

**Programa:
Principios de Ingeniería II**

Objetivo General: Conocer los procesos de transferencia de calor, las leyes que rigen el intercambio de energía térmica y los equipos usados en la manipulación y transformación de los alimentos que permitan al estudiante operar, controlar y supervisar equipos y procesos en la elaboración de alimentos con calidad.

Objetivos Específicos:

- Comprender y aplicar la transferencia de calor por conducción, convección y radiación.
- Establecer y calcular las propiedades térmicas de los alimentos en función de sus propiedades físicas.
- Aplicación de la transferencia de calor en los procesos de conservación: refrigeración y congelación de alimentos.
- Conocer la operatividad de los equipos de intercambio calórico.
- Seleccionar los equipos de intercambio de acuerdo con las características de proceso.

Programa Sintético:

Lapso I:

- Introducción a la Transferencia de Calor en Alimentos.
- Mecanismos de Transferencia de calor.

Lapso II

- Transmisión de calor en estado no estacionario.
- Equipos de intercambio de calor

Lapso III

- Procesos térmicos: pasteurización, refrigeración y congelación de alimentos

Programa Analítico:

Lapso I

- Introducción a la Transferencia de Calor en Alimentos.
 - o Repaso sistemas de unidades.
 - o Propiedades físicas y químicas de los materiales.
- Transferencia de calor.
 - o Conducción: En placas, Cilindros, Esferas
 - o Propiedades Térmicas:
 - Calor específico
 - Difusividad térmica
 - Conductividad térmica.
 - Analogía eléctrica e hidráulica con la transferencia de calor.
 - o Convección:
 - Principios.
 - Coeficientes de película.
 - Fórmulas empíricas para el coeficiente de película.
 - o Radiación:

Certificación	Sello
Secretaría General	

- Cuerpo negro.
- Cuerpo gris.
- Ecuación de transferencia de energía radiante.
- Emisividad.

Lapso II

- Intercambio calórico en estado no estacionario: resistencia térmica despreciable
- Métodos gráficos para alimentos en forma de placa, cilindro o esferas.
- Tipos de intercambiadores de calor.
- Intercambiadores de carcasa con haz de tubos y Placas.
 - o Ecuaciones básicas de Flujo de calor
 - o Coeficientes de transferencia de calor en el interior de tubo, y en la superficie exterior de los tubos en contacto con el vapor
 - o Análisis de la resistencia al paso de calor por ensuciamiento
 - o Análisis de las ecuaciones para la transferencia de calor y para el cálculo de la resistencia debida a incrustaciones.
 - o Utilización en la industria láctea
 - o Secciones de intercambiadores de placas
 - o Ecuaciones relacionadas con equipos más comunes en la industria de alimentos
 - o Métodos de cuantificación de los coeficientes de transferencia de calor.
 - o Utilización de estos datos para el control de equipos
 - o Observación de estos intercambiadores en las industrias
 - o Diseño y construcción de equipos sencillos de transferencias de calor.

Lapso III

- Procesos Térmicos
 - o Interpretación de los gráficos de tiempo de muerte térmica
 - o Informaciones sobre proceso de esterilización comercial de alimentos enlatados.
 - o Aplicación de estos conocimientos para el dimensionamiento.
 - o Definición de criterios técnicos para desarrollar sistemas adecuados de almacenamiento, indispensables en casos de pérdidas de alimentos por poscosecha, matanza de animales o productos marinos.
 - o Refrigeración y congelación de alimentos.
 - o Ciclo estándar de refrigeración por compresión de vapor.
- Diagrama presión-entalpía.
- Cálculo de las entalpías por el método gráfico.
- Cálculo de trabajo y energía del proceso.
- Rendimiento del ciclo.
- Ejercicios propuestos.
- Propiedades térmicas de alimentos congelados.
- Equipos de congelación de alimentos.

Estrategias metodológicas:

Lectura de textos seleccionados. Explicación del profesor utilizando la inducción y deducción como estrategia metodológica. Elaboración de talleres en clase y ejercicios de los tópicos desarrollados. Visitas guiadas a las empresas de alimentos con por lo menos

Certificación	Sello
Secretaria General	

