

---

**Operaciones Unitarias I**

---

**3º AÑO**

---

Tipo **obligatoria**

---

**2017**

---

**2º CUATRIMESTRE**

---

Departamento **CIENCIAS BÁSICAS Y EXPERIMENTALES**

---

## **DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA**

### **Conocimientos previos a valorar**

---

Se necesitan conocimientos de los temas de Fenómenos de Transporte de Cantidad de movimiento.

### **Objetivos**

---

Generales: Aplicación tecnológica de las Leyes de Conservación y de los principios que rigen a los Fenómenos de Transporte en Operaciones Unitarias utilizadas durante el procesamiento de alimentos.

Específicos:

- 1) Conocer los fundamentos de las Operaciones que incluyen transferencias de cantidad de movimiento, a partir de los aspectos teóricos de las Leyes de Conservación y de la transferencia de cantidad de movimiento.
- 2) Calcular y predimensionar la capacidad de los equipos adecuados para cada caso particular, por aplicación directa de los aspectos teóricos.
- 3) Lograr la adaptación a situaciones problemáticas nuevas o desconocidas mediante razonamientos criteriosos.

### **Metodología**

---

La asignatura se desarrolla mediante la modalidad teórico-práctica.

Las clases teóricas se desarrollan como clases expositivas complementadas por medios audiovisuales. En dichas clases se ofrece una visión global del tema tratado y se profundizan los conceptos clave para la comprensión del mismo.

Las clases prácticas son de resolución de problemas en el aula de todas las unidades del programa analítico de la asignatura. Además se realiza un Trabajo Práctico de Laboratorio sobre Pérdidas de Carga en cañerías. Las clases de problemas serán participativas. En ellas, el protagonismo pasará por completo a manos del alumno, ya que será él mismo quien se tendrá que enfrentar con problemas análogos y de mayor complejidad. El profesor se encargará de guiarlos y ayudarlos en todo momento.

La carga horaria total, de 112 horas se distribuye semanalmente en clases teórico-prácticas en aula de 7 hs.

### **Técnicas de evaluación**

---

Para regularizar la materia, un alumno debe aprobar dos (2) exámenes parciales compuestos por aspectos propios de la práctica de la misma. De acuerdo a la reglamentación vigente, el alumno tiene opción a rendir un examen parcial recuperatorio para cada uno. En caso de desaprobado uno o ambos exámenes parciales recuperatorios, un alumno puede rendir un examen recuperatorio totalizador al final del cuatrimestre, que abarca todos los temas de la asignatura. La aprobación de los parciales se realiza con el 60% de las respuestas correctas. Así mismo, se debe contar con asistencia no inferior al 75 % de las clases teórico-prácticas.

La aprobación de la materia se logra mediante la aprobación de un examen final, en modalidad oral-escrita. En el mismo, un alumno debe demostrar los conocimientos teóricos de la asignatura, resolver alguna situación particular afín a lo estudiado y manifestar su opinión y criterio frente al problema que se plantee.

### **Unidad 1. Las operaciones unitarias dentro de los procesos industriales**

Operación Unitaria, concepto, utilidad de su aplicación. Las operaciones unitarias y el Ingeniero de procesos. Clasificación de las operaciones unitarias: operaciones con transferencia de cantidad de movimiento, con transferencia de calor, con transferencia de materia, con transferencia simultánea de cantidad de movimiento, calor y materia; ejemplos.

### **Unidad 2. Transporte de fluidos por conducciones**

Revisión de conceptos de transferencia de cantidad de movimiento y flujo de fluidos. Cálculos de pérdidas por fricción en conducciones. Fricción en las tuberías y en los accesorios. Cálculo de la caída de presión y del caudal circulante en conducciones. Diseño de instalaciones de transporte de fluidos incompresibles newtonianos y no newtonianos alimenticios. Diseño de instalaciones de transporte de fluidos compresibles. Impulsores para fluidos incompresibles y compresibles. Descripción y características. Condiciones de aspiración. Curvas características. Cálculo de la potencia necesaria. Selección del impulsor. Medidores de caudal.

### **Unidad 3. Separaciones mecánicas: efecto de la velocidad terminal**

Forma y tamaño de partículas. Análisis por tamizado. Estimación del diámetro medio de las partículas de una población. Factores de forma. Esfericidad. Movimiento de partículas sumergidas en fluidos. Fluidos reales y fuerzas de arrastre. Fuerzas actuantes sobre una partícula en sedimentación libre. Velocidad terminal. Separación por clasificación. Equipos.

### **Unidad 4. Separaciones mecánicas: flujo a través de lechos porosos**

Lechos de partículas. Porosidad del lecho. Lechos fijos de partículas. Caída de presión. Teorías. Expresión de Ergun. Altura del lecho. Lechos fluidizados de partículas. Caída de presión, porosidad y altura del lecho. Filtración. Distintos tipos. Caída de presión. Tiempo de filtrado para tortas compresibles e incompresibles. Lavado. Filtración continua y discontinua. Filtración centrífuga. Cálculo de variables de diseño. Equipos.

### **Unidad 5. Separaciones mecánicas: sedimentaciones**

Sedimentación por acción de la gravedad. Sedimentación libre e impedida. Velocidad de sedimentación. Equipos. Centrifugación. Utilidad del método: separación de líquidos inmiscibles, separación de sólidos y líquidos: clarificación centrífuga, separación de lodos. Cálculos.

Característica de una centrífuga. Equipos. Separación de sólidos contenidos en gases: ciclones. Eficiencia de la separación. Cálculos. Equipos.

### **Unidad 6. Mezclado, agitación, homogeneización y emulsificación**

Mezclado. Velocidad de mezclado. Estudios de tiempo de residencia en un equipo mezclador. Mezclado de polvos secos y de pastas. Equipos. Potencia necesaria. Mezclado y agitación de líquidos. Finalidades. Agitadores, tipos. Consumo de potencia. Diseño de tanques con agitadores mediante cambios de escala. Homogeneización y emulsificación: principios generales. Equipos.

### **Unidad 7. Tamizado y desintegraciones mecánicas**

Tamices reales e ideales. Capacidad y eficiencia de los tamices. Tipos de tamices. Sistemas de tamizado. Molienda. Fundamentos. Energía y potencia necesarias para la molienda. Leyes de la molienda. Equipos. Selección de parámetros de diseño de molinos y trituradores. Circuitos de molienda. Desintegración de sustancias fibrosas (rebanado, desintegrado y producción de pulpa).

**Unidad 8. Transporte de sólidos.** Transporte mecánico. Correas transportadoras y elevadores de cangilones: descripción. Transporte hidráulico y neumático: aplicaciones.

## **Trabajos Prácticos**

---

Resolución de problemas de todas las unidades del programa analítico de la asignatura, poniendo énfasis en los problemas abiertos de ingeniería, incluyendo en cada caso, un análisis crítico de los resultados obtenidos.

Trabajo Práctico de Laboratorio sobre Pérdidas de Carga en cañerías

## Bibliografía

---

### Obligatoria

- Brennan, J., Butters, J., Cowell, N., Lilly, A., *Las operaciones de la Ingeniería de los Alimentos*, 3ª Ed., Ed. Acribia (1998)
- Fellows, P., Tecnología del procesado de los alimentos, Ed. Acribia (2008)
- Foust, A., Clump, C., Maus, L., Andersen, L., Wenzel, L., *Principios de Operaciones Unitarias*, CECSA (2006)
- McCabe, W., Smith, J., Harriot, P. *Operaciones unitarias en Ingeniería Química*, Ed. McGraw-Hill (2007)
- Perry, R H. *Manual del Ingeniero Químico (4ª ED.)* McGraw-Hill ( 2001)

### Complementaria

- Geankoplis, C.J.: *Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias*, Cecsa, 2000.
- Heldman, D. *Food Process Engineering*, AVI Publishing Co. (1975)
- Johnston, Peter R.: *Fluid Sterilization by Filtration*, HealthCare, 2003.
- Karassik, Igor J.: *Pump Handbook*, McGraw-Hill, 2000.
- Levenspiel, O., *Flujo de fluidos e intercambio de calor*, Ed. Reverté (1993)
- Mafart, P., Béliard, E., *Ingeniería industrial alimentaria*, Ed. Acribia (1994)
- Mataix, C.: *Mecánica de Fluidos y Maquinas Hidraulicas*, Oxford University, 2002.
- Nayyar, Mohinder L.: *Piping handbook*, McGraw-Hill, 2000.
- Nicholls, Richard.: *Heating, Ventilation and Air Conditioning*, Interface Publishing, 2004.
- Round, G.F.: *Incompressible Flow Turbomachines: Design, Selection, Applications, and Theory*, Butterworth, 2004.
- Skousenmm Philip L.: *Valve Handbook*, McGraw-Hill, 2004.
- Sutherland, K.: *Filters And Filtration Handbook*. Elsevier, 2008.
- Zlokarnik, M.: *Stirring: Theory and Practice*. Wiley, 2001.