



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL**



ASIGNATURA: **RESISTENCIA DE MATERIALES**  
CÓDIGO: **1102**  
UNIDADES: **6** Teoría: **5 horas/Semana**  
REQUISITOS: **1101,0254-0255** Práctica: **2 horas/Semana**  
FECHA DE EMISIÓN: **1973**  
PERÍODO VIGENTE: **Hasta Julio 2004**

**OBJETIVOS GENERALES:**

El alumno será capaz de analizar el estado de tensión y de deformación de los sólidos, determinando así las solicitaciones internas en múltiples tipos de sistemas estructurales elementales.

El alumno será capaz de conocer el estado de sollicitación en sistemas formados por uno o más materiales, bajo diversas condiciones de cargas y vínculos.

El alumno será capaz de analizar el efecto de pandeo en rangos elásticos de elementos esbeltos.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

El alumno será capaz de:

- Deducir la teoría correspondiente al estado de tensión y deformación en casos variados sobre el tema.
- Calcular las características de sollicitación debidas a la aplicación de fuerzas exteriores, trazar los diagramas correspondientes y aplicar diferentes métodos para la resolución de sistemas estructurales planteados.
- Deducir la teoría conducente al análisis de miembros esbeltos, y aplicarla a estructuras con diferentes tipos de apoyo.

**PROGRAMA SINÓPTICO:**

Propiedades mecánicas de los materiales. Estados planos de tensión y deformación; ecuaciones constitutivas. Energía de deformación: Teorema de Castigliano. Miembros sometidos a fuerza axial, momento flector y momento torsor en sistemas isostáticos e hiperestáticos. Distribución de tensiones. Deformación de vigas. Elástica. Estados combinados de esfuerzos. Teoría de columnas.

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

### 1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Propósito.
- 1.2. Descripción del contenido.
- 1.3. Hipótesis simplificadoras.
- 1.4. Cuerpos deformables; miembro lineal; material macizo, homogéneo e isotrópico.
- 1.5. Solicitaciones externas y respuestas externas e internas.
- 1.6. Referencias bibliográficas.

### 2. ESTADO DE TENSIÓN

- 2.1. Definición del vector esfuerzo.
  - Componentes normal y tangencial.
  - Tensor o matriz de esfuerzo.
  - Estado de tensión en un punto.
  - Convenciones de signo.
- 2.2. Estado plano de tensiones.
  - Ecuaciones de transformación.
  - Círculo de Mohr de Esfuerzos Planos.
  - Valores relevantes.
  - Tensiones y direcciones principales.
- 2.3. Ecuaciones diferenciales de equilibrio y campo plano de tensiones.

### 3. ESTADO DE DEFORMACIÓN

- 3.1. Deformaciones y desplazamientos.
- 3.2. Deformaciones longitudinales (dilataciones) y angulares.
- 3.3. Tensor o matriz de deformación.
- 3.4. Estado plano de deformaciones.
  - Ecuaciones de transformación.
  - Círculo de Mohr.
  - Valores relevantes.
  - Deformaciones y direcciones principales.

### 4. RELACIÓN ENTRE TENSIONES Y DEFORMACIONES-Ley de Hooke

- 4.1. Ensayo de tracción de barra de acero dulce.
  - Carga, descarga y recarga.
  - Régimen lineal elástico.
- Rigidez.
- Punto cedente.
  - Escalón plástico.
  - Tensión máxima admisible y de rotura.
  - Factores de seguridad.
  - Ductilidad.
  - Endurecimiento.

- Energía almacenada, disipada.
- Módulos de Young ( $E$ ) y Poisson ( $\nu$ ).
- Otros materiales.
- Frágiles.
- No lineales.
- No isótropos.
  - Ensayo al corte.
- Módulo de Cortadura ( $G$ ).
  - Ley de Hooke generalizada.
  - Relación entre los módulos elásticos.
  - Problemas bi y tridimensionales.
  - Energía de deformación elástica.

## 5. BARRAS SOMETIDAS A FUERZA AXIAL

- 5.1. Barras y sistemas de barras.
  - Diagramas de fuerza axial.
  - De esfuerzos.
  - De deformaciones.
- 5.2. Desplazamientos.
  - Diagrama de Williot-Mohr
- 5.3. Problemas Hiperestáticos.
  - Método de fuerzas.
  - Redundantes.
  - Sistema primario.
  - Ecuaciones de compatibilidad.
  - Castigliano.
  - Método de desplazamientos.

## 6. BARRAS SOMETIDAS A MOMENTO FLECTOR

- 6.1. Barras sometidas a carga transversal.
  - Flexión Pura.
  - Relaciones momento curvatura y esfuerzo.
  - Momento resistente de la sección.
  - Esfuerzos cortantes en secciones con un eje de simetría.
  - Flujo de esfuerzos y centro de torsión para secciones de pared delgada.
- 6.2. Vigas de sección heterogénea (Sección Transformada).
- 6.3. Obtención de desplazamientos y rotaciones.
  - Doble integración de la ecuación diferencial flectora.
- 6.4. Teoremas de Mohr (área-momento).
- 6.5. Teorema de Castigliano.
- 6.6. Problemas hiperestáticos.
  - Método de las fuerzas.
- 6.7. Efecto de los esfuerzos cortantes en la deformación.

**7. MIEMBROS SOMETIDOS A MOMENTO TORSOR**

- 7.1. Barras (árboles) sometidas a torsión.
- 7.2. Tensiones y deformaciones en árboles de sección.
  - Circular.
  - Anular.
  - Rectangular.
  - De pared delgada abierta y cerrada.
- 7.3. Problemas hiperestáticos.

**8. SOLICITACIONES COMBINADAS**

- 8.1. Barra y conjunto de barras sometidas conjuntamente a acciones axial, torsora, y flectora.
- 8.2. Flexión Desviada.
- 8.3. Flexo-Compresión.
  - Núcleo central.
- 8.4. Esfuerzos combinados.
- 8.5. Desplazamientos y problemas hiperestáticos.

**9. ESTABILIDAD DE BARRAS (COLUMNAS)**

- 9.1. Concepto de la estabilidad del equilibrio y su extensión al caso de barras sometidas a compresión pura.
- 9.2. Barras rígidas (con apoyos elásticos) y barras elásticas.
- 9.3. Cargas y modos de pandeo.
- 9.4. Carga crítica de Euler.
- 9.5. Longitud característica, secciones eficientes.
- 9.6. Influencia de la deformación en los esfuerzos en columnas bajo carga excéntrica, (fórmula de la secante).

## BIBLIOGRAFÍA

**Popov, Egor. P.** *"Introducción a la Mecánica del Sólido"*. Editorial Limusa. México. 1976. 652 Páginas.

**Gere, James E y Timoshenko Stephen P.** *"Mecánica de Materiales"*. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 1986. 825 Páginas.

**Díaz, Iván J y Zapata, Sergio H.** *"Resistencia de Materiales"*. Editorial Limusa. México. 1981. 579 Páginas.

**Fitzgerald, Robert W.** *"Mecánica de Materiales"*. Fondo Educativo Interamericano. México. 1984. 557 Páginas.

**Cernica, John N.** *"Resistencia de Materiales"*. CIA Editorial Continental, S.A. De C.V. México. 1983. 575 Páginas.

**Osers, Tomás.** *"Problemario de Resistencia de Materiales"*. Refolit. Venezuela. 1980. 255 Páginas.

**Singer y Pittel.** *"Resistencia de Materiales"*. 3<sup>A</sup> Edición. Harper y Row Latinoamericana. Mexico. 1982.