

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA - SEDE DE OCCIDENTE  
RECINTO UNIVERSITARIO DE GRECIA  
**CURSO: OPERACIONES INDUSTRIALES I**

PROFESOR: Ing. Jorge E. Vargas Murillo

II CICLO / 2007

**I. Descripción General**

Con este curso se pretende brindar al estudiante, conocimientos básicos sobre sistemas de unidades, balance de materia, mecánica de fluidos, transferencia de calor, termodinámica y generación de vapor; los que tienen relación con distintas operaciones que se dan en las industrias y que tienen aplicación en áreas de la química y los laboratorios. Además, da orientaciones prácticas para analizar tales operaciones como parte de un sistema productivo.

Por otro lado, pretende que puedan identificar variables de proceso y evaluarlas en función de una etapa en particular de ese proceso, o del todo, mereciendo especial atención, aquellas en que medie algún análisis físico-químico o algún método de control.

**II. Objetivos**

1. Promover el conocimiento y aplicación de conceptos básicos de la industria, relacionados con dimensiones, unidades, variables, masa y energía.
2. Evaluar áreas de un proceso en el que sean usados, tanto los sistemas de unidades como procesos de calor, transporte de sólidos y fluidos, y energía.
3. Conocer el funcionamiento básico de sistemas de recirculación para enfriamiento y generación de vapor.
4. Adquirir conocimientos sobre la operación de distintos equipos de planta.
5. Propiciar técnicas de comunicación de resultados y conocimientos, mediante la realización de un trabajo de investigación y su exposición.

**III. Conocimientos básicos que deberán adquirir**

- ⌘ Sistemas de unidades. Factores de conversión y análisis dimensional.
- ⌘ Variables de proceso y balance de materia.
- ⌘ Combustión.
- ⌘ Energía cinética y potencial aplicada a los fluidos.
- ⌘ Conductividad térmica y transferencia de calor. Nociones de calderas
- ⌘ Calor sensible y latente en hornos e intercambiadores.
- ⌘ Balance básico de calor.
- ⌘ Caudal y viscosidad.
- ⌘ Ecuación de Bernoulli y pérdidas en tuberías. La ecuación de Fanning.
- ⌘ Balance de básico de energía.

**IV. Contenido**

**CAPITULO 1:**

Aspectos generales. Sistemas de unidades. Factores de conversión. Análisis dimensional y variables de proceso. Balance de materia y combustión.

**CAPITULO 2:**

Transferencia de calor. Conductividad térmica, coeficiente de película y por radiación. Tipos de transferencia de calor y aplicación en hornos, tuberías de vapor e intercambiadores.

**CAPITULO 3:**

Nociones de fluidos. Tipos de flujo. Viscosidad y N° de Reynolds. Energía cinética y potencial. Ecuación de Bernoulli. Pérdidas por fricción. Válvulas y accesorios. Aplicación en sistemas de bombeo.

**CAPITULO 4:**

Primera ley de la termodinámica. Diagramas de fases. Calor latente de vaporización y sensible. Entalpía. Vapor saturado y calidad de vapor. Concepto de trabajo. Aplicación en una turbina en estado estable

**V. Evaluación**

|   | %  |    |
|---|----|----|
| Exámenes cortos (4)                                     | 20 |    |
| Parciales (2)   |    | 30 |
| Final   |    | 30 |
| Trabajo de investigación (grupos: escrito y exposición) | 20 |    |

**VI. Bibliografía:**

1. Himmelblau D, **Principios y Cálculos Básicos en la Ingeniería Química**, Editorial CECSA, México, 1987.
2. Karlekar B, **Transferencia de Calor**. Editorial McGraw Hill, México; 1994.
3. Mills A, **Transferencia de Calor**. Editorial Irwin, México, 1995.
4. Perry R, **Manual del Ingeniero Químico**. Editorial Mc Graw Hill, 6ta ed. México.
5. Powell S, **Acondicionamiento de Aguas para la Industria**. Editorial LIMUSA, México.
6. Sandler S, **Termodinámica para químicos e ingenieros químicos**. Editorial Interamericana, 1era ed, México, 1981.
7. Viquez C. Manuel. **Sistemas Internacionales de Pesos y Medidas**. Editorial Tecnológica, C R, 1987.