

***UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA***

**CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOMÉDICAS E INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**LICENCIATURA:  
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**



UNIDAD DE APRENDIZAJE POR OBJETIVOS

**TERMODINAMICA**

**DR. HUMBERTO RAMIREZ VEGA**  
PRESIDENTE DE LA ACADEMIA DE  
CIENCIAS BASICAS E INGENIERIAS

**DR. FRANCISCO TRUJILLO CONTRERAS**  
ENCARGADO DEL DEPARTAMENTO DE  
CIENCIAS BIOLÓGICAS



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## FORMATO GENERAL

### PROGRAMA DE ASIGNATURA

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>NOMBRE DE MATERIA</b>              | TERMODINÁMICA  |
| <b>CODIGO DE MATERIA</b>              | AG-115   |
| <b>DEPARTAMENTO</b>                   | CIENCIAS BIOLÓGICAS                                      |
| <b>ÁREA DE FORMACIÓN</b>              | BÁSICA COMÚN OBLIGATORIA                                 |
| <b>CENTRO UNIVERSITARIO</b>           | CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS                        |
| <b>CARGA HORARIA TEORIA</b>           | 60   |
| <b>PRACTICA</b>                       | 0  |
| <b>TOTAL</b>                          | 60   |
| <b>CREDITOS</b>                       | 8  |
| <b>TIPO DE CURSO</b>                  | TEÓRICO-PRÁCTICO   |
| <b>NIVEL DE FORMACION PROFESIONAL</b> | LICENCIATURA   |
| <b>PARTICIPANTES</b>                  | PROFESIONISTAS EN FORMACIÓN DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL |
| <b>ELABORO:</b>                       | M en C Aldo Antonio Castañeda Villanueva                 |
| <b>PREREQUISITOS</b>                  | AG 100, AG 105   |
| <b>FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN</b>     | Enero, 2010  |

## **OBJETIVO GENERAL**

Conocer los principios y leyes básicas de la Termodinámica así como su aplicación en las operaciones unitarias de transformación de materias primas

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Lograr que el estudiante:

- Se identifique con los principios termodinámicos mas comunes en la agroindustria
- Relacione los problemas termodinámicos con su entorno profesional para que genere propuestas viables
- Incorpore las nuevas técnicas termodinámicas a los procesos de producción agroindustrial

## CONTENIDO TEMATICO SINTETICO

### TERMODINAMICA

#### CAPITULO I-. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

- 1.1 Sistemas termodinámicos, entorno, límites
1. 1.2 Estado de un sistema
2. 1.3 Variables termodinámicas
3. 1.4 Equilibrio termodinámico
4. 1.5 Reversibilidad termodinámica
5. 1.6 Procesos termodinámicos básicos

#### CAPITULO II-. PRINCIPIO CERO

- 2.1 Temperatura
1. 2.2 Escalas de temperatura
2. 2.3 Temperatura termodinámica
3. 2.4 Algunos termómetros comunes
4. 2.5 Escalas de temperatura. Practicas internacionales

#### CAPITULO III-. ECUACIONES DE ESTADO

- 3.1 Ecuación de un gas ideal
- 3.2 Superficie P,V,T de un gas ideal
- 3.3 Ecuación de estado de un gas real
- 3.4 Superficie P,V,T de un gas real
- 3.5 Superficie P,V,T de un gas real
- 3.6 Ecuaciones de estado de sistemas distintos a los P,V,T.
- 3.7 Constantes S críticas de un gas de Van Der Waals.

#### CAPITULO IV-. PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

- 4.1 El trabajo en un cambio de volumen
1. 4.2 Otras formas de trabajo
- 4.3 El trabajo depende de la trayectoria
2. 4.4 Trabajo de configuración y trabajo disipativo
3. 4.5 Primer principio de la termodinámica
4. 4.6 Energía interna y flujo de calor
5. 4.7 Equivalente mecánico del calor
6. 4.8 Capacidad calorífica, calores de transformación y entalpía
7. 4.9 Forma general del primer principio.

#### CAPITULO V-. ALGUNAS CONSECUENCIAS DEL PRIMER PRINCIPIO

- 5.1 La ecuación de la energía
1. 5.2 T y V independientes
2. 5.3 T y P independientes
3. 5.4 P y V independientes
4. 5.5 Los experimentos de Gay-Lussac-Joule y de Joule-Thomson.
5. 5.6 Procesos adiabáticos

#### CAPITULO VI-. LA ENTROPÍA Y EL SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

- 6.1 El segundo principio de la termodinámica
1. 6.2 Temperatura termodinámica y entropía
2. 6.3 Calculo de variaciones de entropía en procesos reversibles
3. 6.4 Variación de entropía en procesos irreversibles
4. 6.5 Principio del aumento de la entropía
5. 6.6 Entropía, degradación de la energía y el orden
6. 6.7 Los enunciados de Clausius y Kelvin- Plank del segundo principio de la termodinámica
7. 6.8 Formula de Caratheodory del segundo principio.

## CAPITULO VI-. CICLOS TERMODINAMICOS GENERADORES DE ENERGIA

- 6.1 Ciclo de Carnot
- 1. 6.2 Ciclo de Rankine
- 2. 6.3 Ciclo de Otto
- 3. 6.4 Ciclo de Diesel
- 4. 6.5 Ciclo de un motor Stirling
- 5. 6.6 Ciclo frigorífico

## CAPITULO VII-. PRIMERO Y SEGUNDO PRINCIPIO COMBINADOS

- 7.1 T y P independientes, T y V independientes
- 7.2 P y V independientes
- 7.3 Ecuaciones TDS
- 7.4 Propiedades de una sustancia pura, de un gas idea y de un gas de Van Der Waals
- 7.5 Propiedades de un liquido o un sólido sometido a presión hidrostática
- 7.6 Sistemas multivariables

## CAPITULO VIII-. POTENCIALES TERMODINÁMICOS

- 8.1 Función de Helmholtz y función de Gibbs
- 1. 8.2 Potenciales termodinámicos
- 2. 8.3 Transformación ión diferencial de Legendre
- 3. 8.4 Relaciones de Maxwell
- 4. 8.5 Relaciones de energía interna

## CAPITULO IX-. APLICACIONES

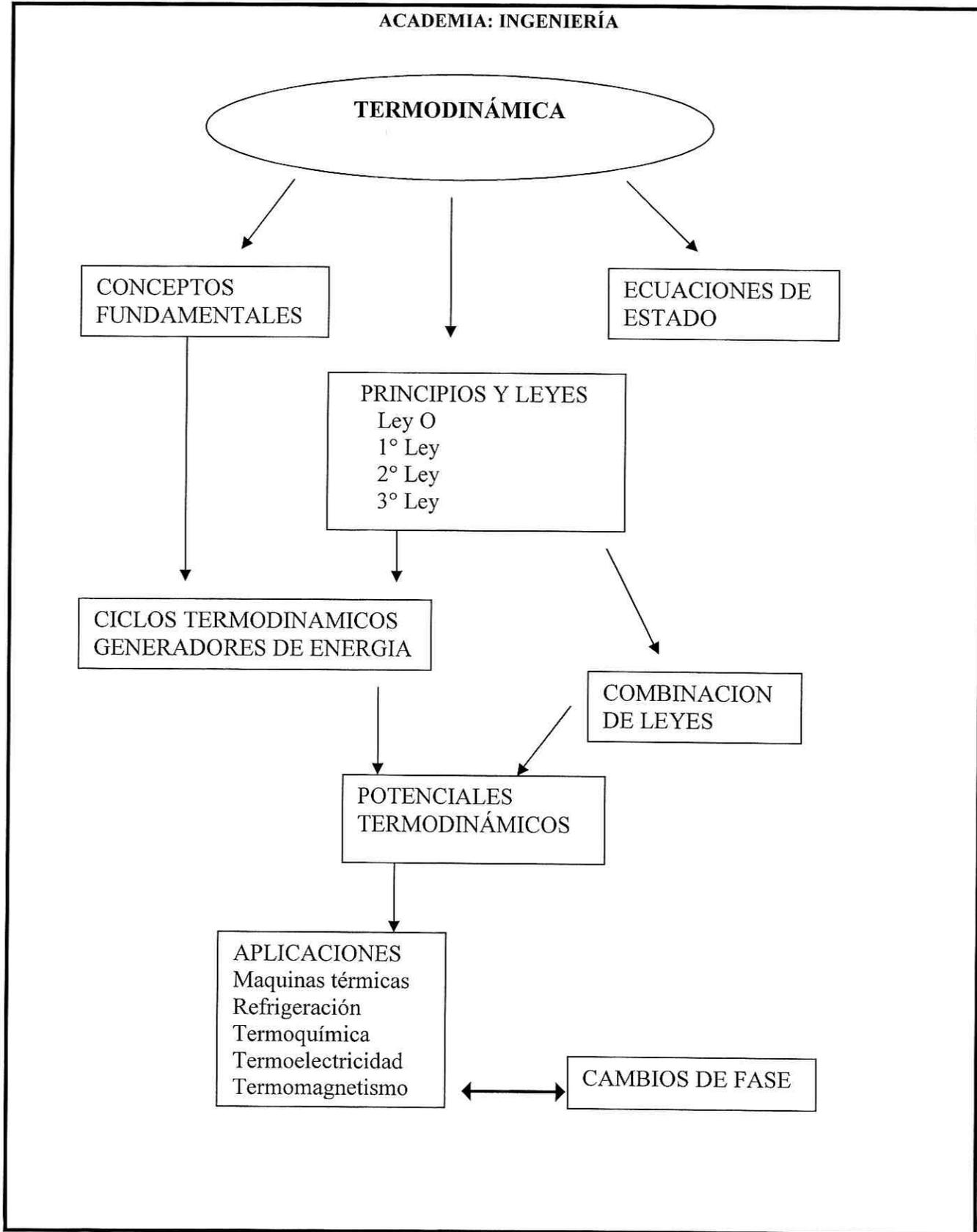
- 9.1 Varillas o filamentos elásticos
- 1. 9.2 Pila eléctrica
- 9.3 Tensión superficial
- 2. 9.4 Termodinámica de la electricidad y magnetismo
- 3. 9.5 Termoquímica
- 4. 9.6 Física de Hielo

## CAPITULO X-. CAMBIO DE FASE

- 10.2 Condiciones generales de equilibrio termodinámico
- 10.3 Condiciones de equilibrio de fase
- 10.4 Ecuaciones de Clausius-Clapeyron
- 10.5 Punto crítico
- 10.6 Cambio de fase por orden superior
- 10.7 Interpretación de las transiciones de segundo orden

# ESTRUCTURA CONCEPTUAL

ACADEMIA: INGENIERÍA



## BIBLIOGRAFIA BASICA

1. Termodinámica. José Alfredo Jiménez Bernal, Claudia del Carmen Gutiérrez Torres, Juan Gabriel Barbosa Saldaña. México Grupo Editorial Patria 2009 -536.7 JIM 2009
2. Termodinámica. Kurt, C. Rolle; traducción Virgilio González y Pozo. México Pearson Educación de México c2006 -536.7 ROL 2006

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

1. Introducción a la fisicoquímica: Termodinámica. Thomas Engel, Philip Reid; tr. Alberto Requena Rodríguez, José Zúñiga Román, Adolfo Bastida Pascual. México Pearson Educación c2007 -536.7 ENG 2007
2. Fundamentos de termodinámica técnica. Michael J. Moran, Howard N. Shapiro ; traducción José A. Turégano y Carmen Velasco. Barcelona Editorial Reverté 2004 -621.4021 MOR 2004
3. FAIRES, V.M. *Introducción a la termodinámica clásica y estadística*. Limusa, 1979. Bibliografía Clásica

## **ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

Se emplean métodos como: conferencia, discusión en grupo, resolución de problemas en clase, equipos de trabajo, practicas de laboratorio investigación bibliográfica tareas y resúmenes

## **CARACTERISTICAS DE LA APLICACION PROFESIONAL DE LA ASIGNATURA**

Materia básica común para importante para Ingenieros agroindustriales y en sistemas pecuarios con aplicación en procesos de manufactura, refrigeración y conservación  
Optimización de procesos y adelantos tecnológicos

## **CONOCIMIENTOS, APTITUDES, VALORES, ETC.**

Las aptitudes básicas están orientadas hacia la investigación teórica y practica de los procesos de manufactura y transformación de alimento así como la innovación técnica.

## **MODALIDADES DE EVALUACION**

La evaluación teórica se realiza a través de tres exámenes parciales\* que representan el 80% de la calificación final.

La evaluación práctica se realiza por medio de reportes de prácticas, participación y asistencia a las clases y las visitas industriales, cubriendo el 20% restante.

\*Considerar un examen departamental