



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS F. Y N.  
REPÚBLICA ARGENTINA

Hoja 1 de 4

Programa de:

## OPERACIONES UNITARIAS II

Código:

Carrera: Ingeniería Química	Plan: 2004 V05	Puntos: 7
Escuela: Ingeniería Química	Carga horaria: 168	Hs. Semanales: 10.5
Departamento: Química Industrial y Aplicada	Cuatrimestre/Año: 8vo. Cuatr. / Cuarto Año	

Obligatoria

Objetivos:

Lograr que los alumnos adquieran los conocimientos básicos y necesarios para la selección, operación, cálculo y dimensionamiento de los distintos equipos y operaciones unitarias sin reacción química.

Programa Sintético (títulos del analítico):

- Producción industrial de calor.
- Intercambiadores de calor.
- Absorción de gases.
- Destilación.
- Extracción líquido-líquido.
- Extracción sólido-líquido.
- Adsorción e intercambio iónico.
- Evaporación.
- Cristalización.
- Secado.

Programa analítico de foja 2 a foja: 3

Programa combinado de examen (si corresponde) de foja: a foja:

Bibliografía de foja: 4 a foja: 4

Correlativas obligatorias: Operaciones Unitarias I – Instrumentación Industrial, Control y Electrotecnia

Correlativas aconsejadas:

Rige:

Aprobado HCD:Res:

Modificado/Anulado/Subst. HCD:Res:

Fecha:

Fecha

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la U.N.C certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden.  
Córdoba, / / .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica.

## **Programa Analítico**

### **Unidad 1 - Intercambiadores de calor**

Intercambiadores. Descripción y dimensionamiento de intercambiadores: tubo y carcasa, múltiples pasos, rehervidores, termosifones, placas, etc. Métodos de Diseño Térmico. Nociones sobre Diseño Mecánico. Uso de Normas. Uso de Superficies Extendidas. Hojas de Especificaciones. Criterios de selección. Especificaciones para presupuestos. Costos. Redes de intercambiadores de calor.

### **Unidad 2 - Condensadores**

Conceptos generales sobre condensación. Clasificación de Condensadores. Factores de selección. Métodos de Diseño. Criterios para el cálculo. Hojas de Especificaciones. Especificaciones para presupuestos.

### **Unidad 3 - Producción industrial de calor**

Combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Calor de combustión. Cálculo del aire necesario. Calderas. Generadores de vapor. Descripción y dimensionamiento de equipos.

### **Unidad 4 - Absorción de gases**

Absorción / Desorción. Solubilidad de gases en líquidos. Transferencia de un componente. Operación en contracorriente en varias etapas. Equipos de contacto continuo. Descripción y dimensionamiento de equipos.

### **Unidad 5 - Destilación**

Equilibrio líquido - vapor. Operación de una sola etapa. Destilación diferencial. Torres de varias etapas. Métodos de Ponchon-Savarit y McCabe-Thiele. Descripción y dimensionamiento de equipos. Sistemas multicomponentes. Métodos de diseño. Criterios para el cálculo de equipos de platos y de relleno.

### **Unidad 6 - Extracción líquido-líquido**

Equilibrio líquido-líquido. Contacto por etapas simples, corrientes cruzadas o en contracorriente. Descripción y dimensionamiento de equipos.

### **Unidad 7 - Extracción sólido-líquido**

Lixiviación. Equilibrio sólido-líquido. Contacto por etapas simples, corrientes cruzadas o en contracorriente. Descripción y dimensionamiento de equipos.

### **Unidad 8 - Adsorción e intercambio iónico**

Equilibrio gas-sólido. Leyes. Tipos de adsorbentes. Intercambio iónico. Mecanismo de intercambio. Regeneración. Resinas. Descripción y dimensionamiento de equipos.

### **Unidad 9 - Evaporación**

Evaporadores industriales. Evaporadores de simple efecto y de múltiple efecto. Balances de masa y energía. Descripción y dimensionamiento de equipos.

### **Unidad 10 - Cristalización**

Relaciones de solubilidad. Balances de masa y energía. Mecanismo de cristalización. Diagramas de equilibrio. Descripción y dimensionamiento de equipos.

## Unidad 11 - Humidificación y Secado

Aire húmedo. Diagrama psicrométrico. Torres de enfriamiento. Teoría de secado. Humedad de equilibrio de sólidos. Tiempo de secado. Velocidad de secado. Secadores continuos y discontinuos. Secadores rotatorios. Descripción y métodos de diseño de equipos.

<b>MODALIDAD DIDÁCTICA</b>	<b>Carga Horaria (base 168 hr)</b>
Clases Teóricas-Sesiones formales	70
Actividades Experimentales	20
Resolución de Problemas	32
Actividades de Proyecto y Diseño	46

## Bibliografía general

- 1- Fenómenos de transporte. Bird, R.; Stewart, W. Lightfoot, Ed. Reverté. (1976)
- 2- Principios de operaciones unitarias. Foust, A.; Wenzel, L.; Clump, C.; Maus, L.; Andersen, L.; Ed. Compañía Editorial Continental. (1961 - 1977)
- 3- Unit operations of chemical engineering. McCabe, W.; Smith, J. Harriot, P. Ed. McGraw-Hill (1956 - 1993)
- 4- Operaciones Unitarias de la Industria Química. McCabe, W.; Smith, J. Harriot, P. Ed. McGraw-Hill (1956 - 1993)
- 5- Operaciones Básicas de la Ingeniería Química. Brown, G. Edit. Marin (1965)
- 6- Manual del Ingeniero Químico. Perry, R; Chilton, C. Edit. McGraw - Hill (1973 - 1982)
- 7- Fundamentos de la transferencia de momento, calor y masa. Welty, J.; Wicks, C.; Wilson, R. Edit.. Limusa (1969 - 1993)
- 8- Fundamentals of heat and mass transfer. Incropera, F.; de Witt, D. Edit. Wiley & sons (1981 - 1990)
- 9- Transferencia de calor. Mills, A. Edit. Irwin (1994 - 1995)
- 10-Transferencia de calor. Manrique, J. Edit. Harla (1976)
- 11-Procesos de transferencia de calor. Kern, D. Edit. CECSA (1965 - 1979)
- 12-Transmisión del calor. McAdams, W. Edit. McGraw - Hill (1964 - 1978)
- 13-Intercambiadores de calor. Cao, E. Edit. Fac. de Ingeniería UBA (1983)
- 14-Transferencia de calor. Holman, J. Edit. McGraw-Hill. (1972-1985)
- 15-Termodinámica para ingeniería con transferencia de calor. Haberman, W.; John, J. Edit. Trillas. (1996)
- 16-Transferencia de masa. Sherwood, T.; Pigford, R.; Wilke, C. Edit. Geminis (1975 - 1979)
- 17-Operaciones de transferencia de masa. Treybal, R. Ed. McGraw-Hill. 3ra Edic. (1995)
- 18-Distillation. Van Winkle, M. Edit. McGraw-Hill (1967)
- 19-Liquid-liquid extraction. Treybal, r. Edit. McGraw-Hill. (1969)
- 20-Handbook of separation techniques for chemical engineers. Schweitzer, P. Edit. McGraw-Hill. 3er. Edic. (1997)
- 21-Handbook of chemical engineering calculations. Chopey, N; Hicks, T. Edit. McGraw-Hill. (1984)
- 22-Procesos de combustión, pp 394-408. Elementos de Ingeniería Química. Vian, A.; Ocon, J. Edit. Aguilar. (1979).