

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN INGENIERÍA MECÁNICA**

ASIGNATURA:	<b>MATEMÁTICAS</b>				
TIPO:	<b>PROPEDÉUTICO</b>	CRÉDITOS	<b>0</b>	CLAVE	<b>CP</b>
DURACIÓN DEL CURSO					
SEMANAS:	<b>4</b>	HORAS/SEMANA:	<b>10</b>	HORAS TOTALES:	<b>40</b>

**OBJETIVO GENERAL**

Presentar y revisar los conceptos matemáticos necesarios que le faciliten el estudio de principios, teorías y leyes para la solución de problemas físicos.

**CONTENIDO SINTÉTICO**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	DERIVACIÓN	12	30%	30%
2	INTEGRACIÓN	12	30%	60%
3	ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS	16	40%	100%
TOTALES		40	100%	100.0%

**CONTENIDO**

**CAPITULO 1. DERIVACIÓN.**

**Objetivo:** Revisar el concepto y la aplicación de las derivadas, así como las reglas básicas de derivación.

- 1.1. Interpretación geométrica y física de la derivada.
- 1.2. Definición del diferencial.
- 1.3. Reglas básicas de derivación.
- 1.4. Reglas de derivación de funciones trigonométricas y funciones especiales.
- 1.5. Derivación implícita.
- 1.6. Máximos y mínimos.
- 1.7. Derivadas parciales.

**CAPITULO 2. INTEGRACIÓN.**

**Objetivo:** Revisar el concepto y la aplicación de las integrales, así como las técnicas principales de integración.

- 2.1. Definición y aplicaciones de la integral.
- 2.2. Reglas básicas de integración.
- 2.3. Integral definida e indefinida.
- 2.4. Integración por cambio de variable o sustitución.

- 2.5. Integración por partes.
- 2.6. Integración de funciones trigonométricas.
- 2.7. Integración por fracciones parciales.
- 2.8. Integración por sustitución trigonométrica.

### **CAPITULO 3. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.**

**Objetivo:** Identificar las ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden y conocer algunos métodos de solución.

- 3.1. Definición y clasificación de las ecuaciones diferenciales.
- 3.2. Ecuaciones diferenciales de primer orden.
- 3.3. Ecuaciones de variables separables.
- 3.4. Ecuaciones lineales de primer orden con factor de integración.
- 3.5. Ecuación de Bernoulli.
- 3.6. Ecuaciones diferenciales exactas.
- 3.7. Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de segundo orden con coeficientes constantes.
  - 3.7.1. Raíces reales diferentes.
  - 3.7.2. Raíces reales repetidas.
  - 3.7.3. Raíces complejas.

#### **TÉCNICAS DE ENSEÑANZA**

<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición oral
<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
<input checked="" type="checkbox"/>	Técnicas para la resolución de problemas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Tareas y trabajos extra-clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Recursos audiovisuales y otras tecnologías.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación del alumno en clase.
	Seminarios.
	Uso de software especializado.
	Simulación.
	Reportes escritos.
	Otras.

#### **ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

<input checked="" type="checkbox"/>	Exámenes.
<input checked="" type="checkbox"/>	Solución de problemas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposiciones.
<input checked="" type="checkbox"/>	Proyectos.
<input checked="" type="checkbox"/>	Asistencia.
	Elaboración de informes y artículos científicos.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Haber trabajado en el área de la asignatura.	Haber impartido clase. Formación pedagógica.  Participación en proyectos de investigación relacionados con el tema.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al auto-estudio, el razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y tolerancia.  Responsabilidad científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

## BIBLIOGRAFÍA Y MATERIAL DE APOYO

1. Leithold L., **El Cálculo con Geometría Analítica**, Oxford University Press, 6ta. edición.
2. Stewart J., **Cálculo conceptos y contextos**, Thomson, 3era. edición.
3. Swokowski Earl W., **Cálculo con Geometría Analítica**, Grupo Editorial Iberoamérica.
4. Kreyszig E., **Matemáticas avanzadas para ingeniería Vol. I**, Limusa Wiley, 3ra. edición.
5. Boyce W. E. y Di Prima R.C., **Introducción a las ecuaciones diferenciales**, Limusa, 4ta. edición.
6. Zill D. G., **Ecuaciones Diferenciales con problemas con valores en la frontera**. Cengage Leearning, 7ma. edición.
7. Carmona J. I., **Ecuaciones Diferenciales**, Alhambra Mexicana, 1era. edición.
8. Campbell. **Ecuaciones Diferenciales**, Mc Graw Hill.

9. Larson, Hostetler, Edwards. **Cálculo**, 6ta. edición.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MAESTRIA EN CIENCIAS EN INGENIERIA MECANICA**

<b>ASIGNATURA:</b> <b>MECÁNICA</b>					
TIPO:	<b>PROPEDEUTICO</b>	CRÉDITOS	<b>0</b>	CLAVE	<b>CP</b>
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>4</b>	HORAS/SEMANA:	<b>6</b>	HORAS TOTALES:	<b>24</b>

<b>OBJETIVO GENERAL</b>					
Proporcionar los principios básicos de la teoría del medio continuo con el propósito de que sirva como base a los cursos de mecánica de sólidos, mecánica de fluidos, elasticidad, etc.					

<b>CONTENIDO SINTÉTICO</b>					
<b>CAP.</b>	<b>TITULO</b>	<b>HRS.</b>	<b>%</b>	<b>%AC.</b>	
1	INTRODUCCIÓN A LA ESTÁTICA	4	16	25	
2	SISTEMAS DE FUERZAS	4	16	38	
3	INTRODUCCIÓN A LA DINÁMICA	4	16	63	
4	CINEMÁTICA DEL PUNTO	6	26	88	
5	CINEMÁTICA PLANA DE LOS CUERPOS RÍGIDOS	6	26	100	
		<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### CONTENIDO

#### **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN A LA ESTÁTICA**

**Objetivo:** Proporcionar un panorama general de la estática.

- 1.1. Mecánica.
- 1.2. Conceptos fundamentales.
- 1.3. Escalares y Vectores.
- 1.4. Leyes de Newton.
- 1.5. Unidades.
- 1.6. Ley de la Gravitación.
- 1.7. Precisión, Límites y Aproximaciones.

#### **CAPÍTULO 2. SISTEMAS DE FUERZAS**

**Objetivo:** Proporcionar los fundamentos relativos a los sistemas de fuerzas.

- 2.1. Introducción
- 2.2. Fuerzas.
- 2.3. Componentes rectangulares.
- 2.4. Momento.
- 2.5. Par.
- 2.6. Resultantes.
- 2.7. Componentes rectangulares.
- 2.8. Momento y Par

## 2.9. Resultantes.

### CAPÍTULO 3. INTRODUCCIÓN A LA DINÁMICA

**Objetivo:** Revisar los principales conceptos de la dinámica.

- 3.1. Historia y Aplicaciones modernas
- 3.2. Conceptos fundamentales.
- 3.3. Leyes de Newton.
- 3.4. Unidades.
- 3.5. Gravitación.
- 3.6. Dimensiones.
- 3.7. Planteamiento y solución de los problemas de dinámica.

### CAPÍTULO 4. CINEMÁTICA DEL PUNTO

**Objetivo:** Conocer las características de la cinemática de un punto.

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Movimiento rectilíneo.
- 4.3. Movimiento curvilíneo plano.
- 4.4. Coordenadas rectangulares (x-y)
- 4.5. Coordenadas tangencial y normal (n-t).
- 4.6. Coordenadas polares (r-theta).
- 4.7. Movimiento curvilineo en el espacio.
- 4.8. Movimiento relativo (ejes en rotación).
- 4.9. Movimiento vinculado de puntos materiales conectados.

### CAPÍTULO 5. CINEMÁTICA PLANA DE LOS CUERPOS RÍGIDOS

**Objetivo:** Presentar los aspectos relacionados con la cinemática plana de cuerpos rígidos.

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Rotación.
- 5.3. Movimiento absoluto.
- 5.4. Velocidad relativa.
- 5.5. Centro instántaneo de rotación.
- 5.6. Aceleración relativa.
- 5.7. Movimiento relativo a ejes de rotación.

TÉCNICAS DE ENSEÑANZA	
Exposición oral	X
Búsqueda de información documental por parte del alumno.	X
Técnicas para la resolución de problemas.	X
Tareas y trabajos extra-clase.	X
Recursos audiovisuales y otras tecnologías.	X
Seminarios.	
Uso de software especializado.	
Simulación.	
Reportes escritos.	
Otros.	

ELEMENTOS DE EVALUACIÓN	
Exámenes.	X
Solución de problemas.	X
Exposiciones.	X
Proyectos.	
Asistencia.	X
Elaboración de informes y artículos científicos.	

PERFIL DEL DOCENTE	
CONOCIMIENTOS	Haber trabajado en el área de la asignatura
EXPERIENCIA PROFESIONAL	Participación en proyectos de investigación relacionados con el tema Haber impartido clases
HABILIDADES	Dominio de la asignatura Transmisión de conocimientos Capacidad de análisis y síntesis Manejo de materiales didáctico
ACTITUDES	Honestidad Compromiso con la docencia Respeto y tolerancia Superación personal, docente y profesional

#### BIBLIOGRAFIA Y MATERIAL DE APOYO

- [1]. Ferdinand P. Beer y E. Russell Johnston Jr. **Mecánica Vectorial Para Ingenieros (Estática)**. Mc. Graw Hill
- [2]. R.C. Hibbeler. **Mecánica Para Ingenieros (Estática)**. C.E.C.S.A.
- [3]. Ferdinand I. Singer. **Mecánica Para Ingenieros (Estática)**. HARLA
- [4]. T.C. Huang. **Mecánica Para Ingenieros (Estática)**. Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A.
- [5]. J.L. Meriam, L.G. Kraige. **Mecánica Para Ingenieros (Estática)**. Ed. Reverté.
- [6].

- [7]. Beer y Johnston. **Mecánica Vectorial Para Ingenieros (Dinámica)**. Cuarta edición, Mc. Graw Hill.
- [8]. R. C. Hibbeler. **Mecánica Para Ingenieros (Dinámica)**. Ed. CECSA.
- [9]. J.H. Ginsberg y J. Genin. **Dinámica**. Ed. Interamericana.
- [10]. J.L. Meriam, L.G. Kraige. **Mecánica Para Ingenieros (Dinámica)**. Ed. Reverté.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MAESTRIA EN CIENCIAS EN INGENIERIA MECANICA**

<b>ASIGNATURA:</b>		<b>MECÁNICA DE FLUIDOS</b>			
TIPO*:	<b>BÁSICA COMPLEMENTARIA</b>	CRÉDITOS	<b>8</b>	CLAVE	<b>BC</b>
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>4</b>	HORAS/SEMANA:	<b>6</b>	HORAS TOTALES:	<b>24</b>

<b>OBJETIVO GENERAL</b>					
Repasar los conceptos fundamentales de la mecánica de fluidos para que el alumno tenga la capacidad de estudiar, analizar y resolver problemas en donde intervenga la estática, la cinemática y la dinámica de los fluidos.					

<b>CONTENIDO SINTÉTICO</b>					
<b>CAP.</b>	<b>TITULO</b>	<b>HRS.</b>	<b>%</b>	<b>%AC.</b>	
1	PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS	6	25	25	
2	ESTATICA DE LOS FLUIDOS	6	25	50	
3	CINEMÁTICA DE LOS FLUIDOS	6	25	75	
4	DINAMICA DE LOS FLUIDOS	6	25	100	
TOTAL		24	100	100	

### **CONTENIDO**

#### **CAPÍTULO 1. PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS**

**Objetivo:** Proporcionar un panorama general de las propiedades y definiciones de los fluidos.

- 1.1. Introducción a Mecánica de Fluidos.
- 1.2. Clasificación de los fluidos.
- 1.3. Medio continuo.
- 1.4. Definición de fluido.
- 1.5. Tipos de fluidos.
- 1.6. Sistema de unidades
- 1.7. Peso específico
- 1.8. Densidad de un cuerpo.
- 1.9. Gravedad específica de un cuerpo.
- 1.10. Viscosidad de un fluido.
- 1.11. Presión de vapor
- 1.12. Tensión superficial.
- 1.13. Capilaridad.
- 1.14. Compresibilidad de los fluidos.
- 1.15. Compresión y expansión de gases.
- 1.16. Velocidad del sonido.

## **CAPÍTULO 2. ESTÁTICA DE LOS FLUIDOS**

**Objetivo:** Presentar las principales ecuaciones que rigen la estática de los fluidos.

### 2.1. Presión.

- 2.1.1. Definición
- 2.1.2. Unidades de Presión
- 2.1.3. Presión diferencial
- 2.1.4. Altura de presión
- 2.1.5. Variaciones de presión en un fluido compresible
- 2.1.6. Vacío y presión atmosférica
- 2.1.7. Presión absoluta y manométrica
- 2.1.8. Barómetros
- 2.1.9. Piezómetros y manómetros

### 2.2. Fuerzas hidrostáticas sobre superficies

- 2.2.1. Fuerzas ejercidas por un líquido sobre una área plana.
- 2.2.2. Fuerzas ejercidas por un líquido sobre una superficie curva.
- 2.2.3. Tensión circunferencial.
- 2.2.4. Tensión longitudinal en cilindros de pared delgada
- 2.2.5. Fuerzas hidrostáticas sobre presas.

### 2.3. Empuje y flotación

- 2.3.1. Principio de Arquímedes.
- 2.3.2. Estabilidad en cuerpos sumergidos o flotantes.

## **CAPÍTULO 3. CINEMÁTICA DE LOS FLUIDOS**

**Objetivo:** Describir el movimiento de los fluidos y sus principales características.

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Descripción del movimiento de los fluidos.
- 3.3. Campo de aceleraciones.
- 3.4. Visualización de flujo.
- 3.5. Deformación de un elemento de fluido.
- 3.6. Vorticidad y rotacionalidad.

## **CAPÍTULO 4. DINÁMICA DE LOS FLUIDOS**

**Objetivo:** Presentar los fundamentos correspondientes a la dinámica de los fluidos.

- 4.1. Fundamento de flujo de fluidos.
  - 4.1.1. Flujo de un fluido.
  - 4.1.2. Flujo estable.
  - 4.1.3. Flujo uniforme.
  - 4.1.4. Flujos netos.
  - 4.1.5. Carga y energía.
  - 4.1.6. Ecuación de la energía.
  - 4.1.7. Carga de velocidad.
  - 4.1.8. Teorema de Bernoulli.
- 4.2. Fuerzas ejercidas por flujos en movimiento.
  - 4.2.1. Principio de impulso-momentum.
  - 4.2.2. Factor de momentum.
  - 4.2.3. Fuerza de arrastre.
  - 4.2.4. Fuerza de sustentación.

- 4.2.5. Número de Mach.
- 4.2.6. Placa límite.
- 4.2.7. Placas planas.
- 4.2.8. Golpe de ariete.
- 4.2.9. Velocidades supersónicas.

TÉCNICAS DE ENSEÑANZA	
Exposición oral	X
Búsqueda de información documental por parte del alumno.	X
Técnicas para la resolución de problemas.	X
Tareas y trabajos extra-clase.	X
Recursos audiovisuales y otras tecnologías.	X
Seminarios.	
Uso de software especializado.	
Simulación.	
Reportes escritos.	X
Otros.	

ELEMENTOS DE EVALUACIÓN	
Exámenes.	X
Solución de problemas.	X
Exposiciones.	X
Proyectos.	
Asistencia.	X
Elaboración de informes y artículos científicos.	

PERFIL DEL DOCENTE	
CONOCIMIENTOS	Haber trabajado en el área de la asignatura
EXPERIENCIA PROFESIONAL	Participación en proyectos de investigación relacionados con el tema Haber impartido clases
HABILIDADES	Dominio de la asignatura Transmisión de conocimientos Capacidad de análisis y síntesis Manejo de materiales didáctico
ACTITUDES	Honestidad Compromiso con la docencia Respeto y tolerancia Superación personal, docente y profesional

#### BIBLIOGRAFIA Y MATERIAL DE APOYO

- [1]. Ranald V. Giles and Jack B. Evett and Cheng Liu. Fluid. **Mechanics and Hydraulics**. McGraw – Hill.

- [2]. W. Fox Robert y T. McDonald Alan. **Introducción a la Mecánica de Fluidos.** McGraw – Hill.
- [3]. Munson Bruce, Young Donald, Okiishi Theodore. Incropera, Davis P. DeWitt **Fundamentals of Fluids Mechanics.** John Wiley & Sons Inc.
- [4]. White M. Frank. **Viscous Fluid Flow.** Mc Graw Hill. New York.1991.
- [5]. J. R. Welty, R. E. Wilson y E. E. Wicks. **Fundamental of Momentum Heat and Mass Transfer.** John Wiley & Sons. 1976.
- [6]. Shlichting H. **Boundary Layer Theory.** Mc Graw Hill. 1979.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MAESTRIA EN CIENCIAS EN INGENIERIA MECANICA**

<b>ASIGNATURA:</b>		<b>TERMODINÁMICA</b>			
TIPO*:	<b>BÁSICA COMPLEMENTARIA</b>	CRÉDITOS	<b>8</b>	CLAVE	<b>BC</b>
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>16</b>	HORAS/SEMANA:	<b>4</b>	HORAS TOTALES:	<b>64</b>

<b>OBJETIVO GENERAL</b>					
Revisar los conocimientos básicos que se requieren para el análisis de procesos en los que intervienen la transformación de energía, mediante la primera y segunda ley de la termodinámica.					

<b>CONTENIDO SINTÉTICO</b>					
<b>CAP.</b>	<b>TITULO</b>	<b>HRS.</b>	<b>%</b>	<b>%AC.</b>	
1	INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS	2	8	8	
2	PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS PURAS	2	8	16	
3	ANÁLISIS DE ENERGÍA DE SISTEMAS CERRADOS	6	25	41	
4	ANÁLISIS DE ENERGÍA (VOLUMEN DE CONTROL)	8	34	75	
5	LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA	6	25	100	
		<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### **CONTENIDO**

#### **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS**

**Objetivo:** Revisar las bases fundamentales de la termodinámica y su importancia en diversas situaciones.

- 1.1. Importancia de la Termodinámica.
- 1.2. Definición de los sistemas.
- 1.3. Propiedades de un sistema.
- 1.4. Densidad y densidad relativa.
- 1.5. Estado y equilibrio.
- 1.6. Procesos y ciclos.
- 1.7. Temperatura y Ley Cero de la Termodinámica.
- 1.8. Presión.
- 1.9. Transferencia de energía por calor.
- 1.10. Transferencia de energía por trabajo.

#### **CAPÍTULO 2. PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS PURAS**

**Objetivo:** Conocer las sustancias puras, sus propiedades y su importancia en un análisis termodinámico.

- 2.1. Sustancia pura y sus fases.
- 2.2. Procesos de cambio de fase en sustancias puras.
- 2.3. Diagramas de propiedades para procesos de cambio de fase.
- 2.4. Tablas de propiedades.
- 2.5. Ecuación de estados de gas ideal.
- 2.6. Factor de compresibilidad.

### **CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE ENERGÍA DE SISTEMAS CERRADOS**

**Objetivo:** Aplicar la primera ley de la termodinámica a sistemas cerrados.

- 3.1. Trabajo de frontera móvil.
- 3.2. Balance de energía para sistemas cerrados.
- 3.3. Calores específicos.
- 3.4. Energía interna.
- 3.5. Entalpía.
- 3.6. Calores específicos.

### **CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE ENERGÍA DE VOLUMENES DE CONTROL**

**Objetivo:** Aplicar la primera ley de la termodinámica a sistemas abiertos.

- 4.1. Conservación de la masa.
- 4.2. Trabajo de flujo y energía de un fluido en movimiento.
- 4.3. Análisis de energía de sistemas de flujo estacionario.
- 4.4. Análisis de algunos dispositivos térmicos en ingeniería.

### **CAPÍTULO 5. LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA**

**Objetivo:** Conocer los principios de la segunda ley de la termodinámica.

- 5.1. Conservación de la masa.
- 5.2. Depósitos de energía térmica.
- 5.3. Máquinas térmicas.
- 5.4. Refrigeradores y bombas de calor.
- 5.5. Procesos reversibles y reversibles.
- 5.6. El ciclo de Carnot.
- 5.7. La máquina térmica de Carnot.

<b>TÉCNICAS DE ENSEÑANZA</b>	
Exposición oral	X
Búsqueda de información documental por parte del alumno.	X
Técnicas para la resolución de problemas.	X
Tareas y trabajos extra-clase.	X
Recursos audiovisuales y otras tecnologías.	X
Seminarios.	
Uso de software especializado.	
Simulación.	
Reportes escritos.	X
Otros.	

<b>ELEMENTOS DE EVALUACIÓN</b>	
Exámenes.	X
Solución de problemas.	X
Exposiciones.	X
Proyectos.	
Asistencia.	X
Elaboración de informes y artículos científicos.	

PERFIL DEL DOCENTE	
CONOCIMIENTOS	Haber trabajado en el área de la asignatura
EXPERIENCIA PROFESIONAL	Participación en proyectos de investigación relacionados con el tema Haber impartido clases
HABILIDADES	Dominio de la asignatura Transmisión de conocimientos Capacidad de análisis y síntesis Manejo de materiales didáctico
ACTITUDES	Honestidad Compromiso con la docencia Respeto y tolerancia Superación personal, docente y profesional

#### BIBLIOGRAFIA Y MATERIAL DE APOYO

- [1]. Yunus Cengel , Michael Boles, **Termodinámica**. Septima Edicion. Mc Graw Hill
- [2]. Moran, M., Shapiro, H. **Fundamentals of Engineering Thermodynamics**. Fifth Ed. John Wiley & Sons, Inc.
- [3]. G.V. Wylen R.E. y Sonntang. **Fundamental of Classical Thermodynamics**. Editorial Wiley & Sons. New York. 2000.
- [4]. M. J. Moran, H. N. Shapiro, B. R. Munson, D. P. DeWitt (2003). **Introduction to Thermal System Engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics and Heat Transfer**. John Wiley & Sons, Inc.