### Unidad 2. Estática de los fluidos

- A. Definición del vector de tensiones y de las tensiones hidrostáticas.
- B. Ecuación fundamental de la estática de los fluidos.
- C. Fuerzas fluido-estáticas sobre superficies sumergidas.
- D. Manometría.

### Unidad 3. Cinemática de los fluidos

- A. Coordenadas materiales y espaciales.
- B. Derivadas temporales.
- C. Teorema general del transporte y del transporte de Reynolds.
- D. Definición de trayectoria y de línea de corriente.
- E. Ecuación de continuidad.

### Unidad 4. Dinámica de los fluidos

- A. Tensiones en un fluido sometido a deformación.
- B. Fluidos newtonianos y no newtonianos.
- C. Ecuación de cambio de la cantidad de movimiento.
- D. Ecuación de Euler.
- E. Ecuación de Navier Stokes.
- F. Teoría de la capa límite.
- G. Turbulencia.

### Unidad 5. Diseño en mecánica de los fluidos

- A. Adimensionalización de las ecuaciones de cambio.
- B. Diseño por similitud.
- C. Diseño por balances macroscópicos.
- D. Balances macroscópicos de masa, de cantidad de movimiento y de energía mecánica.
- E. Definición de los coeficientes de transferencia.



## Unidad 6. Flujo en conductos

- A. Ecuación de Hagen-Poiseuille.
- B. Factor de fricción.
- C. Ecuación de Fanning.
- D. Aplicaciones y cálculos de: diferenciales de presión, caudales y diámetros de cañerías rectas.

## Unidad 7. Transporte de fluidos

- A. Ecuación ingenieril de Bernoulli.
- B. Pérdidas por fricción en tramos rectos y accesorios.
- C. Diseño de sistemas de cañerías: simples, ramificadas, en paralelo y combinadas.
- D. Hipótesis del estado cuasi-estacionario. Tiempo de descarga.
- E. Diseño de cañerías para el flujo de fluidos no newtonianos.
- F. Aspectos tecnológicos del transporte de fluidos: cañerías, materiales, espesores; accesorios y válvulas, Determinación de diámetros óptimos económicos, recomendaciones prácticas para instalaciones.

## Unidad 8. Impulsión de fluidos

- A. Características generales de los equipos.
- B. Altura de diseño.
- C. Bombas en serie y en paralelo.
- D. Bombas de desplazamiento positivo.
- E. Bombas centrífugas.
- F. Curvas características y columna neta de succión positiva.
- G. Correlaciones para la selección de bombas.
- H. Descripción y selección de equipos.

## Unidad 9. Medición del flujo de fluidos

- A. Medidores de carga variable: Medidor de orificio, Medidor de Venturi, Tubo de Pitot, Boquillas.
- B. Medidores de área variable: Rotámetros, Esclusas.
- C. Otros medidores: por peso o volumen, de corriente, de desplazamiento positivo, magnéticos.

## Unidad 10. Flujo en lechos rellenos

- A. Factor de fricción.
- B. Ecuaciones de Blake-Kozeny, Burke Plummer y Ergun.

## Unidad 11. Filtración

- A. Diseño de filtros. Tortas compresibles e incompresibles. Resistencia del medio filtrante.
- B. Ecuaciones de diseño para geometrías planas y cilíndricas.
- C. Descripción y selección de equipos.
- D. Filtración por gravedad.
- E. Filtración por cargas. Ciclo óptimo de filtración.



- F. Filtros rotatorios.
- G. Filtros centrifugos.
- H. Filtros prensa.

## Unidad 12. Flujo alrededor de objetos sumergidos

- A. Flujo reptante alrededor de esferas.
- B. Factor de arrastre de partículas sólidas.
- C. Cálculo de velocidad terminal y de tamaño de partículas.
- D. Efectos de concentración de partículas y de pared.

## Unidad 13. Clasificación y concentración de partículas

- A. Separación por flotación y hundimiento.
- B. Sedimentación diferencial.
- C. Partículas isódromas.
- D. Separación en sistemas donde no se alcanza la velocidad límite.
- E. Equipos usados en la clasificación hidráulica: Cajas clasificadoras, Clasificador de doble cono, Clasificador de rastrillos, Elutriador, Cribas hidráulicas. Mesas vibradoras.

## Unidad 14 Sedimentación gravitacional

- A. Sedimentación discontinua. Diseño de decantadores.
- B. Sedimentación continua. Diseño de espesadores.
- C. Descripción y selección de equipos.

## Unidad 15. Separación centrífuga

- A. Ciclones. Relaciones de diseño. Eficiencia.
- B. Teoría de la centrifugación sólido-líquido.
- C. Teoría de la centrifugación líquido-líquido. Radio de interfase.
- D. Descripción y selección de equipos.

## Unidad 16. Agitación y mezclado

- A. Descripción y selección de rotores.
- B. Diseño de sistemas de agitación. Curvas de potencia
- C. Mezcla de líquidos. Tiempo de mezclado.
- D. Descripción y selección de equipos.

## BIBLIOGRAFÍA

### *Básica*

- "Fenómenos de transporte". R. D. Bird, W. E. Steward y E. N. Lightfoot John Wiley & Sons. 2002
- "Introduction to Fluid Mechanics". S. Whitaker. Ed. Krieger Publishing Company. 1981.
- "Operaciones básicas de Ingeniería Química". W. L. McCabe, J. C. Smith y Harriot. 4ta. Ed. McGraw-Hill. 1995.



- “Principios de Operaciones Unitarias”. A. S. Foust, L.A. Wenzel, C.W. Clump, Louis Maus y L.B. Andersen. C.E.C.S.A. 1978.
- “Operaciones Básicas de Ingeniería Química”. G. G. Brown. Ed. Marín. 1969.

### **Complementaria**

- “Chemical Engineering Handbook”. Perry, R. H. Green, D. W. y Maloney, J. O. 7th Ed. McGraw Hill Publishing Co. 1997.
- “Vectors, Tensors, and the Basic Equations of Fluid Mechanics”. R. Aris. Prentice Hall, Inc. 1962.
- “Elements of Transport Phenomena”. Sisson, L. E. and Pitt, D. R.. Ed. Graw Hill. 1972.
- “Fundamentos de transferencia de momento, calor y masa”. Welty, J.R.; Wicks, C. E. y Wilson, R. E. Ed. LIMUSA. 1999.
- “Transferencia de cantidad de movimiento, calor y material”. Bennett. C. O. y Myers, J. E. Reverté. 1979.
- “An Introduction to Fluid Dynamics”. Batchelor. Cambridge University Press. 1967.
- “Momentum, energy and mass transfer in continua”. J.C. Slattery. McGraw-Hill. 1972.
- “Mechanics of Fluids”. Potter, M. C.; Wiggert D. C. and Hondazo, M. 2nd. Ed. Prentice Hall. 1997.
- “Fundamentals of fluid mechanics” Munson, B. R.; Young, D. F. and Okiishi, T. H. John Wiley & Sons. 1990.
- “Mecánica de los fluidos”. V.L. Streeter, E. B. Wylie y K.W. Bedford. 9na. Ed. McGraw-Hill. 1999.
- “Mecánica de fluidos aplicada”. R. L. Mott. 4ta. Ed. Prentice Hall. 1996.
- “Ingeniería Química”. J.M. Coulson y J.F. Richardson. Tomo 1. Reverté. 1984.
- “Mecánica de fluidos”. F.M. White. McGraw-Hill. 1990.
- “Mecánica de Fluidos”. P. Gerhart, R. Gross y J. Hochstein. 2da Ed. Addison. Wesley Iberoamericana. 1992.
- “Elementary fluid mechanics”. J. K. Vennard and R.L. Street. 6th. Ed. John Wiley & Sons. 1982.
- “Introduction to fluid mechanics”. R.W. Fox and A.T. McDonald. 3rd. Ed. John Wiley & Sons. 1985.
- “Mecánica de Fluidos con aplicaciones en Ingeniería”. 9na. Ed. J.B. Franzini y E.J. Finnemore. McGraw Hill. 1999.
- “La mecánica de los fluidos”. I.H. Shames. 3ra. Ed. McGraw-Hill. 1995.
- “Mecánica de fluidos”. B.S. Massey. CECSA. 1975.
- “Mecánica de fluidos para ingenieros”. J.J. Bertin. Prentice-Hall. 1984.
- “Teoría y problemas de dinámica de fluidos”. W.F. Hughes y J.A. Brighton. McGraw-Hill. 1980.
- “An introduction to viscous flow”. W.F. Hughes. McGraw-Hill. 1979.



- 
- "Introducción a la reología de los alimentos". Muller, H. G.. Ed. Acribia.
  - "Basic Principles of Mixing". Uhl, B. W. Academic Press. 1966.
  - "Formas y fluidos. Shapiro; A. H. EUDEBA. 1977.
  - "Flujo de fluidos para Ingenieros Químicos". F.A. Holland. Géminis. 1973.
  - "Mecánica de Fluidos". G. Boxer. 2da Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. 1994.
  - "Mecánica de Fluidos". R.C. Binder. Trillas. 1991.
  - "Mecánica de Fluidos". A.G. Hansen. 5ta. Ed. Limusa. 1992.
  - "Problemas de Mecánica de Fluidos". V.S. Fuertes Miquel, J. García Serra, P.L. Iglesias Rey y R. Pérez García. Ed. de la Universidad Politécnica de Valencia. 1995.
  - "Transferencia de cantidad de movimiento, calor y materia". L. Garcell Puyans, A. Díaz García y G. Surís Conde. Pueblo y Educación. 1992.
  - "Mecánica de fluidos". J. Williams. Limusa. 1979.
  - "Fluid mechanics". S.M. Richardson. Hemisphere Publishing Corporation. 1989.
  - "Fluid mechanics". L.D. Landau and E. M. Lifshitz. Pergamon Press. 1986.
  - "Incompressible flow". R.L. Panton. John Wiley & Sons. 1984.
  - "Computational Methods for Fluid Flow". R. Peyret and T.D. Taylor. Springer Verlag. 1990.
  - "Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers". Richard G. Rice and Duong D. Do. 2nd. Ed. John Wiley & Sons, 1994.
  - "Numerical Methods in Fluid Dynamics". H.J. Wirz and J.J. Smolderen. Hemisphere Publishing Corporation. 1978.
  - "Computational Fluid Dynamics". J.D. Anderson, Jr. McGraw-Hill. 1995.
  - "Handbook of Chemical Engineering Calculations". Nicholas P. Chopey. 2nd. Ed. McGraw-Hill. 1993.
  - "Principles and applications of rheology". A.G. Fredrickson. Prentice Hall. 1970.
  - "Operaciones Unitarias". Orosco Flores, Martha. Limusa-Noriega Editores. 1998.
  - "Procesos de transporte y operaciones unitarias". C.J. Geankoplis. Cia. Ed. Continental. 1982.