

Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

310

ES COPIA

Salta, 2 de Agosto de 2007

588/07

Expte. N° 14.121/01

VISTO:

Las actuaciones por las cuales el Ing. Antonio Bonomo eleva para su consideración, el nuevo programa analítico de la asignatura **Operaciones Unitarias** del Plan de Estudio 2000 de la carrera de Técnico Universitario en Tecnología de Alimentos; teniendo en cuenta que la presentación tiene la anuencia de la Escuela de Ingeniería Química; atento que la Comisión de Asuntos Académicos mediante Despacho N° 110/07 aconseja aprobar dicho programa, y en uso de las atribuciones que le son propias

EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA  
(En su IX sesión ordinaria del 27 de Junio de 2007)


RESUELVE

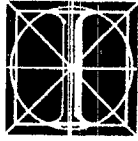
ARTICULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia a partir del período lectivo 2007, el **nuevo** programa analítico y la bibliografía de la asignatura **OPERACIONES UNITARIAS** del Plan de Estudio 2000 de la carrera de Técnico Universitario en Tecnología de Alimentos, presentado por el Ing. Antonio BONOMO, Profesor a cargo de la cátedra, con el texto que se transcribe como **ANEXO I** de la presente Resolución.

ARTICULO 2°.- Hágase saber, comuníquese a Secretaría de Facultad, al Ing. Antonio BONOMO, a la Escuela de Ingeniería Química y siga por la Dirección Administrativa Académica a los Departamentos Docencia y Alumnos para su toma de razón y demás efectos.

MV/sia

  
Dra. MARÍA ALEJANDRA PERALTA  
SECRETARIA  
FACULTAD DE INGENIERIA

  
Ing. JORGE FÉLIX ALMAZÁN  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA



**ANEXO I**

Res. N° 588-HCD-07  
Expte. N° 14.121/01

**Materia :** OPERACIONES UNITARIAS **Código :** 9  
**Carrera :** Técnico Universitario en Tecnología de Alimentos **Plan :** 2000  
**Profesor :** Ing. Antonio BONOMO **Año :** 2007  
**Ubicación en la currícula :** Primer cuatrimestre de Segundo Año  
**Carga Horaria :** **Semanal:** 8 horas **Total:** 120 horas

**PROGRAMA ANALITICO**

**Objetivos:**

El objetivo de la enseñanza de las operaciones unitarias dentro de la currícula de la Tecnicatura en Alimentos puede sintetizarse de la siguiente manera:

- Familiarización con los conceptos y cálculos básicos relacionados con los fenómenos de transferencia de materia, energía y cantidad de movimiento.
- Manejo de datos tabulados, gráficos. Monogramas, etc. Y bibliografía relacionada con la asignatura.
- Aplicar los conceptos generales de transferencia de propiedad al estudio específico de diferentes operaciones unitarias.
- Conocer el equipo industrial empleado con mayor frecuencia en las diferentes operaciones unitarias.
- Comprender las variables de operación y efectuar algunos cálculos básicos relacionados con estas operaciones.

**TEMA I**

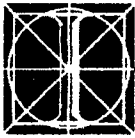
Causas de degradación de un alimento. Factores que influyen en su deterioro. Técnicas para evitar alteraciones. Diferentes diagramas de flujo de procesos para la conservación y transformación de alimentos (Identificación de las operaciones unitarias involucradas). Operaciones previas (Métodos de limpieza, selección y clasificación).

**TEMA II**

Operaciones básicas controladas por el transporte de cantidad de movimiento. Régimen estacionario. Mecanismos de transporte. Fluidos. Principio de conservación de masa. Principio de conservación de la energía. Fluidos incomprensibles y fluidos comprensibles. Mecanismo de circulación de fluidos por tuberías. Fluidos Newtonianos y no Newtonianos. Transporte turbulentos Ejemplos prácticos.

**TEMA III**

Transporte de materiales fluidos: Clasificación de las diferentes bombas. Características de operación de bombas centrífugas. Selección de bombas centrífugas. Tubos, tuberías y conexiones. Cálculo de fricción de fluido. Aplicaciones.



Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

**ANEXO I**  
Res. N° 588-HCD-07  
Expte. N° 14.121/01

Ventiladores. Compresores. Selección.

Transporte de materiales sólidos: Cintas transportadoras, transportadores de tornillo, elevadores de cangilones. Transporte neumático. Almacenaje.

#### **TEMA IV**

Agitación, mezcla y emulsificación / homogeneización. Mezclado de sólidos y de líquidos. Reducción de tamaño. Tipos de molinos. Sistemas de reducción de tamaño de materiales sólidos. Tamizado. Aplicaciones.

#### **TEMA V**

Equipos para separación de fases basadas en la mecánica de los fluidos: Sedimentación. Centrifugado. Filtración. Separación de gas-sólido. Aplicaciones.

#### **TEMA VI**

Transmisión de calor.

Transmisión de calor por conducción: Ecuación fundamental. Conductividad térmica. Conducción de calor en estado estacionario en sólidos de geometría simple. Conducción del calor en estado estacionario en sólidos compuestos de geometría simple. Transferencia de calor en estado no estacionario.

Transmisión de calor por convección: Determinación del coeficiente de transferencia de calor. Números adimensionales. Transmisión de calor por aplicación conjunta de conducción y convección.

Transmisión del calor por radiación: Ley de Stefan-Boltzman. Transmisión de calor por radiación/convección y radiación/conducción. Análisis de las resistencias a la transferencia. Aplicaciones.

#### **TEMA VII**

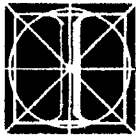
Equipos utilizados en los tratamientos térmicos: Escaldado. Pasterización. Esterilización. UHT. Métodos de calentamiento. Escaldadores de vapor. Sistemas de lecho fluidizado. Escaldadores de agua caliente. Equipos para la pasterización. Equipos para la esterilización de productos envasados y no envasados. UHT por calentamiento directo e indirecto. Dimensionamiento de intercambiadores de calor de tubos concéntricos. Aplicaciones.

#### **TEMA VIII**

Evaporación: Diferentes tipos de evaporadores. Evaporadores de un solo efecto. Evaporadores de múltiple efecto. Métodos de operación. Aplicaciones.

#### **TEMA IX**

Transferencia de materia: ¿Qué es la transferencia de materia? (ejemplos). Ley de Fick. Teoría de la doble película.



**ANEXO I**

Res. N° 588-HCD-07  
Expte. N° 14.121/01

**TEMA X**


Procesos de separación por etapas de equilibrio: Equilibrio gas-líquido, líquido-líquido y sólido-líquido. Presión de vapor. Ley de Raoult. Relaciones de equilibrio. Extracción y lavado. Cristalización. Destilación.

**TEMA XI**

Extrusión. Diferentes equipos. Características principales de un extruder de un solo tornillo. Ecuaciones de balance. Curvas de operación-

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Foust Alan S., Wenzel Leonard L.A. et al Principios de Operaciones Unitarias, CECSA. 1972.
2. Earle R. L., Ingeniería de los Alimentos, ACRIBIA. 1988
3. Brennán J.G., Butters J.R. et al. Las operaciones de la Ingeniería de los Alimentos, ACRIBIA, 1970.
4. Henley E. J., Seader J. D., Operaciones de separación por etapas de equilibrio en Ingeniería Química. Reverte, 2000.
5. Cheftel, J.C., Cheftel, H. Introducción a la Bioquímica y a la Tecnología de los Alimentos. Vol I. 1980, Vol II 1983. ACRIBIA. Zaragoza.



Ing. Antonio BONOMO  
Profesor Responsable