

**UNIVERSIDAD DE COLIMA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

Programa analítico de  
**ANÁLISIS ESTRUCTURAL**

Área: <b>Ciencias de la ingeniería</b>	Semestre: <b>6º</b>	Créditos: <b>15</b>
Horas totales (semestre): <b>160</b>	Horas teóricas: <b>5</b>	Horas prácticas: <b>5</b>

Materias Antecedentes: **Mecánica de materiales**

Materias Consecuentes: **Diseño estructural I**

Objetivo del curso

**Que el alumno conozca los fundamentos de ingeniería de Estructuras y aplique los conceptos básicos del análisis de estructuras isostáticas e hiperestáticas sencillas; que conozca los métodos para calcular esfuerzos y deformaciones para este tipo de estructuras, aplicando los principios de la estática, energía de deformación y trabajo virtual, y los métodos de análisis más generales como el de las fuerzas y el de desplazamientos.**

UNIDADES	Horas	
	T	P
1. Fundamentos y principios	3	3
2. Análisis de esfuerzos en estructuras estáticamente determinadas	9	9
3. Análisis de deformaciones	10	10
4. Energía de deformación	14	14
5. Métodos aproximados	5	5
6. Líneas de influencia	5	5
7. Método de las fuerzas o de las flexibilidades	14	14
8. Método de desplazamientos o de la rigidez	20	20
TOTAL	80	80

CONTENIDOS

**1. FUNDAMENTOS Y PRINCIPIOS**

- 1.1. Hipótesis fundamentales; análisis elástico de primer y segundo orden; principio de superposición
- 1.2. Estática de cuerpos rígidos; estructuras planas y en el espacio
- 1.3. Tipos de apoyo; idealización y representación gráfica
- 1.4. Estabilidad y determinación; indeterminación estática y cinemática; grados de hiperestaticidad y de libertad; simetría y antisimetría estructural

**2. ANÁLISIS DE ESFUERZOS EN ESTRUCTURAS ESTÁTICAMENTE DETERMINADAS**

- 2.1. Esfuerzo y deformación; leyes constitutivas
- 2.2. Esfuerzos en armaduras
- 2.3. Esfuerzos en vigas, arcos, cables y marcos estáticamente determinados; diagramas de fuerza axial, fuerza cortante y momento flexionante
- 2.4. Deformaciones en vigas, arcos y marcos estáticamente determinados por métodos geométricos

**3. ANÁLISIS DE DEFORMACIONES**

- 3.1. Deformación en estructuras planas; métodos geométricos
- 3.2. Método del trabajo virtual; principio de los desplazamientos virtuales
- 3.3. Fundamentos del método de los trabajos virtuales; ley del trabajo virtual
- 3.4. Expresiones del trabajo virtual externo e interno
- 3.5. Deformaciones en armaduras, vigas, arcos, marcos

**4. ENERGÍA DE DEFORMACIÓN**

- 4.1. Introducción
- 4.2. Energía de deformación en barras
- 4.3. Trabajo real
- 4.4. Teoremas de Castigliano; teorema del trabajo mínimo
- 4.5. Ley de Maxwell; ley de Betti

**5. MÉTODOS APROXIMADOS**

- 5.1. Estructuras sujetas a cargas verticales
- 5.2. Estructuras sujetas a cargas laterales; método del portal, cantiliver, bowman

**6. LÍNEAS DE INFLUENCIA**

- 6.1. Introducción; definición de líneas de influencia
- 6.2. Líneas de influencia en estructuras estáticamente determinadas

6.3. Criterios de valores máximos

## 7. MÉTODO DE LAS FUERZAS O DE LAS FLEXIBILIDADES

- 7.1. Grados de hiperestaticidad; compatibilidad de deformaciones; redundantes
- 7.2. Coeficientes de flexibilidad; estructura primaria; ecuaciones de compatibilidad
- 7.3. Obtención de elementos mecánicos en vigas, marcos, arcos y armaduras; planteamiento tradicional
- 7.4. Método de las Fuerzas; forma Matricial

## 8. MÉTODO DE DESPLAZAMIENTOS O DE LA RIGIDEZ

- 8.1. Concepto de rigidez y grado de libertad; definición de estructura primaria
- 8.2. Momentos y fuerzas de fijación; coeficiente de rigidez; ecuaciones de equilibrio;
- 8.3. Aplicación del método de rigideces a armaduras, vigas y marcos en su forma tradicional
- 8.4. Método de pendiente-deflexión
- 8.5. Método de distribución de momentos; nudos con y sin desplazamiento lateral
- 8.6. Método de Rigideces; forma Matricial

### Técnicas de enseñanza-aprendizaje:

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Ejercicios fuera del aula	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas de taller o laboratorio	( X )
Prácticas de campo	( )
Desarrollo de proyecto	( )
Dinámicas de trabajo	( X )
Otras:	

### Elementos de evaluación

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( X )
Reportes de prácticas	( X )
Desarrollo de proyecto	( )
Otros:	

### Textos básicos:

1. YUAN-YU HSIEH. Teoría elemental de estructuras. Editorial Prentice Hall. 2000.
2. McCORMAC Y ELLING. Análisis de estructuras. Métodos clásico y matricial. Alfaomega. 1996.
3. NORRIS Y WILBUR. Análisis elemental de estructuras. MacGraw Hill. 2001.
4. LAIBLE J. P. Analisis Estructural. MacGraw Hill. 2000
5. LUTHE GARCÍA, R. Análisis estructural. México. 1991
6. CASTILLO MARTÍNEZ, H. Análisis y diseño estructural. México. 1993.
7. HIBBELER, R. Análisis estructural. Prentice Hall. México, 1997.

### Textos complementarios:

1. HIBBELER, R. Mecánica de materiales. Prentice Hall. México. 1998.
2. RILEY, W. Mechanics of materials. John Wiley. 1993.
3. WEST, H. Fundamentals of structural analysis. John Wiley. 1993.

**UNIVERSIDAD DE COLIMA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

Programa analítico de  
**GEOTECNIA I**

Área: <b>Ciencias de la ingeniería</b>	Semestre: <b>6º</b>	Créditos: <b>9</b>
Horas totales (semestre): <b>96</b>	Horas teóricas: <b>3</b>	Horas prácticas: <b>3</b>

Materias Antecedentes: <b>Mecánica del medio continuo, Geología general</b>
Materias Consecuentes: <b>Geotecnia II</b>
Objetivo del curso <b>Que el alumno analice los conceptos fundamentales de la mecánica de suelos, así como las diferentes metodologías para la solución de problemas reales.</b>

UNIDADES	Horas	
	T	P
1. Introducción a la mecánica de suelos	2	2
2. Propiedades físicas de los suelos	5	5
3. Granulometría	5	5
4. Plasticidad	5	5
5. Clasificación e identificación de suelos	5	5
6. Propiedades hidráulicas de los suelos	3	3
7. Consolidación unidimensional de los suelos	10	10
8. Resistencia al esfuerzo cortante de los suelos	13	13
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>48</b>

CONTENIDOS

**1. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE SUELOS**

- 1.1. Definición de suelo; definición de Mecánica de Suelos
- 1.2. Agentes generadores de los suelos
- 1.3. Suelos residuales y suelos transportados
- 1.4. Minerales constitutivos de los suelos
- 1.5. Minerales constitutivos de las arcillas
- 1.6. Prácticas de campo para identificación de los orígenes de los suelos
- 1.7. Intercambio catiónico; identificación de minerales de arcilla
- 1.8. Relación entre las partículas de arcilla y el agua

**2. PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS SUELOS**

- 2.1. Fases del suelo; símbolos y definiciones
- 2.2. Relaciones de pesos y volúmenes
- 2.3. Relaciones fundamentales; correlación entre la relación de vacíos y la porosidad
- 2.4. Fórmulas más útiles para suelos saturados y parcialmente saturados
- 2.5. Suelos sumergidos
- 2.6. Prácticas de laboratorio para la determinación de contenido de agua, relación de vacíos, peso específico y grado de saturación de un suelo

**3. GRANULOMETRÍA**

- 3.1. Sistemas de clasificación de los suelos basados en criterios de granulometría
- 3.2. Representación de la distribución granulométrica
- 3.3. Análisis mecánico y análisis mecánico combinado
- 3.4. Teoría de la prueba del hidrómetro
- 3.5. Práctica para la determinación de la curva granulométrica de un suelo

**4. PLASTICIDAD**

- 4.1. Estados de consistencia; límites de plasticidad
- 4.2. Límites de Atterberg ; definiciones de límites líquido, plástico y de contracción
- 4.3. Selección de muestras para la determinación de los límites de plasticidad
- 4.4. Prácticas de laboratorio para la determinación de los límites de consistencia

## 5. CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS

- 5.1. Fundamentos de un sistema unificado de clasificación de los suelos (SUCS)
- 5.2. Carta de plasticidad y las propiedades físicas del suelo
- 5.3. Identificación de suelos en el campo
- 5.4. Prácticas de laboratorio y campo para la identificación de suelos

## 6. PROPIEDADES HIDRÁULICAS DE LOS SUELOS

- 6.1. Tensión superficial, ángulo de contacto, ascensión capilar y efectos capilares
- 6.2. Proceso de contracción en suelos finos
- 6.3. Flujo laminar y turbulento
- 6.4. Ley de Darcy y coeficiente de permeabilidad
- 6.5. Velocidad de descarga, velocidad de filtración y velocidad real
- 6.6. Métodos para medir el coeficiente de permeabilidad del suelo y los factores que influyen
- 6.7. Prácticas de laboratorio para la medición de la permeabilidad en un suelo

## 7. CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS

- 7.1. Consolidación de los suelos; definición del fenómeno
- 7.2. Consolidación de suelos gruesos
- 7.3. Analogía mecánica de Terzaghi; esfuerzos neutrales, efectivos y totales
- 7.4. Ecuación diferencial de la consolidación unidimensional su solución
- 7.5. Factores que influyen en el tiempo de consolidación
- 7.6. Comparación entre la curva teórica de consolidación y las reales obtenidas en el laboratorio
- 7.7. Asentamiento total primario de un estrato sujeto a consolidación y su evolución
- 7.8. Consolidación secundaria
- 7.9. Carga de preconsolidación
- 7.10. Consolidación de estratos con diversas condiciones iniciales
- 7.11. Práctica de laboratorio para efectuar la prueba de consolidación unidimensional

## 8. RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE DE LOS SUELOS

- 8.1. Estados de esfuerzos y deformaciones planos
- 8.2. Solución gráfica de Mohr; teoría del polo; relación de esfuerzos; esfuerzos principales; esfuerzos conjugados
- 8.3. Teorías de falla

- 8.4. Pruebas de corte directo, de veleta *in situ* y de compresión triaxial para la determinación de la resistencia al esfuerzo cortante en suelos
- 8.5. Resistencia al esfuerzo cortante de los suelos friccionantes; relación de vacíos crítica y licuación de arenas
- 8.6. Resistencia al esfuerzo cortante de suelos cohesivos saturados y normalmente consolidados determinada por ensayos triaxiales; consideraciones sobre las líneas de falla
- 8.7. Resistencia al esfuerzo cortante de suelos cohesivos saturados preconsolidados determinada por ensayos triaxiales; consideraciones sobre las líneas de falla
- 8.8. Prueba de compresión simple
- 8.9. Resistencia al esfuerzo cortante de suelos cohesivos no saturados determinada por ensayos triaxiales; consideraciones sobre las líneas de falla
- 8.10. Aplicación práctica de las pruebas de compresión triaxial
- 8.11. Prácticas de laboratorio para determinar la resistencia al esfuerzo al corte efectuando ensayos de compresión simple

### Técnicas de enseñanza-aprendizaje:

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Ejercicios fuera del aula	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas de taller o laboratorio	( X )
Prácticas de campo	( X )
Desarrollo de proyecto	( )
Dinámicas de trabajo	( )
Otras:	

---

### Elementos de evaluación

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( X )
Reportes de prácticas	( X )
Desarrollo de proyecto	( )
Otros:	

---

### Textos básicos:

1. BRAJA M. Das. Fundamentos de Ingeniería geotécnica.. Edit Thomson Learning. 2001
2. JUÁREZ BADILLO, Eulalio; RICO, A. Mecánica de Suelos. y. R. Edit. Limusa. 2001
3. CRESPO VILLALÁZ. Mecánica de Suelo y cimentaciones.. Edit Limusa. 1991
4. BRAJA M. Das. Fundamentos de Ingeniería geotécnica. Edit Thomson Learning. 2001
5. WHITLOW, Roy. Mecánica de suelos. Editorial CECSA. 1994
6. PECK, HANSON Y THORBURN. Ingeniería de cimentaciones.. Ed. Limusa. México. 2003
7. ANDERSON, Dunn and KIEFER. Fundamentals of geotechnical análisis. Ed. Wiley. 1999

### Textos complementarios:

1. LAMBE. Mecánica de Suelos. Limusa. México. 1991
2. TERZAGHI. Theoretical soil mechanics. Editorial Wiley. 1998
3. TERZAGHI K., PECK R. Soil mechanics in engennering practice. Ed. Wiley. 2001.

**UNIVERSIDAD DE COLIMA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

Programa analítico de  
**HIDRÁULICA II**

Área: <b>Ciencias de la ingeniería</b>	Semestre: <b>6º</b>	Créditos: <b>8</b>
Horas totales (semestre): <b>80</b>	Horas teóricas: <b>3</b>	Horas prácticas: <b>2</b>

Materias Antecedentes: <b>Hidráulica I</b>
Materias Consecuentes: <b>Hidrología</b>
Objetivo del curso: <b>Que el alumno conozca y analice el comportamiento de las tuberías, el efecto debido al golpe de ariete, la ubicación y diseño de los diferentes tipos de válvulas, además de estudiar el flujo permanente en conductos a superficie libre, con base en los principios de la hidráulica.</b>

UNIDADES	Horas	
	T	P
1. Turbomáquinas y selección de equipo	5	3
2. Equipos de bombeo	8	10
3. Golpe de Ariete	10	6
4. Conductos a superficie libre	20	10
5. Fundamentos del transporte de sedimentos	5	3
TOTAL	48	32

CONTENIDOS

- 1. TURBOMÁQUINAS Y SELECCIÓN DE EQUIPO**
  - 1.1. Teoría general del funcionamiento
  - 1.2. Similitud en turbomáquinas
  - 1.3. Velocidad específica
  - 1.4. Clasificación de turbinas
- 2. EQUIPOS DE BOMBEO**
  - 2.1. Sistemas de bombeo
  - 2.2. Clasificación de bombas
  - 2.3. Cavitación
  - 2.4. Curvas características
  - 2.5. Asociación de bombas
- 3. GOLPE DE ARIETE**
  - 3.1. Descripción del golpe de Ariete
  - 3.2. Ecuaciones básicas
  - 3.3. Métodos de solución
  - 3.4. Ecuaciones de Allievi
  - 3.5. Medios para atenuar los efectos del golpe de Ariete
- 4. CONDUCTOS A SUPERFICIE LIBRE**
  - 4.1. Fundamentos
  - 4.2. Tipos de flujo
  - 4.3. Propiedades geométricas
  - 4.4. Regímenes de escurrimiento
  - 4.5. Movimiento uniforme
  - 4.6. Dimensionamiento de las secciones de los canales
  - 4.7. Movimiento gradualmente variado
  - 4.8. Salto hidráulico
  - 4.9. Disipación de la energía hidráulica
- 5. FUNDAMENTOS DEL TRANSPORTE DE SEDIMENTOS**
  - 5.1. Propiedades de las partículas sedimentarias
  - 5.2. Inicio del arrastre de sedimentos
  - 5.3. Criterio de Shields
  - 5.4. Transporte de fondo y de suspensión

**Técnicas de enseñanza-aprendizaje:**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Ejercicios fuera del aula	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas de taller o laboratorio	( X )
Prácticas de campo	( X )
Desarrollo de proyecto	( )
Dinámicas de trabajo	( X )
Otras:	

---

**Elementos de evaluación**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( X )
Reportes de prácticas	( X )
Desarrollo de proyecto	( )
Otros:	

---

**Textos básicos:**

1. TRUEBA CORONEL S. Hidráulica. CECSA. México, 1994
2. RUSSELL G. Hidráulica. CECSA, 1994
3. KING H., Wisler C., Woodburn J. Hidráulica. Trillas, 1991
4. MATAIX C. Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas. Harla, 1990

5. KARASSIK I. J. Bombas centrífugas: selección, operación y mantenimiento. CECSA, 1999
6. MANCEBO DEL C.U. Teoría del golpe de ariete y sus aplicaciones en ingeniería hidráulica. Limusa, 1992
7. VIEJO ZUBICARAY M. Bombas: teoría, diseño y aplicaciones. Limusa, 1997
8. CHAUDRY M. H. Applied Hydraulic Transients. Van Nostrand Reinhold, 1996
9. VEN TE CHOW. Hidráulica de canales abiertos. Diana, 1999
10. HENDERSON F. M. Open Channel Flow. McMillan Publishing Co., 1994
11. FRENCH R. Hidráulica de canales abiertos. McGraw Hill, 1998.

**Textos complementarios:**

1. ROCA VILLA R. Introducción a la Mecánica de fluidos. LIMUSA. México, 1994
2. BERTIN J. J. Mecánica de Fluidos para Ingenieros. Prentice Hall, 1996
3. SHAMES I. H. Mecánica de Fluidos. McGraw Hill, 1995
4. STREETER & WYLLE. Mecánica de los Fluidos. McGraw Hill. 2000
5. GERHART P., GROSS R., HOCHSTEIN J., Fundamentos de Mecánica de Fluidos. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995
6. FOX R., MCDONALD A. Introducción a la Mecánica de Fluidos. McGraw Hill, 1995
7. Webber N. B., Mecánica de Fluidos para Ingeniería. Pentrice Hall. 1996
8. COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (SEMARNAT). Estadísticas del Agua en México 2003

**UNIVERSIDAD DE COLIMA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

Programa analítico de  
**PLANEACIÓN**

Área: <b>Ingeniería aplicada</b>	Semestre: <b>6º</b>	Créditos: <b>6</b>
Horas totales (semestre): <b>64</b>	Horas teóricas: <b>2</b>	Horas prácticas: <b>2</b>

Materias Antecedentes: <b>Ingeniería de sistemas</b>
Materias Consecuentes: <b>Ingeniería de transporte I</b>
Objetivo del curso: <b>Que el alumno conozca y aplique los conceptos básicos de la planeación que le permitan desarrollar proyectos de ingeniería con la mayor eficiencia técnica y económica</b>

UNIDADES	Horas	
	T	P
1. Antecedentes	12	10
2. Proceso de planeación	4	4
3. Evaluación de proyectos	12	8
TOTAL	32	32

CONTENIDOS

**1. ANTECEDENTES**

- 1.1. Conceptos básicos de planeación
- 1.2. Los elementos de planeación

**2. PROCESO DE PLANEACIÓN**

- 2.1. Etapas de la planeación
- 2.2. Diagnóstico
- 2.3. Objetivos y metas
- 2.4. Determinación de indicadores
- 2.5. Generación de alternativas
- 2.6. Programa y plan de acción
- 2.7. Evaluación
- 2.8. Control del proceso

**3. EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

- 3.1. Valor del dinero a través del tiempo
- 3.2. Método del valor anual equivalente; método del valor presente; método de la tasa interna de rendimiento
- 3.3. Consideración de impuestos en estudios económicos
- 3.4. Técnicas de análisis en estudios de reemplazo
- 3.5. Selección de proyectos en condiciones limitadas de presupuesto
- 3.6. Evaluación de proyectos de inversión en situaciones inflacionarias
- 3.7. Costo de capital
- 3.8. Distinción entre decisiones de inversión y decisiones de financiamiento
- 3.9. Análisis de sensibilidad
- 3.10. Análisis de riesgo



**Técnicas de enseñanza-aprendizaje:**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Ejercicios fuera del aula	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas de taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Desarrollo de proyecto	( )
Dinámicas de trabajo	( )
Otras:	

---

**Elementos de evaluación**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( )
Reportes de prácticas	( )
Desarrollo de proyecto	( )
Otros:	

---

**Textos básicos:**

1. ACKOF, R.L. Planificación de la empresa del futuro. Limusa. México. 1997.
2. ACKOF, R.L. El arte de resolver problemas. Limusa. México. 1999.
3. BACA URBINA, G. Evaluación de proyectos. Mc Graw Hill. México. 1997.
4. BACA URBINA, G. Fundamentos de ingeniería económica. Mc Graw Hill. México. 1999.
5. BURSTEIN, D. y STASIOWSKI, F. Administración de proyectos. Guía para arquitectos e ingenieros civiles. Trillas. 2000.
6. COSS BU. Análisis y evaluación de proyectos de inversión. Limusa. México. 1999.

**Textos complementarios:**

1. ILPES. Guía para la presentación de proyectos. Siglo XXI. 1999.
2. MIKLOS, T. Y TELLO, M. Planeación prospectiva. Una estrategia para el diseño del futuro. Limusa. México. 2002.
3. SAPAG CHAIN, N. Y SAPAG CHAIN, R. Preparación y evaluación de proyectos. Mc Graw Hill. 2000.