



# Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"

## Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos

Buenvista, Saltillo, Coahuila CP 25315 Teléfono (844) 411-02-00 Ext. 2009

### PROGRAMA ANALÍTICO

Fecha de Elaboración: Febrero del 2007

#### DATOS DE IDENTIFICACIÓN:

#### Nombre del curso: Balance de Materia y Energía

Clave: ALI-457

Créditos: 8

Horas teóricas: 3

Horas prácticas: 2

Departamento que la imparte: Ciencia y Tecnología de Alimentos

Prerrequisito: Cálculo diferencial e integral (DEC-405)

#### OBJETIVO GENERAL:

El objetivo del curso es presentar enfoques sistemáticos y aplicar las leyes de conservación de la materia y la energía a

la resolución de problemas de ingeniería en alimentos

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- El alumno comprenderá la importancia que tienen los balances de materia y energía aplicados en la ingeniería de alimentos.
- El educando será capaz de conocer y distinguir entre procesos químicos y físicos, y la simbología propia del diseño de diagramas de flujo que describirán los diversos procesos.
- El estudiante estudiará el concepto de balance de materia así como la aplicación de la ley de conservación de la materia en un proceso o problema dado bajo distintas condicionantes y grados de complejidad.
- El alumno conocerá y aplicará correctamente la ley de la conservación de la energía en el desarrollo de un proceso dado bajo distintas condicionantes y grados de complejidad.
- Los educandos aplicarán los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas de balance de materia y energía, y serán capaces de diseñar un proceso de transformación de alimentos.

#### TEMARIO:

Unidad 1: Introducción

Importancia de los Cálculos de Balances de Materia y Energía en la Ingeniería.

- Importancia de la Industria Alimentaria. Áreas de trabajo de los ingenieros en alimento
- El papel de los cálculos de balance de materia y energía en la ingeniería en alimentos.

Unidad 2: Procesos y Variables de Proceso

Procesos : Procesos Físicos, Químicos y Bioprocesos.

Clasificación de procesos

Diagramas de flujo.

Nomenclatura de procesos.

Variables de procesos (Definición, unidades empleadas, instrumentos usuales de medición): Masa y volumen.

Caudales

másico y volumétrico. Composición química. Presión. Temperatura.

Representación y análisis de datos de procesos.

Unidad 3: Balances de Materia

El principio general de conservación de la materia

Ecuación general del balance de materia

Procedimiento general de cálculo de balances  
Corrientes de by-pass, recirculación y purga  
Balances en estado estacionario sobre unidades múltiples.  
Balances sobre sistemas reactivos: estequiometría, cinética, conversión, reactivos limitante y en exceso  
Balances en estado no estacionario: condiciones límites, rango de validez de las ecuaciones.

#### Unidad 4: Balances de Energía

Formas de la energía.  
Clasificación de procesos.  
El principio general de conservación de la energía  
Ecuación general de balance de energía.  
Cálculo, correlación y estimación de propiedades termodinámicas.  
Balances sobre procesos no reactivos en estado estacionario sin y con cambio de fase.  
Balances sobre procesos no reactivos en estado estacionario y no estacionario.  
Balances sobre procesos reactivos.

#### Unidad 5: Balances simultáneos de materia y energía

Grados de Libertad de un sistema  
Balances combinados de materia y energía para el equilibrio entre fases  
Resolución simultánea de los balances de materia y energía.

### PROCEDIMIENTOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

El procedimiento de enseñanza a seguir en este curso será, utilizando diversas técnicas que a continuación se mencionan: Presentación oral, investigación, trabajos individuales, solución de problemas, método expositivo, descubrimiento, método de la cooperación, estudios independientes, y la enseñanza en grupo

### EVALUACIÓN

La evaluación del curso se realizará de acuerdo a la siguiente ponderación:

Exámenes parciales ..... 60%  
Tareas ..... 10%  
Prácticas ..... 30%

La asistencia a clases será considerada de acuerdo con lo establecido por la institución para tener derecho de presentación de los diferentes exámenes.

La asistencia a prácticas es obligatoria para poder recibir la calificación correspondiente.

### BIBLIOGRAFÍA:

#### Bibliografía básica

- Geankoplis Christie J. PROCESOS DE TRANSPORTE Y OPERACIONES UNITARIAS. 3a. Edición. CECSA. México, D. F. 1998.

- Hayes George D. MANUAL DE DATOS PARA INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS. Editorial Acribia.

- Himmelblau David M. PRINCIPIOS BÁSICOS Y CÁLCULOS EN INGENIERÍA QUÍMICA. 6ta. Edición. Prentice-Hall

Hispanoamericana S.A.

- Perry John. CHEMICAL ENGINEERING HANDBOOK. Ediciones 3,5,6,7 Editorial Mc. Graw Hill Co.,

- Valiente B. Antonio. PROBLEMAS DE BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

Editorial Limusa.

#### Bibliografía complementaria

- Henley E.J. ; E.M.Rosen. CALCULOS DE BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA. Editorial Reverté S.A.

- Lewis M. J. PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS ALIMENTOS Y DE LOS SISTEMAS DE PROCESADO.-

Editorial Acribia

- Novella E. Costa y Cols. INGENIERÍA QUÍMICA Tomo 1: Conceptos Generales. Editorial Alhambra Universidad

- Reklaitis G.V.. BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA. Nueva Editorial Interamericana, México D.F.

**PROGRAMA ELABORADO POR: M.C. XOCHITL RUELAS CHACÓN**