

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.23

TITULO: ANALISIS DE ESTRUCTURAS II

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: LUIS ENRIQUE AMAYA ISAZA

FOLIOS 1

# 22-211 ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS II Primer Semestre 1996

Profesor : Luis Enrique Amaya Isaza

Salón : Y 207 Ma. Ju. 10-12

Monitora : María Pilar Rodríguez

Salón : Y206 Lu 1-2

1	08- Ago	Presentación. Unificación de conceptos fundamentales de Estática y Resistencia. Objeto de la Ingeniería Estructural. Determinación e indeterminación.	U1-2 N1-2 W2 H2
2	13- 15 Ago	Estabilidad e inestabilidad. Grados de libertad. Indeterminación Cinemática. El Problema de la indeterminación estática, y el enfoque de solución.	nc nc
3	22- 22 Ago	Principio de Trabajo Virtual. Energía de deformación. (Castigliano, Betti, Maxwell). Cálculo de deformaciones por energía (cerchas, vigas y marcos)	U3-4 N8 H3/8 nc
4	27- 29 Ago	Aplicación del método de energía al cálculo de estructuras indeterminadas. Ecuación de los Tres Momentos.	U4 N5 U5 B2
5	03 de Sep 06 de Sep	Sistemas estructurales. Cargas en edificaciones. Códigos de Construcción <b>Primer Examen Parcial</b> <b>15.0%</b>	
6	10- 12 Sep	Ecuaciones generales de Giro y Deflexión. Secciones no prismáticas. Ejercicios de Giro y Deflexión	B3-4 nc U5 H12 L12
7	17- 19 Sep	Solución numérica de las ecuaciones de Giro y Deflexión : Procedimiento de Cross, ejercicios de Cross	nc H13-14 L12 U6
8	24- 26 Sep	Ejercicios de Cross Solución numérica de las ecuaciones de Giro y Deflexión : Procedimiento de Kani, ejercicios de Kani.	nc U7 nc
28 Sep a 06 Oct <b>SEMANA DE RECESO</b>			
9	08 de Oct 10 de Oct	Ejercicios de Cross y de Kani. <b>Segundo Examen Parcial</b> <b>15.0%</b>	nc
10	15- 17 Oct	Métodos aproximados de cálculo estructural para Cargas gravitacionales	U9 W7
11	22- 24 Oct	Métodos aproximados de cálculo estructural para Cargas laterales Método del Voladizo o Cantiliver; método del Portal	nc
12	29- 31 Oct	Introducción al análisis matricial. Programas disponibles en el Dpto., para análisis estructural.	U11 W15 L14
13	05 de Nov 07 de Nov	Flexibilidad y sus aplicaciones a estructuras planas. <b>Tercer Examen Parcial</b> <b>15.0%</b>	L15
14	12- 14 Nov	Rigidez y sus aplicaciones a cerchas, planas y espaciales	W15 U11
15	19- 21 Nov	Rigidez y sus aplicaciones a marcos, planos y espaciales	W15 U11
16	26 de Nov 28 de Nov	Programas de computador para análisis estructural <b>Cuarto Examen Parcial</b> <b>15.0%</b>	
	Algún día	<b>Examen Final</b> <b>20.0%</b>	

Los temas están relacionados al texto guía (Ux=Uribe, capítulo x). Para una mejor cobertura se recomiendan las lecturas adicionales (B= Borg; H= Hsieh; L= Laursen; N= Norris; W= White; nc= notas de clase y tablero)



## 22211-ANALISIS DE ESTRUCTURAS 4 Créditos

**Descripción:** Grados de libertad. Determinación e Indeterminación. Estabilidad e Inestabilidad. Tipos de apoyo. Energía de deformación. Principio del trabajo virtual. Teoremas de Castigliano. Ley de Betti y Teorema de Maxwell. Cálculo de deflexiones: Métodos energéticos; métodos basados en la Elástica; Ecuación de los tres momentos. Cargas en edificaciones; Códigos de construcción. Pendiente de deformación y sus soluciones numéricas Cross y Kani. Líneas de influencia. Análisis aproximado de estructuras : métodos del Portal y del Cantiliver. Análisis Matricial.

**Metas:** Presentar los conceptos fundamentales de la Ingeniería Estructural. Desarrollar en el estudiante el entendimiento del comportamiento de las estructuras reticulares y capacitarlo en las técnicas de análisis tradicionales y modernos.

**Requisitos:** 1. Equilibrio de fuerzas; 2. Solución de cerchas determinadas; 3. Teoría de la flexión; 4. Comportamiento de los materiales estructurales; 5. Álgebra lineal  
22-111 Mecánica de Sólidos I y 22-112 Mecánica de Sólidos II.

**Profesor:** Luis Enrique Amaya Isaza, Profesor de Ingeniería Civil.

**Texto guía:** "Análisis de Estructuras". Uribe Escamilla, Jairo; Ed. Uniandes, 1991.

**Referencias:**

- Borg, S. & Genaro, J.J. "Advanced Structural Analysis". D. Van Nostrand, 1959.
- Hsieh, Y.C. "Elementary Theory of Structures". Prentice Hall, 1970 (existe en Español).
- Kani, G. "Cálculo de Pórticos de varios pisos". Ed. Reverté, 1968.
- Laible, J.P. "Análisis Estructural". Mac Graw Hill, 1988.
- Laursen, H.I. "Elementary Theory of Structures". Prentice Hall, 1969.
- McGuire, W. Gallagher, R.H. "Matrix Structural Analysis". Wiley, 1979.
- Norris, C.; Wilbur, J. y Utku, S. "Análisis Elemental de Estructuras". McGraw-Hill, 1982
- White, R.N. Gergely. P. & Sexsmith, R. "Structural Engineering" Vols. 1 a 3. Wiley. 1978.

**Instrucciones :**

- Es recomendable que el estudiante lea el tema de la clase con anterioridad a esta.
- En la ejecución de las tareas se recomienda : individualidad, pulcritud, exactitud, orden y puntualidad. La presentación debe ser en hoja tamaño CARTA, de acuerdo con el formato del Departamento de Ingeniería Civil. Los alumnos se deben organizar en grupos de DOS o TRES personas, FIJOS durante todo el semestre, para presentar un informe conjunto de cada tarea.
- Una tarea entregada tarde automáticamente tiene un descuento diario (calendario) de 10% .
- Para que las notas de las tareas se incluyan en la nota final es necesario tener una nota promedio de exámenes superior al promedio de la clase menos la mitad de la desviación standard. Si las tareas "no cuentan", su porcentaje se distribuye uniformemente en los exámenes.
- Para APROBAR el curso es REQUISITO INDISPENSABLE tener un promedio igual o superior a 3.00, y aprobar por lo menos un examen parcial; o estar en la zona de arrastre. La zona de arrastre esta limitada por arriba por la nota promedio del curso y por abajo por la nota promedio menos un tercio de la desviación standard, y solo se aplica al estudiante si este ha pasado por lo menos un parcial. (En un curso con un alto promedio, el límite inferior de la zona de arrastre puede ser superior a 3.0 en cuyo caso un promedio de 2,99 se redondearía a 2.5).

**Deseos :** Espero que el curso les sea grato y les ayude en su futuro profesional. Si tienen dudas o inquietudes, me las pueden hacer saber, directamente o en clase o en la oficina; o indirectamente por la monitora.



# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.24

TITULO: CIMENTACIONES

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: GILBERTO RODRIGUEZ CHAVEZ

FOLIOS 1

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

**CURSO 22320 - CIMENTACIONES  
I SEMESTRE 1996**

**PROFESOR:** GILBERTO RODRIGUEZ CHAVEZ

**PROGRAMA DEL CURSO**

Enero 18	Introducción, repaso de mecánica de suelos.
Enero 23 - 25	Métodos de exploración y muestreo, Clasificación de cimentaciones
Enero 30 - Febrero 20	Cimentaciones superficiales Capacidad portante Distribución de esfuerzos Asentamientos inmediatos Asentamientos por consolidación
Febrero 22 - Marzo 7	Cimentaciones profundas Capacidad de carga Asentamientos
Marzo 12 - Abril 4	Empuje de tierras Empuje de tierras activo Empuje de tierras pasivo Empuje de tierras en reposo
Abril 9 - 25	Estabilidad de taludes
Abril 30 - Mayo 7	Exposición de proyectos

Texto del curso: Foundation Analysis and Design  
Joseph E. Bowles  
Editorial Mc. Graw Hill

<u>Evaluaciones:</u>	1 <sup>er</sup> Parcial	25%
	2 <sup>o</sup> Parcial	25%
	Exámen Final	25%
	Tareas y Quices	15%
	Proyecto	10%

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.25

TITULO: GEOCIENCIAS

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: ALFREDO TABOADA

FOLIOS 3

**Programa del curso de Geociencias, 22-215; I sem. 1996**

**Profesor: Alfredo Taboada**

**Monitores: Sergio Perez (libro de problemas), Ingrid Paola Suárez (notas de clase),  
Victoria Otero.**

### **I El sistema solar y los planetas**

1. Origen del sistema solar  
Los planetas de tipo terrestre  
Momentum angular de los planetas

### **II El planeta Tierra.**

1. Estructura interna (composición y temperatura)  
Núcleo, manto, litósfera, corteza.  
Dinámica terrestre (mecanismos, convección)
2. Placas tectónicas y movimientos relativos (convergencia, divergencia, rumbo)  
Formación de corteza oceánica (dorsales submarinas)  
La corteza terrestre (oceánica, continental)  
Principio de isostacia  
**Tarea 1:** Espesor de la corteza en función del relieve
3. Campo magnético
4. Proyección estereográfica y Diagrama estereográfico (2 clases)  
**Tarea 2**  
Proyección estereográfica de líneas y planos de falla  
Cálculo de la declinación magnética
5. Campo gravitatorio: modelo de tierra, geoide, mareas.  
Correcciones, Anomalías de gravedad. (2 clases)  
**Tarea 3:** Anomalías asociadas con cuerpos de geometría variable

**Primer Exámen Parcial (20%)**

### **III Minerales y rocas de la corteza terrestre, Procesos Superficiales**

1. Materiales de la corteza (minerales)
2. El ciclo de las rocas  
Periodos geológicos
3. Rocas ígneas intrusivas (1/2 clase)
4. Rocas ígneas extusivas (volcanismo). (1/2 clase)
5. Intemperismo, erosión
6. Rocas sedimentarias
7. Rocas metamórficas
8. Visita al museo geológico de Ingeominas.

**Tarea 4:** Trabajo de investigación sobre un tipo de roca

9. Corrientes superficiales de agua
10. Aguas subterráneas

**Segundo Exámen Parcial (20%)**

#### IV. Mecánica de rocas.

1. Estructuras de deformación (pliegues, fallas)  
Cartografía de fallas
2. Relación entre movimientos de placas y esfuerzos tectónicos en la corteza (extensión, rumbo, compresión).  
Tensor de esfuerzos y movimiento a lo largo de las fallas.  
Tarea 5: Fallas estriadas y diagramas de bloque.
3. Esfuerzo de cisalla y esfuerzo normal aplicado sobre un plano
4. Círculo de Mohr  
Tarea 6: Cálculo analítico de componentes de esfuerzo sobre un plano
5. Neoruptura y reactivación de fallas (Fricción).  
Plano de falla, plano de movimiento y plano auxiliar.  
Cuadrantes de dilatación y de compresión.
6. Mecanismos focales y liberación de ondas sísmicas  
Magnitud e intensidad de un sismo.  
Tarea 7: Proyección estereográfica de plano de movimiento y auxiliar.  
Proyección de cuadrantes de dilatación y de compresión

#### V. Deformación tectónica a gran escala

1. Deformación en las fronteras de placa (sismicidad) y deformación interna de las placas. (1/2 clase)  
Subducción (placa oceánica bajo placa continental)  
Obducción (placa oceánica sobre placa continental)  
Colisión (placa oceánica contra placa continental)
2. Geodinámica de los Andes del Norte  
Mapa geológico de Colombia  
Fallas y volcanes activos en Colombia.

Tarea 8: Estudio experimental de deformación asociada a las fallas

#### Tercer Exámen Parcial (20%)

#### VI. Geología aplicada a la ingeniería.

1. Estabilidad de taludes
2. Embalse y presas
3. Excavaciones
4. Cimentaciones (1/2 clase)
5. Trazado de vías. (1/2 clase)

Exámen final (20%)

Quizes y tareas (20%)



3

**Principales referencias :**

***Disponibles en Biblioteca***

- Blyth, F.G.H. & M.H de Freitas, 1992. Geología para ingenieros. CECSA, 440pp. 1 Libro en reserva.
- Sh, Judson & M, Kauffman, 1990. Physical Geology, Prentice Hall, octava edición, 534pp. 5 Libros en reserva.
- F., Press & R, Siever, 1978, Earth. Freeman, segunda edición, 649pp. 1 Libro en Colección abierta (se pasará a reserva).
- A. Taboada. Notas de Clase preliminares y ejercicios.
- D. Turcotte & G., Schubert, 1982. Geodynamics, Applications of continuum physics to geological problems. Wiley & Sons, 450 pp. 1 Libro en reserva.

***En proceso de adquisición***

- Jhonson Robert & De Graff Jeronime, 1994. Engineering Geology, a laboratory manual. Macmillan Publishing, 190pp.
- Hatcher Robert, 1995. Structural Geology, Principles, Concepts and Problems. Second Edition, Prentice Hall, 525pp.
- Kenneth W. Introduction to Physical Geology. Second Edition, Macmillan, 400pp.

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.26

TITULO: HIDROLOGIA

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: LUIS ALEJANDRO CAMACHO BOTERO

FOLIOS 2

**HIDROLOGIA**

**22-330**

**PROGRAMA DEL CURSO**

PRIMER SEMESTRE DE 1996

PROFESOR: Luis A. Camacho

OFICINA: W - 205

<b>FECHA</b>	<b>TEMA</b>	<b>REFERENCIAS TEXTO INGLES</b>
Enero 16	Introducción. Ciclo Hidrológico	1.1 - 1.5
Enero 18	Ecuación de continuidad. Aplicación al ciclo hidrológico.	2.1 - 2.3
Enero 23	Precipitación. Factores climáticos. Circulación General y vientos. Humedad atmosférica.	3.1 - 3.2
Enero 25	Precipitación formación y tipos. Modelos de lluvia.	3.3
Enero 30	Medición de la precipitación.	6.1 - 6.2
Febrero 1	Análisis de datos de precipitación. Media. Curva de doble-masa Estimación datos faltantes. Ajuste de registros.	3.4
Febrero 6	Análisis de la precipitación. Curvas altura de precipitación-área-duración. Curvas Intensidad - frecuencia - duración.	14.1 - 14.2
Febrero 8	Escorrentía superficial. Morfología de cuencas. Medición Caudal	5.1 - 5.3
Febrero 13	Curvas de duración. Relaciones Lluvia escorrentía. Fórmula racional.	5.3 - 5.8
Febrero 15	Hidrograma Unitario	7.1 - 7.3
Febrero 20	Curva S.	7.4 - 7.5
Febrero 22	Métodos matriciales. Hidrograma unitario instantáneo. Hidrogramas unitarios sintéticos.	7.6 - 7.8
Febrero 27	<b>PARCIAL 1</b>	
Febrero 29	Evaporación. Factores climáticos. Evaporación de embalses.	3.5
Marzo 5	Transpiración y evapotranspiración. Medición, estimación	3.6
Marzo 7	Infiltración. Descripción. Factores y parámetros.	4.1 - 4.2
Marzo 12	Medición de la capacidad de infiltración. Estimación.	4.3 - 4.4
Marzo 14	Aguas subterráneas. Acuíferos	

Marzo 19	Hidráulica de pozos.	
Marzo 21	<b>PARCIAL 2</b>	
Marzo 26	Almacenamiento y Tránsito de crecientes en embalses.	8.1 - 8.5
Marzo 28	Tránsito de crecientes en embalses y cauces	9.7
Abril 9	Probabilidad y estadística en hidrología.	11.1 - 11.5
Abril 11	Análisis puntual de frecuencia	12.1
Abril 16	Análisis puntual de frecuencia	12.2
Abril 18	Funciones de distribución en hidrología	12.3 - 12.6
Abril 23	Diseño hidrológico. Hidrología urbana.	15.1
Abril 25	Tormentas de diseño	14.1 - 14.6
Abril 30	Caudales de diseño	15.1 - 15.6
Mayo 2	<b>TERCER EXAMEN PARCIAL</b>	
Mayo 7	Hidrología estocástica	

### REFERENCIAS

- A: "APPLIED HYDROLOGY", Ven Te. Chow., David R. Maidment, Larry W. Mays. Editorial McGraw-Hill. Primera Edición. New York. 1988. **TEXTO DEL CURSO.**
- B: "DYNAMIC HYDROLOGY", P. Eagleson. Editorial McGraw-Hill, 1970
- C: "HANDBOOK OF APPLIED HYDROLOGY", V.T. Chow, editor, editorial McGraw Hill, 1964.
- D: "HIDROLOGIA PARA INGENIEROS". Linsley, Kohler y Paulus, McGraw Hill, 1976
- E: "HYDROLOGY, AN INTRODUCTION TO HYDROLOGIC SCIENCE", R. Bras, Addison Wesley, 1990.

### Publicaciones Periódicas:

1. Water Resources Research, AGU.
2. Journal of Hydrology
3. Journals de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, ASCE.

### EVALUACION DEL CURSO

3 PARCIALES 45%. TAREAS Y QUIZZES 30%. EXAMEN FINAL 25%.

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.27

TITULO: HORMIGON I

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: MONICA MARIA SEVERICHE N

FOLIOS 3

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL**

**CURSO: 22213 HORMIGON I**  
**I SEMESTRE DE 1996**

**PROFESORA: MONICA MARIA SEVERICHE N.**

**PROGRAMA DEL CURSO**

SEMANA	FECHA	TEMA	CAPITULO
1	15 al 19 de Enero	Introducción y Repaso Sistemas Estructurales	1
2	22 al 26 de Enero	Materiales: cemento y agregados Concreto - Propiedades Básicas Ejemplos y Requisitos del Código	2
3	29 de Enero al 2 de Febrero	Compresión y Tensión Axial Comportamiento y Diseño a Flexión Ejemplos y Requisitos del Código	3
4	5 al 9 de Febrero	Resistencia Ultima a Flexión Vigas con doble refuerzo y vigas T Ejemplos y Requisitos del Código	3
5	12 al 16 de Febrero	Cortante y Tracción Diagonal Refuerzo a Cortante Ejemplos y Requisitos del Código	4
6	19 al 23 de Febrero	PRIMER EXAMEN PARCIAL Adherencia y Longitud de desarrollo Despiece y Puntos de Corte Ejemplos y Requisitos del Código	5
7	26 de Feb al 1 de Marzo	Condiciones de Servicio. Deflexiones Agrietamiento y Control Ejemplos y Requisitos del Código	6
8	4 al 8 de Marzo	Placas y Losas en Una Dirección Tipos de Aligeramiento y Selección Ejemplos y Requisitos del Código	8
9	11 al 15 de Marzo	Placas y Losas en Dos Direcciones Aberturas y Refuerzos Ejemplos y Requisitos del Código	9
10	18 al 22 de Marzo	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL Estructuras Indeterminadas Idealización y Cargas Análisis por Computador Ejemplos y Requisitos del Código	16,17
11	26 al 29 de Marzo	Ingeniería Sísmica Nociones de Ductilidad Equilibrio Estructural en terremotos Factores de reducción del Código	Ref. 1 Ing. Sísmica
RECESO	1 al 5 de Abril		
12	8 al 12 de Abril	Diseño de Columnas Compresión Axial y Flexocompresión Diagramas de Interacción Ejemplos y Requisitos del Código	12 Ref. 3 Columnas

13	15 al 19 de Abril	Flexión Biaxial. Efectos de Esbeltez Ayudas de Diseño Ejemplos y Requisitos del Código	12
14	22 al 26 de Abril	Zapatas Cimentaciones y Muros de Contención Ejemplos y Requisitos del Código	14,15
15	29 de Abril al 3 de Mayo	TERCER EXAMEN PARCIAL Discusión de Tareas y Proyectos	
16	6 al 10 de Mayo	Repaso y Discusión General Presentación de Proyectos	

### **TEXTO DEL CURSO**

- "DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES", A. H. Nilson y G. Winter, Mc Graw-Hill, Undécima edición en Inglés y en Español.

- "CODIGO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIONES SISMO-RESISTENTES", Decreto 1400 de 1984, CCCSR-84.

Comentarios y Ejemplos de Diseño. Uniandes. Biblioteca de Reserva

- "CODIGO SISMO-RESISTENTE ", CSR-96. Fotocopias

### **REFERENCIAS ADICIONALES**

1. "INGENIERIA SISMICA", A. Sarria, Ediciones Uniandes, 1990
2. "REINFORCED CONCRETE STRUCTURES ", R. Park, T. Paulay, John Wiley and Sons, 1991.
3. "COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO", L. García, Publicado por Asocreto, 1991

### **EVALUACION DEL CURSO**

3 Exámenes Parciales	45%
Quices	10%
Tareas	10%
Examen Final	20%
Proyecto Final	15%
	100%

### **OBSERVACIONES**

- Se realizarán aproximadamente unas 10 tareas y 10 quices a lo largo del semestre

- El objetivo fundamental del curso es el de lograr que el estudiante llegue a comprender el comportamiento del concreto reforzado, hasta el punto que le permita dominar los aspectos fundamentales y entender las restricciones de los códigos. No se pretende entrenar al estudiante en el uso de talbas y gráficas de diseño, sino por el contrario se quiere ir hasta los conceptos fundamentales de la mecánica estructural, los cuales son los que trascienden. En pocas palabras, el curso no busca entrenar a calculistas de estructuras, pero si el estudiante así lo desea puede lograrlo fácilmente con práctica y esfuerzos adicionales

- Las tareas serán calificadas por el monitor del curso. Estas no serán revisadas en detalle. Es responsabilidad del estudiante investigar, revisar, consultar, preguntar al profesora o al monitor antes de entregar la tarea de manera que genere un hábito de autocorrección. NO ESPERE QUE LA CORRECCION DE LA TAREA LE CORRIJA SUS ERRORES. Los errores deben corregirse y las dudas aclararse antes de que presente la tarea.

- PARA PASAR EL CURSO ES NECESARIO MAS NO SUFICIENTE APROBAR AL MENOS UNO DE LOS CUATRO EXAMENES QUE SE REALIZAN



# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.28

TITULO: HORMIGON I

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: ALVARO JARAMILLO SUAREZ

FOLIOS 2

Hormigon I

PROGRAMA PARA EL PRIMER SEMESTRE DE 1996

SEMANA	TEMA
1 (E 18 y 20)	Introducción. Desarrollo del curso. Equipo de laboratorio.
2 (E 25 y 27)	Modelos estructurales. Microhormigón. Teoría de columnas. Arcos.
3 (F 01 y 03)	Líneas de Influencia. Familiarización con el equipo de laboratorio.
4 a 11 (F 08 a A 07)	Prácticas de laboratorio.
6 (F 22 y F 24)	PRIMER INFORME SOBRE AVANCE DEL PROYECTO.
(M 27 a A 01)	SEMANA SANTA.
9 (M 15 y 17)	SEGUNDO INFORME SOBRE AVANCE DEL PROYECTO.
14 (A 26 y 28)	ENSAYO DEL PROYECTO Y EXAMEN FINAL (GRUPOS PARES)
15 (M 03 y 05)	ENSAYO DEL PROYECTO Y EXAMEN FINAL (GRUPOS IMPARES); ENTREGA DEL INFORME FINAL DEL PROYECTO (GRUPOS PARES)
16 (M 10 a 12)	ENTREGA DEL INFORME FINAL DEL PROYECTO (GRUPOS IMPARES).

**PRACTICAS EXPERIMENTALES**

PRACTICA	EXPERIMENTO	TEMA
1	1	Equilibrio de fuerzas en una grúa.
	2	Equilibrio de fuerzas en una escalera.
2	3	Deflexiones de vigas.
	4	Torsión de vigas.
3	5	Momento flector en vigas simplemente apoyadas.
	6	Corte en vigas simplemente apoyadas.
4	7	Teoremas de Maxwell y Betti.
5	8	Principio de Müller-Breslau:
		a - Línea de influencia de una reacción.
		b - Línea de influencia del momento en un extremo. c - Línea de influencia del momento en un apoyo interno.
6	9	Medición de deformaciones unitarias con deformímetros eléctricos en una columna corta sometida a carga axial.

7	10	Deflexión elástica de pórticos.
8	11	Arcos con tres articulaciones.
9	12	Arcos con dos articulaciones.
10	13	Puente colgante.
11	14	a - Centro de corte. b - Torsión de perfiles tubulares cerrados y abiertos.
12	15	Teoría de flexión de vigas.

**Nota 1.** Observe la diferencia entre el número de la práctica y del experimento. No hay concordancia exacta pues hay prácticas en que se deben efectuar dos experimentos.

**Nota 2.** En la primera semana de prácticas, el grupo 1 efectuará la Práctica 1, el grupo 2 la Práctica 2, el grupo 3 la Práctica 3 y así sucesivamente. En la siguiente semana de prácticas, cada grupo hará la Práctica siguiente, es decir, el grupo 1 hará la Práctica 2, el grupo 2 hará la Práctica 3, el grupo 3 hará la Práctica 4, etc. El grupo 11 empieza con la 1, de tal manera que al finalizar la semana 11 todos los grupos deben haber efectuado ocho prácticas de la lista.

### BIBLIOGRAFIA

- 1 - Uribe, J.- GUIA DEL LABORATORIO DE MODELOS ESTRUCTURALES, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de los Andes, 1991.
- 2 - Sabnis, G.J., Harris, G. H., White, R. N. y Mirza, M. S.- STRUCTURAL MODELING AND EXPERIMENTAL TECHNIQUES - Prentice-Hall, 1983.- CA/624.170724/S768.
- 3 - Hossdorf.- MODELOS REDUCIDOS: METODO DE CALCULO.- Instituto Eduardo Torroja, Madrid. CA/624.171/H577/Z232.
- 4 - Uribe, J.- ANALISIS DE ESTRUCTURAS, 1a. ed; 2a. imp., Ediciones Uniandes y ECOE, 1992.
- 5 - Gómez, C.- ESTUDIO DE PARABOLOIDES HIPERBOLICOS MEDIANTE MODELOS DE MICROCONCRETO.- Proyecto de grado, Uniandes, 1977.
- 6 - Puccini, P.- ESTUDIO DE LA VARIACION DEL MODULO DE ELASTICIDAD Y LA INERCIA EFECTIVA COMO CONSECUENCIA DEL NIVEL DE CARGA Y EL AGRIETAMIENTO EN VIGAS DE MICROHORMIGON REFORZADO.- Proyecto de grado, Uniandes, 1980. T624.1834/P811.
- 7 - Rey, R.A. - DOSIFICACION DE MEZCLAS DE MICROHORMIGON.- Tesis II de Magister, Uniandes, 1984. T624.1772/R293D.
- 8 - Marín, O.L.- INFLUENCIA DEL VOLUMEN DE AGREGADOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL MICROHORMIGON.- Proyecto de grado, Uniandes, 1985. T624.1834/M163.

- 9 - Mendoza, C.- DESARROLLO, CONSTRUCCION Y ENSAYO DE UN MODELO DE MICROHORMIGON REFORZADO.- Proyecto de grado, Uniandes, 1986. T620.137/M523.
- 10 -Montoya, A.- PRESIONES DINAMICAS EN SILOS A DIFERENTES PRESIONES DE VACIADO.- Proyecto de grado, Uniandes, 1988. T631.23/M557.
- 11 -Díaz, F.A.- INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES DEL MATERIAL ENSILADO EN LAS PRESIONES DINAMICAS DE DESCARGA EN SILOS.- Proyecto de grado, Uniandes, 1989. T631.23/D319.
- 12 -Kinney S. - ANALISIS DE ESTRUCTURAS INDETERMINADAS. Capítulo 14, Editorial Ceesa, 1982.
- 13 -Wilbur, J.B y Norris, C.H. ELEMENTARY STRUCTURAL ANALYSIS. Nueva York, McGraw Hill, 1960.
- 14 - Kobayashi, A.S. HANDBOOK ON EXPERIMENTAL MECHANICS. Prentice Hall Inc, 1970.
- 15 - Hetényi, M. HANDBOOK OF EXPERIMENTAL STREES ANALYSIS. John Willey & Sons Inc, 1983.
- 16 - Kobayashi, A.S. MANUAL ON EXPERIMENTAL STREES ANALYSIS. Cuarta Edición, Society of Experimental Mechnics, 1983.
- 17 - Hollman, J.P. EXPERIMENTAL METHODS FOR ENGINEERS. Segunda edición, International Student Edition, 1971.
- 18 - Wilson, E.B. AN INTRODUCTION TO SCIENTIFIC RESEARCH. McGraw Hill Book Company, Nueva York, 1970.
- 19 - Keast, D.N. MEASUREMENTS IN MECHANICS DYNAMIC. McGraw Hill Book Company, 1967.
- 20 - Afanásiev, A.M. PRACTICAS DE LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATE RIALES. Editorial Mi´r, Moscú, 1987.
- 21 - Pahl, P.J.STRUCTURAL MODELS FOR ARCHITECTURAL AND ENGINEERING EDUCATION. Research report R64-03 Department of Civil Engineering. Massachussets Institute of Technology, 1964.
- 22 - Norris, C.H. y Hansen, R.J. STSTRUCTURAL DESIGN FOR DYNAMIC LOADS. McGraw Hill Booh Company, 1959.

**ING. ALVARO JARAMILLO SUAREZ**  
Profesor

Santafé de Bogotá, agosto de 1996

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.29

TITULO: INGENIERIA SANITARIA

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: SERGIO FERNANDO BARRERA TAPIAS

FOLIOS 1

# INGENIERIA SANITARIA

PRIMER SEMESTRE DE 1996

PROFESOR: SERGIO BARRERA

MES	FECHA	TEMAS
Enero	22 M	Usos del Agua, Saneamiento
	24 V	Tamaño de las Obras, Proyecciones de Población y Densidad
	27 L	Demanda Per Cápita Promedio, Diaria y Horaria
	29 M	Demanda por Incendio, Caudales de Diseño
Febrero	31 V	Almacenamiento
	3 L	Ecuaciones para el cálculo de Lineas de Conducción, Tuberías equivalentes.
	5 M	Tuberías Equivalentes
	7 V	Lineas de Conducción, Presiones mínima y máxima, Valvulas de Purga y Ventosas
	10 L	Teoría de Distribución de caudales, Cálculo de presiones
	12 M	Método de Hardy Cross, Ejemplo
	14 V	Método de Newton Raphson
	17 L	Método del Gradiente
	19 M	<b>PRIMER EXAMEN PARCIAL</b>
	21 V	Bombeo, Bombas, NPSH, Altura máxima de succión
Marzo	24 L	Parámetros de selección de bombas
	26 M	Diseño de Alcantarillados, Flujo en tuberías Circulares, Tuberías Autolimpiantes
	28 V	Diseño de alcantarillados, Estimación de caudales, Selección de $\emptyset$
	3 L	Diseño de Alcantarillados
	5 M	Selección de pendientes y cotas, Hidráulica de Empates, Cámaras de Caida
	7 V	Aguas lluvias, Caudales, Tiempo de Concentración, Diámetros
	10 L	Otros métodos de análisis de alcantarillados.
	12 M	Pozos Sépticos
	14 V	<b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b>
	17 L	Calidad del Agua, Definición de Parámetros, Calidad para Consumo
Abril	19 M	Alcalinidad y acidez, Definición y Cuantificación
	21 V	Desestabilización de Coloides, Potencial Z, Adición de electrolítos
	24 L	<b>RECESO</b>
	26 M	<b>RECESO</b>
	28 V	<b>RECESO</b>
	31 L	Polímeros, Polihidróxidos, Precipitación de Hidróxidos
	2 M	Equilibrio Químico, pH, Adición de Sulfato de Aluminio. Especies de Aluminio
	4 V	Floculación, Potencia/volumen, Gradiente de Velocidad Promedio. Floculadores Mecánicos
	7 L	Floculadores Hidráulicos, Agitación por Turbulencia Hidráulica
	9 M	Sedimentación, Ley de Newton, Ley de Stokes. Sedimentación Convencional. Velocidad Crítica
Mayo	11 V	Tasa de Carga Superficial. Cortos Circuitos. Mezcla Longitudinal
	14 L	Tipos de Sedimentadores, Desnatadores, Detalles
	16 M	Sedimentación Floculante, Cálculo de remociones
	18 V	<b>TERCER EXAMEN PARCIAL</b>
	21 L	Sedimentación acelerada, teoría y diseños.
	23 M	Filtración, Medios Simples y Compuestos, Lavado y Operación
	25 V	Hidráulica de Filtración
	28 L	Hidráulica de Retrolavado. Cálculo de Canaletas
	30 M	Operación de Filtros, Sistemas de filtración, Filtración lenta
	2 V	Bacterias Coliformes, Principios de desinfección. Cloración a punto de inflexión. Cloraminas
EVALUACIÓN	5 L	Cloración, Concentraciones y tiempos de contacto
	7 M	Corrosión, Ablandamiento. Cal Soda, Estabilización Química
	9 V	<b>CUARTO EXAMEN PARCIAL</b>
REFERENCIAS		PARCIALES 45%, TAREAS 30%, EXAMEN FINAL 25%
		FAIR, GEYER Y OKUN: Tratamiento y Remoción de Aguas Residuales
		FAIR, GEYER Y OKUN: Purificación de Aguas
		AL-LAYLA, AHMAD Y MIDDLEBROOKS: Water Suply Engineering Design

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.30

TITULO: INTRODUCCION A LA INGENIERIA CIVIL

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: LUIS ENRIQUE AMAYA ISAZA

FOLIOS 1

# 2222-102 INTRODUCCION a la INGENIERIA CIVIL - I Sem-96

**Profesor : Luis Enrique Amaya Isaza.- Sal3n : B 304**

**Monitora : Teresa Barrera Dacreane.-**

**Descripci3n :** Introducci3n a la Ingenier3a Civil. Informaci3n general sobre la Universidad de los Andes: principios, normas y recursos. Generalidades sobre el desarrollo hist3rico, cient3fico y tecnol3gico. Presentaci3n de conceptos y m3todos b3sicos de Ingenier3a en la soluci3n de problemas. Presentaci3n de los campos de acci3n de las diferentes especializaciones de la Ingenier3a, con 3nfasis en la Ingenier3a Civil.

**Metas:** Presentarle al estudiante la Universidad, y sus recursos : Biblioteca, Centro de Computaci3n, Laboratorios, Centro de Consejer3a, Decanatura de Estudiantes, Instalaciones Deportivas, zonas de estudio. Inducci3n sobre el reglamento general, normas deberes y derechos. Curriculum del programa. Introducci3n a las diferentes 3reas de la Ingenier3a Civil. M3todos de estudio y presentaci3n de ex3menes. Introducci3n a la elaboraci3n de proyectos y presentaci3n de informes. Conceptos de 3tica general y aplicada al ejercicio de la Ingenier3a. Control del tiempo

**Referencias :** Reglamento Uniandes. Material seleccionado y notas de clase

**Observaciones :** Las tareas y proyectos se pueden elaborar en grupos (fijos) de 3 3 4 personas. Los quices y los ex3menes son individuales.

**Pensamiento :** " **No se le puede ense1ar nada a un hombre, solo se le puede ayudar a aprender "** Galileo Galilei

	FECHA	TEMA	
1	16-18 Ene	Inducci3n Organizaci3n administrativa UA. El estudiante ante la organizaci3n	
2	23-25 Ene	Reglamento Uniandes	
3	30Ene-1Feb	3tica profesional. C3digo de 3tica SCI	
4	06-08 Feb	Revisi3n de las T3cnicas de estudio y presentaci3n de ex3menes	
5	13-15 Feb	Resumen hist3rico de la Ingenier3a Civil: a nivel mundial y en Colombia	
6	20-22 Feb	Control del tiempo. CPM	
7	27-29 Feb	Subespecialidades de Ingenier3a Civil	
8	05 Mar	Balance	
	07 Mar	<b>PRIMER EXAMEN PARCIAL</b>	15 %
9	12-14 Mar	Subespecialidades de Ingenier3a Civil	
10	19-21 Mar	Presentaci3n de Proyectos Especiales	15 %
11	26-28 Mar	Presentaci3n de Proyectos Especiales	
	01 -107 Abr	<b>SEMANA SANTA = SEMANA DE RECESO</b>	
12	09 Abr	Preinscripciones al II Semestre	
	11 Abr	Presentaci3n de Proyectos Especiales	
13	16-18 Abr	Presentaci3n de Proyectos Especiales	
14	23-25 Abr	Presentaci3n de Proyectos Especiales	
15	30 Abr	Presentaci3n de Proyectos Especiales	
	02 May	<b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b>	15 %
16	07 May	Presentaci3n de Proyecto Final	15 %
	alg3n d3a	<b>EXAMEN FINAL</b>	20%





## ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE LAS TAREAS :

### GENERALIDADES :

- Las tareas deben realizarse en forma INDEPENDIENTE, con lo cual se persigue que el estudiante desarrolle su propio criterio como ingeniero y logre adquirir un pensamiento crítico e independiente basado en los principios de la Mecánica Estructural. Sin embargo se pueden reunir en grupos de 2 o 3 estudiantes con el fin de discutir los resultados alcanzados y realizar una sola presentación. Estos grupos serán fijos durante el semestre.
- Las tareas serán calificadas por el monitor del curso. Estas no serán revisadas en detalle. Es responsabilidad del estudiante investigar, revisar, consultar, preguntar al profesor o al monitor previamente antes de entregar la tarea de manera de fomentar un hábito autocorrectivo. No espere que la corrección de la tarea le corrija sus errores. Los errores y todas las dudas deben corregirse antes de entregar la tarea.
- Se calificarán las tareas que cumplan con los requisitos fijados por el departamento, los cuales se resumen adelante; se dará un énfasis especial a la sencillez y elegancia de la solución.
- En las sesiones de monitoría se realizarán quizes hasta completar un mínimo de 8, esto para poder tener una medida representativa del desempeño del alumno constantemente

### DE LA PRESENTACION DE LAS TAREAS:

FORMA: Papel tamaño carta

Carátula con la siguiente información:

- Universidad de los Andes.
- Departamento de ingeniería Civil.
- Nombre Materia.
- Número de la tarea.
- Nombre y código de los estudiantes.
- Nombre del profesor y del monitor.

Lapiz o bolígrafo (sin tachones).

Dibujos bien hechos a mano alzada o con regla.

Hojas cosidas en la parte superior.

Letra clara orden.

### CONTENIDO:

- Enunciado del problema.
- No usar solamente ecuaciones y números, también debe usarse el castellano para mostrar la claridad conceptual y el desarrollo del problema. Recuerde que la labor del profesor o monitor es la corrección de la tarea y no la interpretación de pasos matemáticos u operaciones algebraicas o numéricas no explicadas.
- No se pretende que las tareas sean tratados de la materia pero si que demuestren una claridad conceptual en su desarrollo. Una adecuada capacidad de síntesis y una calidad de presentación acorde con un estudiante de ingeniería.



# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.31

TITULO: INTRODUCCION A LA INGENIERIA CIVIL

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: LUIS ENRIQUE AMAYA ISAZA

FOLIOS 1

# 2222-102 INTRODUCCION a la INGENIERIA CIVIL - I Sem-96

Profesor : Luis Enrique Amaya Isaza.-      Salón : B 304  
Monitora : Teresa Barrera Dacreane.-

Descripción : Introducción a la Ingeniería Civil. Información general sobre la Universidad de los Andes: principios, normas y recursos. Generalidades sobre el desarrollo histórico, científico y tecnológico. Presentación de conceptos y métodos básicos de Ingeniería en la solución de problemas. Presentación de los campos de acción de las diferentes especializaciones de la Ingeniería, con énfasis en la Ingeniería Civil.

Metas: Presentarle al estudiante la Universidad, y sus recursos : Biblioteca, Centro de Computación, Laboratorios, Centro de Consejería, Decanatura de Estudiantes, Instalaciones Deportivas, zonas de estudio. Inducción sobre el reglamento general, normas deberes y derechos. Curriculum del programa. Introducción a las diferentes áreas de la Ingeniería Civil. Métodos de estudio y presentación de exámenes. Introducción a la elaboración de proyectos y presentación de informes. Conceptos de Etica general y aplicada al ejercicio de la Ingeniería. Control del tiempo (Mallas de CPM básicas)

Referencias : Reglamento Uniandes. Material seleccionado y notas de clase

Observaciones : Las tareas y proyectos se pueden elaborar en grupos (fijos) de 3 ó 4 personas. Los quices y los exámenes son individuales.

Pensamiento : " **No se le puede enseñar nada a un hombre,  
solo se le puede ayudar a aprender** "      Galileo Galilei

	FECHA	TEMA	
1	16-18 Ene	Inducción Organización administrativa UA. El estudiante ante la organización	
2	23-25 Ene	Reglamento Uniandes	
3	30Ene-1Feb	Etica profesional. Código de Etica SCI	
4	06-08 Feb	Revisión de las Técnicas de estudio y presentación de exámenes	
5	13-15 Feb	Resumen histórico de la Ingeniería Civil: a nivel mundial y en Colombia	
6	20-22 Feb	Control del tiempo. CPM	
7	27-29 Feb	Subespecialidades de Ingeniería Civil	
8	05 Mar 07 Mar	Balance <b>PRIMER EXAMEN PARCIAL</b>	15 %
9	12-14 Mar	Subespecialidades de Ingeniería Civil	
10	19-21 Mar	Presentación de Proyectos Especiales	15 %
11	26-28 Mar	Presentación de Proyectos Especiales	
	01 -107 Abr	<b>SEMANA SANTA = SEMANA DE RECESO</b>	
12	09 Abr 11 Abr	Preinscripciones al II Semestre Presentación de Proyectos Especiales	
13	16-18 Abr	Presentación de Proyectos Especiales	
14	23-25 Abr	Presentación de Proyectos Especiales	
15	30 Abr 02 May	Presentación de Proyectos Especiales <b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b>	15 %
16	07 May	Presentación de Proyecto Final	15 %
	algún día	<b>EXAMEN FINAL</b>	20%

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.32

TITULO: INTRODUCCION A LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: SERGIO FERNANDO BARRERA TAPIAS

FOLIOS 1

# INTRODUCCION A LA PROBLEMATICA AMBIENTAL

PRIMER SEMESTRE DE 1996

PROFESOR: SERGIO BARRERA

MES	FECHA	TEMAS	
Enero	17 M	El principio de la vida. Experimento de Miller y Urey. Ciencia vs. Dios.	
	19 V	Aminoácidos. Proteínas. Efectos de algunas proteínas	
	22 L	Bases Orgánicas. Acidos Nucléicos. Información Genética	
	24 M	Síntesis de proteínas. La vida = Proteínas en acción	
	26 V	Producción de Energía. Glucólisis	
	29 L	Fijación de Nitrógeno. Los Clostridios.	
	31 M	Bacterias Reductoras de Sulfatos	
Febrero	2 V	Producción de Energía. Ciclo de Krebs, Respiración	
	5 L	Fotosíntesis	
	7 M	Evolución de Células eucariontes.	
	9 V	<b>PRIMER EXAMEN PARCIAL</b>	
	12 L	Mitosis y Meiosis. Sexualidad y Riqueza genética.	
	14 M	Otros Compuestos: Carbohidratos	
	16 V	Lípidos	
	19 L	Flujo de Energía Biológica. Pirámides Tróficas	
	21 M	Ciclos de Nutrientes	
	23 V	Relaciones Ecológicas: Predación, Simbiosis, Parasitismo	
	26 L	Nicho ecológico. Equilibrio Ecológico. Mamíferos vs. reptiles. Perturbaciones ecológicas.	
	28 M	Enfermedades causadas por Virus. El SIDA	
	Marzo	1 V	Enfermedades Causadas por Bacterias: La peste, el Tifus etc.
		4 L	Enfermedades Causadas por Bacterias: La peste, el Tifus etc.
6 M		<b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b>	
8 V		Enfermedades Causadas por Bacterias	
11 L		Enfermedades causadas por Eucariontes unicelulares.	
13 M		Enfermedades causadas por Eucariontes unicelulares.	
15 V		Enfermedades parasitarias causadas por eucariontes multicelulares.	
18 L		Mutágenos y Cancerígenos	
20 M		Mercurio y Metales Pesados. El Proceso de Cloro-Alcalis	
22 V		Contaminación del agua con Materia Orgánica	
25 L		<b>FIESTA</b>	
27 M		Ley de Henry. Aireación. Sistemas de Remoción de M. Orgánica	
29 V		Eutroficación de Cuerpos de Agua.	
1 L		<b>RECESO</b>	
Abril	3 M	<b>RECESO</b>	
	5 V	<b>RECESO</b>	
	8 L	Detergentes	
	10 M	Agricultura Intensiva. Fertilizantes. Ecoagricultura.	
	12 V	<b>TERCER EXAMEN PARCIAL</b>	
	15 L	Neurotoxinas, Pesticidas.	
	17 M	Drenaje de Minas. Explotaciones a Tajo Abierto.	
	19 V	Meteorización ácida.	
	22 L	Composición de la Atmósfera. Perfil de Temperatura. Capa de Ozono	
	24 M	Meteorología. Ciclones, Anticiclones. Inversiones	
	26 V	Efectos de la Contaminación del aire en la salud	
29 L	Procesos de Contaminación. Combustibles Fósiles. Monóxido de Carbono. Partículas, SOx		
Mayo	1 M	Oxidos de Nitrógeno. Hidrocarburos. Smog Fotoquímico. El motor del Automóvil	
	3 V	Efectos Globales de la Contaminación del Aire. Lluvias Ácidas	
	6 L	Efecto de Invernadero. Cambio de Albedo. Nivel oceánico. Capa de ozono	
	8 M	<b>CUARTO EXAMEN PARCIAL</b>	
<b>EVALUACIONES</b>		PARCIALES 45%; EXAMEN FINAL 25%; TRABAJO FINAL (Voluntario): HASTA 30%	
<b>SOBRE EL TRABAJO FINAL:</b>			
Tiene como nota en todos los casos 100/100. Lo que varía en la calificación es el porcentaje.			
Un trabajo excelente puede valer hasta el 30% de la nota definitiva, con una nota de 100. En grupos de 3.			
FECHA, HORA Y LUGAR DE ENTREGA: Viernes 17 de mayo 4P.M, Secretaría de Ingeniería Civil			
El tema debe ser la cuantificación de un problema de salud pública (de cualquier dimensión) en territorio Colombiano			

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.33

TITULO: LABORATORIO DE ESTRUCTURAS

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: ALVARO JARAMILLO SUAREZ

FOLIOS 3

1

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL**

**Curso: Laboratorio de Estructuras - 22212 -**  
**Profesor: Alvaro Jaramillo Suárez**  
**Primer Semestre de 1996**

**INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DEL CURSO**

El laboratorio de Modelos Estructurales es un recurso muy valioso al servicio de los alumnos de la Universidad de los Andes. Se espera con él facilitar el aprendizaje de los conceptos teóricos y capacitar al futuro ingeniero en el entendimiento cabal del comportamiento estructural, de las diferencias entre las estructuras reales y los modelos matemáticos y de la indispensable calibración de estos últimos para poderlos utilizar con seguridad y confianza.

Además permite entrenar a los alumnos en técnicas experimentales que podrán serle útiles en sus proyectos de grado o tesis de posgrado y en el posterior ejercicio profesional.

Para lograr el máximo provecho de sus facilidades se ruega seguir cuidadosamente las siguientes instrucciones:

1. Se encarece puntualidad en la asistencia. Salvo casos excepcionales no se permitirá la entrada a quien llegue con más de 15 minutos de retraso. Los retrasos mayores de 5 minutos causarán penalización en la nota.
2. Está prohibido fumar, comer o mascar chicle en el laboratorio.
3. Por lo reducido del espacio sólo se permite entrar al Laboratorio el material estrictamente necesario para la ejecución de la práctica (guía del laboratorio, papel para tomar apuntes, papel carbón, calculadora y escuadra). Los bolsos y maletines de los estudiantes deben ser dejados en los estantes del laboratorio.
4. Los grupos de laboratorio estarán conformados por dos estudiantes que serán responsables solidariamente del equipo empleado; por tanto es indispensable que lo revisen cuidadosamente antes de empezar a trabajar e informen inmediatamente al Profesor si no lo encuentran en perfecto estado.
5. El buen cuidado y manejo del equipo son muy importantes en todo laboratorio y se evaluará en el desarrollo de las prácticas. La nota respectiva tendrá un peso del 25% en la calificación final de cada práctica. Habrá penalización para quienes dejen caer cualquier pieza o herramienta, que se incrementará progresivamente para los reincidentes. Estas penalizaciones no eximen de la obligación de responder por el equipo si con la caída se le causa cualquier deterioro.
6. Por razones de seguridad cada grupo debe permanecer en su zona de trabajo. El Profesor o su Asistente atenderán en el puesto respectivo cualquier necesidad del grupo.
7. En el curso se efectuarán tres sesiones de teoría y ocho sesiones experimentales. Además cada grupo tendrá que diseñar y efectuar una práctica especial como proyecto del curso.

8. La calificación definitiva estará basada en los siguientes pesos relativos:

Asistencia e informes de laboratorio 50%

Proyecto 50%

El porcentaje del 50 % relativo al proyecto final constará de un primer avance (12.5 %), un segundo avance (12.5 %), el exámen final (12.5 %) y el informe final (12.5 %).

9. Se encarece la cuidadosa preparación y ejecución de las prácticas, de los informes respectivos y del proyecto. La pulcra presentación de los informes es muy importante; para su calificación se asignará un peso del 80% al contenido y 20% a la presentación. La nota así calculada se combinará con la de manejo y cuidado, en porcentajes de 75% y 25%, respectivamente, para obtener la nota de la práctica.

10. Todo informe debe contener los siguientes puntos:

a\* - Número de referencia y título de la práctica.

b - Objeto de la misma.

c - Resumen de la teoría.

d - Lista del equipo utilizado (con los números de inventario respectivos si es el caso).

e - Descripción del procedimiento y esquema de la disposición del equipo.

f\* - Datos experimentales.

g - Cálculos y conclusiones.

h - Observaciones, recomendaciones y posibles fuentes de error.

- \* Debe dejarse copia de estos datos en el Laboratorio. Véase el punto 11.

Las conclusiones y recomendaciones son fundamentales en la evaluación del informe.

11. Los informes deben entregarse ocho días después de efectuada la práctica, en el momento de entrar a realizar la siguiente. Salvo circunstancias extraordinarias no se recibirán informes en fecha posterior a la de vencimiento.

El informe de avance del proyecto y el proyecto definitivo sólo se recibirán en las fechas programadas; por consiguiente debe tenerse mucho cuidado en su planeación.

12. Con anterioridad a cada práctica los alumnos deben preparar las hojas de toma de datos, con los esquemas y cuadros respectivos para anotar dimensiones, distancias, cargas y deformaciones. Deberán usar tinta o esfero y papel carbón para registrar la copia de los datos; no se aceptarán copias que no sean idénticas a las hojas que dejan en el Laboratorio. Dichas hojas serán calificadas y entrarán en la nota final del informe. Los formularios se harán en papel tamaño carta con márgenes mínimos de 2 cm arriba y a la izquierda y de 1 cm abajo y a la derecha. La primera página llevará en la parte superior como encabezamiento: Universidad de los Andes, Departamento de Ingeniería Civil, Laboratorio de Estructuras (22212), Práctica No ---, Título o títulos de los experimentos, Grupo No --, fecha y nombre de sus integrantes. Su originalidad y pulcritud se tendrán en cuenta en la calificación de la práctica.



**PROGRAMA PARA EL PRIMER SEMESTRE DE 1996**

SEMANA	TEMA
1 (E 17 y 19)	Introducción. Desarrollo del curso. Equipo de laboratorio.
2 (E 24 y 26)	Modelos estructurales. Microhormigón. Teoría de columnas. Arcos.
3 (E 31 y F 02)	Líneas de Influencia. Familiarización con el equipo de laboratorio.
4 a 11 (F 07 a M 29)	Prácticas de laboratorio.
6 (F 21 y 23)	PRIMER INFORME SOBRE AVANCE DEL PROYECTO.
(A 01 a 07)	SEMANA SANTA.
9 (M 13 y 15)	SEGUNDO INFORME SOBRE AVANCE DEL PROYECTO.
14 (A 24 y 26)	ENSAYO DEL PROYECTO Y EXAMEN FINAL (GRUPOS PARES)
15 (M 01 y 03)	ENSAYO DEL PROYECTO Y EXAMEN FINAL (GRUPOS IMPARES); ENTREGA DEL INFORME FINAL DEL PROYECTO (GRUPOS PARES)
16 (M 08 y 10)	ENTREGA DEL INFORME FINAL DEL PROYECTO (GRUPOS IMPARES).

**PRACTICAS EXPERIMENTALES**

PRACTICA	EXPERIMENTO	TEMA
1	1	Equilibrio de fuerzas en una grúa.
	2	Equilibrio de fuerzas en una escalera.
2	3	Deflexiones de vigas.
	4	Torsión de vigas.
3	5	Momento flector en vigas simplemente apoyadas.
	6	Corte en vigas simplemente apoyadas.
4	7	Teoremas de Maxwell y Betti.
5	8	Principio de Müller-Breslau:
		a - Línea de influencia de una reacción.
		b - Línea de influencia del momento en un extremo.
		c - Línea de influencia del momento en un apoyo interno.
6	9	Medición de deformaciones unitarias con deformímetros eléctricos en una columna corta sometida a carga axial.

7	10	Deflexión elástica de pórticos.
8	11	Arcos con tres articulaciones.
9	12	Arcos con dos articulaciones.
10	13	Puente colgante.
11	14	a - Centro de corte. b - Torsión de perfiles tubulares cerrados y abiertos.
12	15	Teoría de flexión de vigas.

**Nota 1.** Observe la diferencia entre el número de la práctica y del experimento. No hay concordancia exacta pues hay prácticas en que se deben efectuar dos experimentos.

**Nota 2.** En la primera semana de prácticas, el grupo 1 efectuará la Práctica 1, el grupo 2 la Práctica 2, el grupo 3 la Práctica 3 y así sucesivamente. En la siguiente semana de prácticas, cada grupo hará la Práctica siguiente, es decir, el grupo 1 hará la Práctica 2, el grupo 2 hará la Práctica 3, el grupo 3 hará la Práctica 4, etc. El grupo 11 empieza con la 1, de tal manera que al finalizar la semana 11 todos los grupos deben haber efectuado ocho prácticas de la lista.

### BIBLIOGRAFIA

- 1 - Uribe, J.- GUIA DEL LABORATORIO DE MODELOS ESTRUCTURALES, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de los Andes, 1991.
- 2 - Sabnis, G.J., Harris, G. H., White, R. N. y Mirza, M. S.- STRUCTURAL MODELING AND EXPERIMENTAL TECHNIQUES - Prentice-Hall, 1983.- CA/624.170724/S768.
- 3 - Hossdorf.- MODELOS REDUCIDOS: METODO DE CALCULO.- Instituto Eduardo Torroja, Madrid. CA/624.171/H577/Z232.
- 4 - Uribe, J.- ANALISIS DE ESTRUCTURAS, 1a. ed; 2a. imp., Ediciones Uniandes y ECOE, 1992.
- 5 - Gómez, C.- ESTUDIO DE PARABOLOIDES HIPERBOLICOS MEDIANTE MODELOS DE MICROCONCRETO.- Proyecto de grado, Uniandes, 1977.
- 6 - Puccini, P.- ESTUDIO DE LA VARIACION DEL MODULO DE ELASTICIDAD Y LA INERCIA EFECTIVA COMO CONSECUENCIA DEL NIVEL DE CARGA Y EL AGRIETAMIENTO EN VIGAS DE MICROHORMIGON REFORZADO.- Proyecto de grado, Uniandes, 1980. T624.1834/P811.
- 7 - Rey, R.A. - DOSIFICACION DE MEZCLAS DE MICROHORMIGON.- Tesis II de Magister, Uniandes, 1984. T624.1772/R293D.
- 8 - Marín, O.L.- INFLUENCIA DEL VOLUMEN DE AGREGADOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL MICROHORMIGON.- Proyecto de grado, Uniandes, 1985. T624.1834/M163.

- 9 - Mendoza, C.- DESARROLLO, CONSTRUCCION Y ENSAYO DE UN MODELO DE MICROHORMIGON REFORZADO.- Proyecto de grado, Uniandes, 1986. T620.137/M523.
- 10 - Montoya, A.- PRESIONES DINAMICAS EN SILOS A DIFERENTES PRESIONES DE VACIADO.- Proyecto de grado, Uniandes, 1988. T631.23/M557.
- 11 - Díaz, F.A.- INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES DEL MATERIAL ENSILADO EN LAS PRESIONES DINAMICAS DE DESCARGA EN SILOS.- Proyecto de grado, Uniandes, 1989. T631.23/D319.
- 12 - Kinney S. - ANALISIS DE ESTRUCTURAS INDETERMINADAS. Capítulo 14, Editorial Cccsa, 1982.
- 13 - Wilbur, J.B y Norris, C.H. ELEMENTARY STRUCTURAL ANALYSIS. Nueva York, McGraw Hill, 1960.
- 14 - Kobayashi, A.S. HANDBOOK ON EXPERIMENTAL MECHANICS. Prentice Hall Inc, 1970.
- 15 - Hetényi, M. HANDBOOK OF EXPERIMENTAL STREES ANALYSIS. John Willey & Sons Inc, 1983.
- 16 - Kobayashi, A.S. MANUAL ON EXPERIMENTAL STREES ANALYSIS. Cuarta Edición, Society of Experimental Mechanics, 1983.
- 17 - Hollman, J.P. EXPERIMENTAL METHODS FOR ENGINEERS. Segunda edición, International Student Edition, 1971.
- 18 - Wilson, E.B. AN INTRODUCTION TO SCIENTIFIC RESEARCH. McGraw Hill Book Company, Nueva York, 1970.
- 19 - Keast, D.N. MEASUREMENTS IN MECHANICS DYNAMIC. McGraw Hill Book Company, 1967.
- 20 - Afanásiev, A.M. PRACTICAS DE LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES. Editorial Mi'r, Moscú, 1987.
- 21 - Pahl, P.J. STRUCTURAL MODELS FOR ARCHITECTURAL AND ENGINEERING EDUCATION. Research report R64-03 Department of Civil Engineering. Massachussets Institute of Technology, 1964.
- 22 - Norris, C.H. y Hansen, R.J. STRUCTURAL DESIGN FOR DYNAMIC LOADS. McGraw Hill Booh Company, 1959.
- 23 - Revista IMME - Instituto de Materiales y Modelos Estructurales. Universidad Central de Venezuela (disponible en la bilbioteca técnica de Fedestructuras).

**ING. ALVARO JARAMILLO SUAREZ**  
Profesor

Bogotá, Enero 17 de 1996.

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.34

TITULO: LABORATORIO DE SUELOS

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: CARLOS GABRIEL ROMERO SEGURA

FOLIOS 2

1

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CURSO : 22221 LABORATORIO DE SUELOS**  
**PROFESOR : CARLOS GABRIEL ROMERO SEGURA**

**PROGRAMA DEL CURSO.**  
Primer semestre de 1996

SEMANA DEL 29 -ENERO. CONTENIDO DE HUMEDAD. LIMITES DE ATTERBERG  
SEMANA DEL 5 - 9 FEBRERO. GRANULOMETRIA MECÁNICA  
SEMANA DEL 12 - 16 FEBRERO. GRANULOMETRIA POR HIDRÓMETRO  
SEMANA DEL 19 - 23 FEBRERO. GRAVEDAD ESPECIFICA  
SEMANA DEL 26 - FEBRERO. COMPACTACION  
SEMANA DEL 4 - 8 MARZO. PRIMER EXAMEN PARCIAL  
SEMANA DEL 11 - 15 MARZO. PERMEABILIDAD CABEZA CONSTANTE-VARIABLE  
SEMANA DEL 18 - 22 MARZO. CONSOLIDACIÓN  
SEMANA DEL 25 - 29 MARZO. CONSOLIDACIÓN (FESTIVO)  
SEMANA DEL 1 - 5 ABRIL. SEMANA DE RECESO  
SEMANA DEL 8 - 12 ABRIL. CONSOLIDACIÓN  
SEMANA DEL 15 - 19 ABRIL. COMPRESIÓN INCONFINADA  
SEMANA DEL 22 - 26 ABRIL. SEGUNDO EXAMEN PARCIAL.  
SEMANA DEL 29 - ABRIL. CORTE DIRECTO.  
SEMANA DEL 6 - 10 MAYO. TRIAXIALES ESTÁTICOS.  
SEMANA DEL 13 - 17 MAYO. EXAMEN FINAL

**BIBLIOGRAFÍA**

"MANUAL DE LABORATORIO DE SUELOS EN INGENIERÍA CIVIL", JOSEPH BOWLES.  
MC GRAW HILL  
"MECÁNICA DE SUELOS" BERRY PETER, REID DAVID. MC GRAW HILL. 1993  
NORMAS DE LA ASTM  
NORMAS DE LA AASHTO

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

INFORMES	45 %
E. PARCIAL 1	15 %
E. PARCIAL 2	15 %
E. FINAL	15 %
CONCEPTUAL	10 %

**NOTA:**

- La nota conceptual está en función de : Participación en clase, Asistencia y colaboración durante las prácticas, quices orales y/o escritos y presentación de informes.
- Es condición para aprobar el curso, que el promedio aritmético de las evaluaciones individuales (45 %) sea mínimo de 3.0.

## CONFORMACIÓN DE GRUPOS

Los grupos de trabajo para las prácticas de laboratorio, serán únicos y harán la respectiva práctica, en el horario y en el sitio coordinado por el profesor.

Los grupos estarán constituidos máximo por cinco integrantes.

Cada grupo debe nombrar un representante, el cual será el responsable ante el profesor de cualquier tipo de falla durante o después de cada práctica, por ejemplo :

- Inasistencia de algún integrante
- Falta de preparación teórica, antes de cada práctica
- Falta de los implementos necesarios para la realización de la práctica
- Entrega incompleta o inadecuada de los implementos después de cada práctica, al representante del Laboratorio de Suelos (Alberto Rincón).
- Preparación oportuna de las muestras de suelo (según la práctica)
- Entrega tardía del informe de laboratorio

Recomendaciones para la conformación de los grupos :

- Conocimiento de la disponibilidad de tiempo de cada monitor
- Conocimiento real de la propia disponibilidad de tiempo
- Agruparse únicamente con los compañeros que tengan exactamente la misma disponibilidad de tiempo
- Comprender que tanto la práctica como la elaboración de los informes, es en grupo y NO aleatoria.

## PRESENTACIÓN DE INFORMES

La portada de cada informe, además de la información básica, debe llevar la siguiente información :

- Nombre y número de la práctica, según el programa del curso
- Fecha de realización de la práctica y fecha de entrega del informe
- La lista de integrantes del grupo debe estar encabezada por el representante
- El informe debe ser entregado al monitor o directamente al profesor, una semana después de realizada la práctica.

Los informes deben cubrir los siguientes puntos básicos :

- Objetivos
- Cálculos detallados de todas las operaciones necesarias para el manejo de la información. Tablas de resultados.
- Conclusiones y APLICACIONES del ensayo realizado
- Memorias. Fotocopias u originales de las planillas que contienen los datos obtenidos durante la práctica.
- Referencia bibliográfica consultada. Básicamente serán las explicaciones del profesor.

Carlos G. Romero S.

Santafé de Bogotá, Enero de 1996

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.35

TITULO: MECANICA DE FLUIDOS

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: JUAN GUILLERMO SALDARRIAGA VALDERRAMA

FOLIOS 3

**MECANICA DE FLUIDOS**  
**22-222**

**PROGRAMA DEL CURSO**

PRIMER SEMESTRE DE 1996

PROFESOR: Juan Saldarriaga  
OFICINA: W-215  
Vicedecanatura de Posgrado

<b>FECHA</b>	<b>TEMA</b>	<b>REFERENCIAS</b>	
Enero	16	Introducción. Aspectos históricos.	A: 1.1
		Propiedades de los fluidos.	B: 1.1-1.9
			A: 1.2-1.10
			B: 1.1-1.9
	18	Propiedades de los fluidos.	C: 1.1-1.5
			A: 1.2-1.10
			B: 1.1-1.9
			C: 1.1-1.5

**MODULO 1. ESTATICA DE LOS FLUIDOS**

23	Propiedades de los Fluidos	A: 1.2-1.10
		B: 1.1-1.9
		C: 1.1-1.5
	Relación presión-densidad-altura en fluidos estáticos.	A: 3.1-3.4
		B: 2.1-2.3
		C: 2.1-2.2
25	Medidas de presión. Piezómetros y manómetros.	A: 3.1-3.4
		B: 2.4
		C: 2.3-2.4
	Fuerzas sobre superficies sumergidas planas y curvas.	A: 3.5-3.9
		B: 2.5-2.6
		C: 2.5
30	Boyamiento y flotación.	A: 3.10-3.11
		B: 2.7-2.8
		C: 2.6

**MODULO 2. CINEMATICA DE LOS FLUIDOS**

Febrero	1	Introducción. Tipos de flujo. Conceptos de línea de corriente y de tubo de corriente.	A: 4.1
		Velocidad y aceleración. Flujo irrotacional.	B: 3.1-3.3
			C: 3.1-3.3
			A: 4.2-4.4
			C: 3.4
	6	Volumen de control. Ecuación de continuidad.	A: 4.7; 5.1-5.2



	Ley de la conservación de la masa.	B: 3.4
8	Ecuación de Euler. Ecuación de Bernoulli.	C: 3.4-3.5 A: 7.1-7.3 B: 3.5
13	Ecuación de Bernoulli. Efecto Coanda.	C: 3.7-3.8 A: 7.5-7.6
15	Aplicaciones de la Ecuación de Bernoulli.	B: 3.6 C: 3.10
20	<b>Primer Examen Parcial</b>	
22	Solución. Ley de la conservación del <i>momentum</i> .	A: 5.3-5.4 B: 3.3
27	Aplicaciones de la ley de la conservación del <i>momentum</i> .	C: 5.6 A: 5.5 B: 3.11

### **MODULO 3. COMPORTAMIENTO DE FLUIDOS REALES**

	29	Introducción. Experimento de Reynolds. Flujo laminar. Flujo turbulento.	A: 9.1-9.2 B: 5.1 C: 7.1-7.2
Marzo	5	Flujo laminar y flujo turbulento. Ecuaciones de Navier-Stokes.	A: 10.1-10.3 B: 5.2 C: 7.3
		Viscosidad de Eddy. Longitud de mezcla.	A: 9.13-9.14 B: 5.3 C: 7.4-7.5
	7	Interacción fluidos-paredes sólidas. Capa límite. Subcapa laminar viscosa.	A: 13.1-13.2 C: 8.1-8.2
	12	Distribución de esfuerzos y velocidades.	A: 9.15-9.16 C: 8.2, 8.5
	14	Flujos internos. Desarrollo del flujo. Capa límite y subcapa laminar. Flujos externos. Capa límite. Flujos secundarios. Separación. Arrastres.	A: 9.13-9.16 C: 9.1-9.2 B: 6.1-6.5

### **MODULO 4. ANALISIS DIMENSIONAL**

	19	Introducción. Análisis dimensional. Tipos de similitudes físicas.	A: 8.1-8.2 B: 4.1-4.2 C: 6.1-6.2
	21	Teorema de $\pi$ -Buckingham. Aplicaciones.	A: 8.3-8.5 B: 4.3 C: 6.3
	26	Relación de fuerzas relevantes para el análisis dimensional. Ley de Froude.	A: 8.6-8.8 B: 4.4 C: 6.4
	28	Leyes de Reynolds, Weber y Mach. Aplicaciones.	A: 8.7-8.8 B: 4.4 C: 6.4
Abril	9	Aplicaciones del análisis dimensional.	

11 **Segundo Examen Parcial**

**MODULO 5. FLUJO EN TUBERIAS**

16	Solución. Ecuaciones fundamentales. Flujo laminar en tubos circulares. Ley de Hagen-Poiseuille.	A: 7.6-7.8; 9.4 B: 5.8 C: 9.1-9.3
18	Ecuación de Darcy-Weisbach. Flujo turbulento en tubos lisos. Ecuación de Blassuis. Flujo turbulento en tubos rugosos. Ecuación de Colebrook-White.	A: 9.3-9.7 B: 5.8 C: 9.4 A: 9.6-9.8 B: 5.8 C: 9.5
23	Ecuaciones empíricas para el flujo en tuberías. Ecuación de Hazen-Williams.	B: 5.9
25	Pérdidas de cabeza debidas a la fricción. Cambio de $f$ en función del tiempo.  Pérdidas menores en tuberías.	A: 9.11 B: 5.9 C: 9.5 A: 9.9 B: 5.9 C: 6.7

**MODULO 6. DISEÑO DE TUBERIAS**

	30	Diseño de tuberías utilizando el Diagrama de Moody. Métodos computacionales de diseño. Diseño de tubos simples.	A: 9.10 C: 9.5 A: 9.10
Mayo	2	Diseño de tubos en serie. Diseño de tubos en paralelo.	A: 9.17
	7	Diseño de sistemas de tubos principales.	A: 9.18
	9	<b>Tercer Examen Parcial</b>	

**REFERENCIAS:**

A: "Mechanics of Fluids". I. H. Shames. Editorial McGraw-Hill. Tercera edición. New York, 1992. **TEXTO DEL CURSO.**

B: "Fluid Mechanics". V. Streeter, E. B. Wylie. Editorial McGraw-Hill. Octava edición. New York, 1985.

C: "Mecánica de los Fluidos". R. Beltrán. Editorial McGraw-Hill. Primera edición. Bogotá, 1991.

**EVALUACION DEL CURSO:**

PRIMER PARCIAL	15 %
SEGUNDO PARCIAL	15 %
TERCER PARCIAL	15 %
LABORATORIO Y TAREAS	15%
QUIZES	20 %
EXAMEN FINAL	20%
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.36

TITULO: MECANICA DE SOLIDOS I

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: ANIBAL E OJEDA C

FOLIOS 1

## MECANICA DE SOLIDOS I PRIMER SEMESTRE DE 1996

Profesor: Anibal E. Ojeda C.

Sección: 04

MES	FECHA	Cap	Numerales	Problemas						Temas
Enero	16 M	1,2	1,2,3,4,5,6-7,8	6	12	13	-	27	31	Introducción, Unidades, Exactitud, Componentes Rectang.
	18 J	2	7,8,9,10,11	36	46	51	53			Equilibrio de partículas
	23 M	2	12,13,14,15	57	60	65	75	85	91	Componentes en el Espacio, Equilibrio Espacial
	25 J	3	1,2,3,4,5,6	5	11	13	17	19	23	Equilibrio Espacial, Cuerpos Rígidos, Momentos en 1 Plano
	30 M	3	7,8,12,13	54	56	85				Pares y Sistemas Equivalentes en 1 Plano
Febrero	1 J	3	9,10,11	39	42	44				Proyecciones en el Espacio
	6 M	3	12,13,14,15	59	72	74				Pares Espaciales
	8 J	3	16-21	89	98	104				Sistemas Equivalentes en el Espacio
	10 S	<b>PRIMER EXAMEN PARCIAL</b>								
	13 M	3	1,2,3	2	6	13				Equilibrio de Cuerpos Rígidos
	15 J	4	1,2,3,4	20	23	30				Apoyos, Indeterminación
	20 M	4	5,6,7	41	42	51	55	57		Indeterminación, Inestabilidad; Cuerpos de 2 y 3 Fuerzas
	22 J	4,5	8,9 - 1,2,3	67	81	92	-	16	17	Equilibrio Tridimensional, Centros de Gravedad
	27 M	5	4,5,6,7	30	33	60	137			Cuerpos Compuestos, Centroides; Pappus Guldinius
	29 J	5	10,11	106	115	119				Centros de Gravedad. Tres Dimensiones
Marzo	5 M	5	8	73	74	78				Fuerzas Distribuidas en Vigas
	7 J	5	8	73	74	78				Fuerzas Distribuidas en Vigas
	9 S	<b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b>								
	12 M	5	7	85	87	90	97	99		Fuerzas Hidrostaticas
	14 J	6	1,2,3,4,5	3	6	16				Cerchas, Metodos de los nudos Miembros de Fuerza cero
	19 M	6	7	24	39	43				Metodo de Secciones
	21 J	6	8	46	47	48				Cerchas Inestables e Indeterminadas
	26 M	6	9,10	52	54	61				Marcos
	28 J	6	11	70	78	90				Marcos
Abril	2 M	<b>SEMANA DE RECESO</b>								
	4 J	<b>SEMANA DE RECESO</b>								
	9 M	6	12	108	112	117				Maquinas
	11 J	6	12	125	126	128				Maquinas
	13 S	<b>TERCER EXAMEN PARCIAL</b>								
	16 M	7	1,2,3	5	8	14				Fuerzas Internas, Diagramas de Corte y Momento
	18 J	7	4,5,6	26	31	38	62	64	70	Diagramas de Corte y Momento
	23 M	7	7,8	76	81	85	90			Cables con cargas Concentradas-Distribuidas
	25 J	7	9,10	91	92	106	108	110		Cables Parabolicos, Catenaria
	30 M	8	1,2,3,4	1	14	21	28	32	48	Friccion en seco
Mayo	2 J	8	5,7	63	75	79	85	89		Cuñas, Otros tipos de Fricción
	7 M	8	8,9,10	91	108	110	114			Otros Tipos de Friccion, Bandas
	9 J	<b>CUARTO EXAMEN PARCIAL</b>								

**Texto:** Mecanica Vectorial para Ingenieros. Beer y Johnston, Jr. Quinta Edicion.

**Referencia:** Mecanica para Ingenieria. Volumen 1: ESTATICA, McGill y King.

**EVALUACIONES:**

Primer Parcial: 15.00

Segundo Parcial: 15.00

Tercer Parcial: 15.00

Cuarto Parcial: 15.00

Quices: 20.00

Examen Final: 20.00

Total: 100.00

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.37

TITULO: MECANICA DE SOLIDOS I

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: ANDRES SALAZAR

FOLIOS 1

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
 Facultad de Ingeniería  
 Departamento de Ingeniería Civil

## MECÁNICA DE SÓLIDOS 1

Sección: Andrés Salazar.

### PROGRAMA PARA EL SEMESTRE 96-I

	<i>FECHA</i>	<i>TEMA</i>
1	Ene 16 - 19	Introducción. Fuerzas en una partícula.
2	Ene 22 - 26	Algebra vectorial. Descomposición de fuerzas. Fuerza resultante
3	Ene 29 - Feb 2	Fuerzas en el espacio. Fuerzas concurrentes Diagrama de cuerpo libre..
4	Feb 5 - 9	Cuerpos Rígidos. Fuerzas internas y externas. Fuerzas equivalentes. Concepto de Momento.
5	Feb 12 - 16	Momento alrededor de un eje Pares.
6	Feb 19 - 23	Sistemas equivalentes. Reducción de sistemas <b>PRIMER PARCIAL</b>
7	Feb 26 - Mar 1	Equilibrio en dos dimensiones. Reacciones en apoyos. Restricciones parciales. Indeterminación estática.
8	Mar 4 - Mar 8	Equilibrio en tres dimensiones Centroides. Centro de gravedad en líneas y áreas.
9	Mar 11 - Mar 15	Fuerzas hidrostáticas. Cargas distribuidas en vigas
10	Mar 18 - Mar 22	Centro de gravedad y centroides en volúmenes. <b>SEGUNDO PARCIAL</b>
11	Mar 25 - Mar 29	Cerchas Análisis de cerchas: Método de los nudos
	Abr 1 - Abr 5	<b>SEMANA SANTA</b>
12	Abr 8 - Abr 12	Análisis de cerchas: Método de las secciones. Análisis de máquinas
13	Abr 15 - Abr 19	Fuerzas internas en vigas. Relación carga-cortante-momento.
14	Abr 22 - Abr 26	Diagramas de cortante y momento.
15	Abr 29 - May 3	Cables. Catenaria. <b>TERCER PARCIAL</b>
16	May 6 - May 10	Fricción.

#### Evaluación del curso:

3 parciales: (15% c/u) .....	45%
Tareas .....	10%
Quices .....	15%
Proyecto .....	10%
Examen Final .....	20%

#### Texto:

Beer & Johnston. *Mecánica Vectorial para Ingenieros. Estática*. Ed. Mc Graw Hill.

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.38

TITULO: MECANICA DE SOLIDOS II

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: LEONARDO VASQUEZ S

FOLIOS 1

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**DEPARTAMENTO DE ING. CIVIL**

**CURSO :** MECANICA DE SOLIDOS II  
**PROFESOR:** LEONARDO VASQUEZ S.  
**SEMESTRE:** 96-I

<u>SEMANA</u>	<u>FECHA</u>	<u>TEMA</u>	<u>TEXTO</u>
1	16-Jan	18-Jan <b>INTRODUCCION</b> Concepto de Esfuerzo, Tipos de Esfuerzo Factor de Seguridad	1.1-1.9
2	23-Jan	25-Jan <b>ESFUERZO Y DEFORMACION.CARGA AXIAL</b> Diagramas esf-def, Ley de Hooke Comportamiento Elástico vs Plástico	2.1-2.6
3	30-Jan	1-Feb Deformaciones por Carga Axial Problemas Indeterminados	2.7-2.12
4	6-Feb	8-Feb Dilatación, Deformación por Corte Distribución de Esf y Def Concentración de Esf, Esfuerzos Residuales	2.13-2.19
5	13-Feb	15-Feb <b>TORSION</b> Esf. en un Eje, Deformaciones, Angulo de Torsión Torsión de elementos no circulares.	3.1-3.13
6	17-Feb 20-Feb	22-Feb <b>FLEXION PURA</b> Esfuerzos y Deformaciones Def. Plásticas, Cargas Excéntricas, Flexión Asimétrica	4.1-4.16
7	27-Feb	29-Feb <b>CARGA TRANSVERSAL</b> Esf. Cortantes, Elementos de Pared Delgada Carga asimétrica, Centro de Cortante	5.1-5.12
8	5-Mar	7-Mar <b>TRANSFORMACIONES DE ESF. Y DEF.</b> Círculo de Mohr, Aplicaciones	6.1-6.13
9	12-Mar	14-Mar <b>DISEÑO DE VIGAS Y EJES POR RESISTENCIA</b> Diseño de Vigas Prismáticas Diseño de Ejes de Transmisión	7.1-7.10
10	19-Mar	21-Mar <b>DEFLEXION DE VIGAS POR INTEGRACION</b> Funciones de Singularidad Principio de Superposición, Aplicaciones	8.1-8.8
11	26-Mar	28-Mar <b>DEFLEXION DE VIGAS - METODO AREA-MOMENTO</b> Teoremas de Area Momento Vigas Estáticamente Indeterminadas	9.1-9.7
12	30-Mar 2-Apr	4-Apr	
13	9-Apr	11-Apr <b>METODOS DE ENERGIA</b> Energía de Deformación para Diferentes Estados de Esfuerzo	10.1-10.6
14	16-Apr	18-Apr Cargas de Impacto Trabajo y Energía Teorema de Castigliano	10.7-10.14
15	23-Apr	25-Apr <b>COLUMNAS</b> Estabilidad de Estructuras Fórmula de Euler	11.1-11.4
16	30-Apr 4-May	2-May Diseño de Columnas	11.5-11.7
17	7-May	<b>PROBLEMAS DE REPASO</b>	

**EVALUACION DEL CURSO**

PARCIALES	45%	(Se debe pasar por lo menos 1 de los 3 parciales)
QUICES Y TAREAS	30%	
EXAMEN FINAL	25%	
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	

**TEXTO**

MECANICA DE MATERIALES, BEER Y JOHNSTON, 2da Edición, Ed. Mc. Graw Hill



# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.39

TITULO: MECANICA DE SOLIDOS II

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: ALVARO JARAMILLO SUAREZ

FOLIOS 3

1

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL**  
**MECANICA DE SOLIDOS II (22112-02)**  
**Profesor : Alvaro Jaramillo Suárez**

Primer semestre de 1996

**( SEMANA / TEMA / CAPITULOS TEXTO )**

**SEMANA 1**

Introducción. Diagrama de cuerpo libre. Deformaciones. Esfuerzos normales y cortantes. Relación esfuerzo-deformación.  
Capítulo 1, secciones 1.1 - 1.9.

**SEMANA 2**

Elasticidad. Ley de Hooke. Relación de Poisson. Esfuerzos de trabajo. Factor de seguridad.  
Capítulo 2, secciones 2.1 - 2.5, 2.11, 2.15.

**SEMANA 3**

Carga y deformación axial. Indeterminación axial. Efectos de temperatura. Distribución de esfuerzos. Concentración de esfuerzos. Deformaciones plásticas.  
Capítulo 2, secciones 2.8, 2.9, 2.10, 2.16, 2.17, 2.6, 2.18.

**SEMANA 4**

Esfuerzos principales. Transformación de esfuerzos. Círculo de Mohr para esfuerzo plano.  
Capítulo 6, secciones 6.1-6.3, 6.4.

**SEMANA 5**

Caso en tres dimensiones. Casos particulares. Repaso.  
Capítulo 6, secciones 6.6, 6.9.

**PRIMER EXAMEN PARCIAL (20 %)**

**SEMANA 6**

Carga y deformación por torsión. Fórmulas básicas y sus limitaciones.  
Capítulo 3, secciones 3.1 - 3.5.

**SEMANA 7**

Ejes. Indeterminación en torsión. Concentración de esfuerzos. Casos particulares.  
Capítulo 3, secciones 3.6, 3.7, 3.8, 3.12, 3.13.

## **SEMANA 8**

Cargas y deformación por flexión. Esfuerzos de flexión. Deformación en el rango elástico. Concentración de esfuerzos. Vigas de varios materiales. Diagramas de cortante y momento.

Capítulo 7, secciones 4.1-4.5, 4.6, 4.7, y capítulo 7 secciones 7.3, 7.4.

## **SEMANA 9**

Flexión. Casos particulares. Esfuerzo cortante en vigas. Casos particulares. Capítulo 4, sección 4.7, y capítulo 5, secciones 5.1-5.6, 5.9.

## **SEGUNDO EXAMEN PARCIAL (20 %)**

## **SEMANA DE RECESO**

## **SEMANA 10**

Flujo de corte. Centro de corte. Cortante inducido por flexión. Determinación del esfuerzo cortante en vigas.

Capítulo 5, secciones 5.8, 5.11.

## **SEMANA 11**

Ecuación de la elástica. Relaciones entre el cortante, el momento flector y la elástica. Deflexión de vigas por integración. Método de área-momentos.

Capítulo 8, secciones 8.1-8.4 y capítulo 9, secciones 9.1, 9.2.

## **SEMANA 12**

Casos particulares. Indeterminación. Superposición. Vigas no prismáticas. Capítulo 8, secciones 8.5, 8.7, 8.8, y capítulo 9 secciones 9.3 - 9.7.

## **SEMANA 13**

Energía de deformación (esfuerzos normal y cortante). Trabajo virtual. Cálculo de deflexiones por energía. Carga de impacto.

Capítulo 10, secciones 10.1-10.5, 10.9, 10.10, 10.7, 10.8.

## **SEMANA 14**

Teorema de Castigliano. Indeterminación estática. Ejemplos de métodos de energía.

Capítulo 10, secciones 10.12-10.14.

## **TERCER EXAMEN PARCIAL (20 %)**

## **SEMANA 15**

Columnas. Pandeo. Fórmula de Euler.

Capítulo 11, secciones 11.1-11.14.

## **SEMANA 16**

Casos particulares. Ejemplos de columnas. Repaso general.

Capítulo 11, secciones 11.6, 11.6.

## **EXAMEN FINAL (20 %)**

### OBSERVACIONES

1. El programa es opcional y por lo tanto podrán hacerse modificaciones de acuerdo al criterio del profesor o a sugerencia de los estudiantes.
2. El valor de los quices y tareas es del 20 %. Se harán 10 quices y 10 tareas durante el semestre aproximadamente.
3. Durante el semestre se hará una visita a una obra en construcción y una visita al laboratorio de modelos estructurales.
4. Una de las horas asignadas por semana será utilizada para problemas, repaso de temas o complementación de temas especiales.
5. Para aprobar el curso, la nota definitiva debe ser superior a 3.0. No habrá aproximaciones para estudiantes con notas inferiores a este valor.

7. Sólo se recibirán las tareas asignadas en la fecha estipulada por el profesor y al empezar las clases. No habrá plazos adicionales en ningún caso.

### BIBLIOGRAFIA

#### TEXTO GUIA

1. " MECANICA DE MATERIALES " - Beer, F y Johnston, E.R. Segunda edición, editorial Mc Graw Hill, 1993.

#### TEXTOS COMPLEMENTARIOS

2. " INTRODUCCION A LA MECANICA DE SOLIDOS " - Popov, E. Primera edición, editorial Limusa, 1976.
3. " MECANICA DE MATERIALES " - Timoshenko, S y Gere, J.M. Segunda edición, editorial Iberoamericana, 1986.
4. " RESISTENCIA DE MATERIALES " - Cernica, J. Primera edición, editorial CECSA, 1969.
5. " RESISTENCIA DE MATERIALES " - Singer, F. Primera edición, editorial Harla, 1982.
6. " RESISTENCIA DE MATERIALES " - Willens, N y otros. Primera edición, editorial Mc Graw Hill, 1978.

7. " RESISTENCIA DE MATERIALES " - Timoshenko, S. Segunda edición, editorial Espasa-Calpe, 1980.
8. " RESISTENCIA DE MATERIALES " - Stiopin, P. Primera edición, editorial Mir, 1976.
9. " RESISTENCIA DE MATERIALES " - Feodosiev, V.I. Tercera edición, editorial Mir, 1985.
10. " RESISTENCIA DE MATERIALES " - Nash, W. Primera edición, serie de compendios Schaum, 1969.
11. " CIENCIA DE LA CONSTRUCCION " - Belluzi, O. Tomo I, primera edición, editorial Aguilar, 1957.
12. " RESISTENCIA DE MATERIALES " - Sloane, A. Primera edición, editorial Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana, 1966.
13. " PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES " - Miroliúbov, I y otros. Primera edición, editorial Mir, 1978.
14. " PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES " - Volmir, A. Primera edición, editorial Mir, 1986.
15. " RESISTENCIA DE MATERIALES " - Seely, F. Segunda edición, editorial Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana, 1970.
16. " MECANICA DE CUERPOS DEFORMABLES " - Byars, E.F. y Snyder, R.D. Tercera edición, editorial Representaciones y Servicios de Ingeniería, 1975.
17. " MECANICA DE MATERIALES " - Fitzgerald, R.W. Segunda edición, ediciones Alfaomega, 1990.
18. " THEORY AND PROBLEMS IN ENGINEERING MECHANICS " - McLean, A, y Nelson, E.L. Primera edición, serie de compendios Schaum, 1952.
19. " ENGINEERING MECHANICS " - Langhaar, H.L y Boresi, A.P. Primera edición, editorial Mc Graw Hill, 1959.
20. " ENGINEERING MECHANICS " - Brown, F.L. Segunda edición, editorial John Willey & Sons Inc, 1942.
21. " ELEMENTARY PROBLEMS IN ENGINEERING " - Leach, y Beakley.
22. " ENGINEERING MECHANICS " - Shames, I.H. Primera edición, editorial Prentice Hall, 1960.
23. " ENGINEERING MECHANICS " - Timoshenko, S y Young, D.H. Cuarta edición, editorial Mc Graw Hill, 1956.

24. " ANALISIS DE ESTRUCTURAS " - Uribe, J. Primera edición, ediciones Uniandes, 1990.
25. " ANALISIS ELEMENTAL DE ESTRUCTURAS " - Norris, C.H, Wilbur, J.B. y Utku, S. Segunda edición, editorial Mc Graw Hill, 1982.
26. " ANALISIS DE ESTRUCTURAS " - West, H.H. Primera edición, editorial CECSA, 1984.
27. " TEORIA DE LAS ESTRUCTURAS " - Timoshenko, S y Young, D.H. Segunda edición, Urmo S.A. ediciones, 1976.
28. " ANALISIS ESTRUCTURAL " - Tuma, J. Primera edición, serie de compendios Schaum, 1970.
29. " THEORY OF SIMPLE STRUCTURES " - Sheed, T.C. y Vawter, J.H. Primera edición, editorial John Willey & Sons Inc, 1954.
30. " STRUCTURAL ENGINNERING " - White, R.N., Gergely, P. y Sexmith, R.G., Segunda edición, editorial John Willey & Sons Inc, 1976.
31. " THEORY OF ELASTIC STABILITY " - Timoshenko, S y Gere, J.M. Segunda edición, editorial Mc Graw Hill, 1963.

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.40

TITULO: SEMINARIO DE DIBUJO EN INGENIERIA CIVIL

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: LEONARDO VASQUEZ S

FOLIOS 1

7

**SEMINARIO DE DIBUJO EN INGENIERIA CIVIL**  
**COD 22103**

**SEMESTRE 96-I**

PROFESOR : LEONARDO VASQUEZ S.

<b>FECHA</b>	<b>TEMAS</b>
18-ene	INTRODUCCION
25-ene	FUERZAS GRAFICAS
1-feb	MATERIALES
8-feb	TOPOGRAFIA
15-feb	<b>EXAMEN PARCIAL</b>
22-feb	PRESAS
29-feb	PRESAS
7-mar	VIAS
14-mar	VIAS
21-mar	<b>EXAMEN PARCIAL</b>
28-mar	CONSTRUCCION
4-abr	<b>SEMANA DE RECESO 1 a 6 de Abril</b>
11-abr	CONSTRUCCION
18-abr	CONSTRUCCION
25-abr	HIDRAULICA - HIDROLOGIA - SIG
2-may	VISITA LABORATORIOS

<b>EVALUACION</b>	PARCIALES	25%
	PROYECTOS	30%
	TAREAS Y QUICES	20%
	EXAMEN FINAL	25%

- BIBLIOGRAFIA**
- DIBUJO Y DISEÑO DE INGENIERIA, Jensen, Ed Mc Graw Hill
  - DISEÑO GRAFICO EN INGENIERIA. Earle
  - TOPOGRAFIA. Torres y Villate. Ed Norma
  - DISEÑO DE PRESAS PEQUEÑAS. United States Department of the Interior Bureau of Reclamation, Ed. Continental S.A Mexico
  - Manuales de :
    - D.O.S
    - Procesadores de Palabras (Word, WordPerfect, ..)
    - Hojas Electronicas (Excel, Qpro, Lotus, ...)
    - Windows
  - HIDROLOGIA PARA INGENIEROS. Linsley, Kholer, Paulus. Ed. Mc Graw-Hill
  - MECANICA VECTORIAL PARA INGENIEROS. Beer and Johnston. Ed. Mc Graw-Hill



# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.41

TITULO: SEMINARIO DE SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: MARIO ALFREDO DIAZ-GRANADOS ORTIZ - GERMAN BRAVO

FOLIOS 1



Universidad de Los Andes  
Departamento de Ingeniería Civil  
Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación  
Curso : 22365 - Seminario de Sistemas de Información Geográfica  
Período : Primer semestre de 1996  
Profesores : Germán Bravo, Mario Díaz-Granados  
Asistente Graduado : Mauricio Rojas  
Horario : Lu-Mi-Vi 2:00 a 3:00 p.m. Salón posgrado de Ing. Civil

Semana	Tema
1	Introducción y entrega temas de proyectos de curso
2	Cartografía, georeferenciación, fotointerpretación
3	Fuentes de Información. Taller de AutoCAD
4	Geomática : Aplicaciones de SIG. Componentes y Subistemas
5	Geomática : Aplicaciones de SIG. Componentes y Subistemas
6	Concepción de un SIG
7	Manejo de información en un SIG
8	Manejo de información en un SIG. Taller de modelaje de información
9	Funciones y operaciones en un SIG
10	Funciones y operaciones en un SIG
11	Funciones y operaciones en un SIG
12	Productos de un SIG
13	Sensores Remotos. Radiación
14	Radiación. Satélites
15	Procedimientos e interpretación de sensores remotos
16	Usos y aplicaciones de sensores remotos

Evaluación : 2 parciales (40 %), quices y tareas (25 %), proyecto (35 %)

**Fechas importantes :**

- 9 de enero : Entrega de propuestas de proyecto de curso
- 29 de febrero : Quiz de conceptos básicos de Arc/info
- 8 de marzo : Primer parcial
- 3 de mayo : Segundo Parcial
- 13 y 14 de mayo : Sustentaciones de proyectos

**Referencias**

ESRI. *Understanding GIS, the Arc/info Method*. Longman Scientific & Technical. 1993.

Burrough, P. *Principles of Geographical formation Systems for Land Resources Assessment*. Oxford Science Pub.

Blök, C., Streutjens, C. *Cartografía*. Traducción del IGAC. ITC-IGAC. 1988

IGAC-Uniandes. *Seminario de Sistemas de Información Geográfica y Sensores Remotos*. Material del curso 94-1

Uniandes. *Seminario de Sistemas de Información Geográfica y Sensores Remotos*. Material del curso 95-1

Digitraphic Ltda. *Sistemas de Información Geográfica*. Material de curso. 1994

Star, J. Estes, J. *Geographic Information Systems, An Introduction*. Prentice-Hall. 1990

Aronoff, S. *Geographic Information Systems : A Management Perspective*. WDL Publications. 1989

IGAC-Uniandes. *Seminario Internacional sobre Sistemas de Información Geográfica*. Curso de Educación Continuada. 1992

Laurini, R., Milleret-Raffort, F. *Les Bases de Données en Géomatique*. Hermes. Paris. 1993

Laurini, R. Thompson. D. *Fundamentals of Geographic Inofrmation Systems*. Academic Press. 1992

Jhonson, A. et al. *Geographic Information Systems (GIS) and mapping : Practices and Standards*. ASTM. 1992

*Journal of Computingin Civil Engineering*. ASCE

Otros Journal de la ASCE

**GIS World**

**International Journal of Geographic Information Systems - IJGIS**

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.42

TITULO: TRANSPORTES

FECHAS: 1996-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: MAURICIO CUELLAR MONTOYA

FOLIOS 2

1

**PROGRAMA DEL CURSO DE TRANSPORTE**  
**Primer Semestre de 1996**

Profesor: Mauricio Cuéllar Montoya

22340

**A. INTRODUCCION**

GENERALIDADES. IMPORTANCIA DEL TRANSPORTE DENTRO DE LA ECONOMIA. DESARROLLO DEL TRANSPORTE. TRANSPORTE DE PASAJEROS Y CARGA. EL TRANSPORTE EN COLOMBIA. EL SISTEMA DEL TRANSPORTE NACIONAL..

**B. DEMANDA Y OFERTA DE TRANSPORTE**

LA OFERTA DE TRANSPORTE. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE. EQUIPOS Y OPERACION DE TRANSPORTE. CONCEPTOS DE TONELADA, TONELADA-KILOMETRO, PASAJERO Y PASAJERO-KILOMETRO. LA DEMANDA DE TRANSPORTE. CONCEPTOS DE GENERACION, DISTRIBUCION, DISTRIBUCION MODAL Y ASIGNACION. MODELOS DE TRANSPORTE. POLITICA VS TECNICA. EL TRANSPORTE EN LOS PLANES DE DESARROLLO

**C. MODOS DE TRANSPORTE**

TRANSPORTE POR CARRETERA, POR FERROCARRIL, FLUVIAL, MARITIMO Y DE CABOTAJE, AEREO, POR DUCTOS, TRANSPORTE INTERMODAL Y MULTIMODAL. UTILIZACION DE LOS DIFERENTES MODOS, VENTAJAS COMPARATIVAS Y LIMITACIONES DE CADA UNO. OTROS ASPECTOS A CONSIDERAR: ENERGIA, MEDIO AMBIENTE, PARTICIPACION CIUDADANA.

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN EL PAIS Y SU EVOLUCION EN LOS ULTIMOS A#OS. COMPARACIONES CON OTROS PAISES. MARCO INSTITUCIONAL Y FINANCIERO DEL SECTOR TRANSPORTE NACIONAL. LOS NIVELES TERRITORIALES DEL TRANSPORTE. PARTICIPACION PRIVADA EN PROYECTOS DE TRANSPORTE.

**D. TRANSPORTE URBANO**

CARACTERISTICAS GENERALES. SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO, CAPACIDADES Y VELOCIDADES DE OPERACION. CONGESTION. ADMINISTRACION DE TRAFICO. PLAN DE DESARROLLO DE BOGOTA. EXPERIENCIAS: EL METRO DE MEDELLIN, EL METRO EN BOGOTA. LA TRONCAL CARACAS Y EL PROYECTO METROBUS.

**E. TRANSPORTE POR CARRETERA**

INFRAESTRUCTURA VIAL DEL PAIS. CLASIFICACION ADMINISTRATIVA Y FUNCIONAL. ESTUDIOS DE TRAFICO, VARIABLES Y RELACIONES. CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO. TIPOS DE VEHICULOS. MODELO HDM. COSTOS DE OPERACION.

PARQUE AUTOMOTOR. DEMANDA DE INFRAESTRUCTURA. OPERACION POR CARRETERA. FLUJOS DE CARGA.

PROBLEMAS Y PERSPECTIVAS

**F. TRANSPORTE FERROVIARIO**

INFRAESTRUCTURA FERREA. COMPONENTES DE LA INFRAESTRUCTURA. CAPACIDAD DE LAS LINEAS FERREAS. UTILIZACION DE LOS FERROCARRILES: TRADICIONAL, TRENES UNITARIOS, CONSOLIDACION DE CARGA. PROBLEMAS Y PERSPECTIVAS

**G. TRANSPORTE FLUVIAL**

INFRAESTRUCTURA FLUVIAL. CUENCAS FLUVIALES DEL PAIS Y LATINOAMERICA. POSIBILIDADES DE INTEGRACION. VOLUMENES Y TIPO DE CARGA MOVILIZADA. PARTICIPACION PRIVADA. PROBLEMAS Y PERSPECTIVAS

**H. TRANSPORTE AEREO**

INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA. MOVIMIENTO DE CARGA Y PASAJEROS. FLETES Y COSTOS. ASPECTOS INSTITUCIONALES. PROBLEMAS Y PERSPECTIVAS

**I. TRANSPORTE MARITIMO**

INFRAESTRUCTURA PORTUARIA. PUERTOS ESPECIALIZADOS. LOS PLANES DE EXPANSION. OPERACION PORTUARIA. CARACTERISTICAS DEL TRANSPORTE MARITIMO. REFORMA PORTUARIA.

**J. TRANSPORTE INTERMODAL Y MULTIMODAL**

DEFINICIONES. EL CONTRATO UNICO DE TRANSPORTE. CONCEPTOS DE PUERTO SECO. CARGA UNITIZADA. PERSPECTIVAS A NIVEL NACIONAL.

**SISTEMA DE CALIFICACION**

**Primer Trimestre**

Notas de clase (tareas, trabajos, quiz, participacion)	20%
Primer Examen Parcial	20%

**Segundo Trimestre**

Notas de clase (tareas, trabajos, quiz, participacion)	15%
Segundo Examen Parcial	20%
Examen Final	25%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

EL EXAMEN FINAL INCLUYE TODO LO VISTO DURANTE EL CURSO.

SE DEBERAN CONFORMAR GRUPOS DE TRES ESTUDIANTES, LOS CUALES DEBERAN PRESENTAR POR ESCRITO TRABAJOS DE INVESTIGACION SOBRE TEMAS ACTUALES DE LA MATERIA. EN ALGUNOS CASOS ESTOS TEMAS SERAN DISCUTIDOS EN CLASE. LA CONFORMACION DE CADA GRUPO DEBERA SER INDICADA AL PROFESOR A MAS TARDAR EL 25 DE ENERO.

LAS FECHAS DE LOS EXAMENES PARCIALES SERAN:

PRIMER EXAMEN PARCIAL (TEMA VISTO EN EL PRIMER TRIMESTRE)	5 DE MARZO
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL (TEMA VISTO EN EL SEGUNDO TRIMESTRE)	2 DE MAYO

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.43

TITULO: VIAS

FECHAS: 1996-1

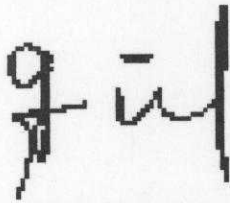
NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: GERARDO CABRERA

FOLIOS 8

VIOS  
-22341



C.C. 87.451.411 Samaniego

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES - FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL**

**PROGRAMA DEL CURSO DE VIAS**

**PROFESOR : GERARDO CABRERA  
MONITOR : HEYDER CARLOSAMA  
PERIODO : PRIMER SEMESTRE 1996**

**JUSTIFICACION**

Las vías de comunicación terrestres son parte fundamental en el progreso de la humanidad. Su nivel de servicio y eficiencia son indicadores del desarrollo de las comunidades.

Colombia es uno de los países latinoamericanos con mayor atraso en su infraestructura vial. A partir de la aplicación del proceso de Apertura Económica se ha sentido la necesidad de mejorar las características de las carreteras al nivel de los avances científicos y tecnológicos de la ingeniería de caminos.

En general, el desarrollo de proyectos de Obra Civil involucra las vías, en cualquier orden, llámese puentes, túneles, carreteras, canales, accesos, etc. Por esta razón se hace necesario preparar al futuro profesional para que tenga capacidad de ejecutar un proyecto vial en forma autónoma.

**OBJETIVOS GENERALES**

- Suministrar conocimientos teórico-prácticos para el desarrollo de proyectos viales.
- Adquirir criterios técnicos para formulación y evaluación de soluciones viales.
- Formar profesionales con capacidad para dirigir y ejecutar proyectos viales.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Al terminar el curso, el estudiante estará en capacidad de realizar las siguientes:

- Coordinación de estudios y diseños de carreteras a nivel de Fase I, Fase II y Fase III.
- Ejecución de diseños geométricos en planta-perfil y secciones transversales.
- Aplicación de estudios hidrológicos, hidráulicos, estructurales, geotécnicos, de pavimentos y ambientales en un proyecto vial.
- Determinación de presupuestos de construcción de vías y de la bondad de los proyectos.
- Preparación de planos de construcción y especificaciones técnicas.

## **METODOLOGIA**

Para el desarrollo de los diferentes temas involucrados en el programa se aplicará especialmente la siguiente metodología :

- Exposición teórico-práctica por parte del profesor.
- Formulación, análisis y solución de problemas en clase, con participación de los estudiantes.
- Realización de prácticas en campo con énfasis en labores topográficas aplicadas a proyectos viales.
- Ejecución de prácticas de diseño geométrico, en gabinete.
- Elaboración de un proyecto vial.

## **SISTEMA DE EVALUACION**

La calificación final del curso se obtendrá de la siguiente manera :

- Tres (3) evaluaciones escritas, cada una equivalente al 15%.
- Una (1) evaluación por trabajos dejados en clase, equivalente al 10%.
- Una (1) evaluación por el desarrollo de prácticas y proyecto, equivalente al 20%.
- Un (1) examen final equivalente al 25%.



# UNIDADES PROGRAMADAS

## 1.0 INTRODUCCION - INGENIERIA DE TRANSPORTE

Modos de transporte  
Transporte por carretera  
Ingeniería de tránsito

## 2.0 CLASES DE ESTUDIOS VIALES

- 2.1 FASE I : Prefactibilidad
- 2.2 FASE II : Anteproyecto
- 2.3 FASE III : Proyecto de Construcción

## 3.0 ESTUDIOS Y DISEÑOS DE CARRETERAS

- 3.1 ESTUDIO DE TRANSITO
- 3.2 ESTUDIO Y DISEÑO GEOMETRICO
  - 3.2.1 Controles y criterios de diseño
  - 3.2.2 Diseño geométrico en planta
  - 3.2.3 Diseño geométrico en perfil
  - 3.2.4 Diseño geométrico sección transversal
  - 3.2.5 Movimiento de tierras-diagrama de masas
  - 3.2.6 Intersecciones a nivel y desnivel
  - 3.2.7 Criterios geométricos para vías urbanas
  - 3.2.8 Señalización y demarcación viales
- 3.3 ESTUDIOS HIDROLOGICOS - HIDRAULICOS
  - 3.3.1 Criterios de diseño
  - 3.3.2 Obras de drenaje-subdrenaje
- 3.4 ESTRUCTURAS
  - 3.4.1 Tipología de muros
  - 3.4.2 Tipología de puentes
- 3.5 ESTUDIOS GEOTECNICOS
  - 3.5.1 Taludes
  - 3.5.2 Estudio de suelos
  - 3.5.3 Tipos de pavimento
  - 3.5.4 Túneles viales

## 3.6 CANTIDADES DE OBRA-PRESUPUESTO-PROGRAMA DE CONSTRUCCION

- 3.7 EVALUACION ECONOMICA
- 3.8 PLANOS DE LICITACION Y DE CONSTRUCCION

SESION	FECHA	TEMAS
1	17-1-96	Introducción curso de vías Alcance del proyecto vial
2	19-1-96	Ingeniería de transporte Ingeniería de tránsito Modos de transporte Planificación del transporte Justificación socio-económica
3	24-1-96	Transporte por carretera Clases de estudios viales (Factibilidad) Fase I : Prefactibilidad Fase II: Anteproyecto
4	26-1-96	Fase III : Proyecto de construcción Aplicaciones
5	31-1-96	Estudio de tránsito Problemas de tránsito, accidentabilidad, soluciones Usuario - vehículo - camino Clasificación de la red vial nacional
6	2-2-96	Volúmenes de tránsito Uso Características Tránsito futuro Velocidades de punto, media temporal, media espacial, de proyecto, de operación.
7	7-2-96	Capacidad y niveles de servicio Aplicaciones estudio de tránsito Trabajo resumen
8	9-2-96	<b>Primer parcial</b>
9	14-2-96	Diseño geométrico Criterios y controles Proyecto geométrico en planta Curvas circulares simples
10	16-2-96	Curvas circulares compuestas Curvas circulares revestidas Aplicaciones
11	21-2-96	Curvas de transición Curvas circulares con espirales Curvas espiral - espiral

SESION	FECHA	TEMAS
12	23-2-96	Longitud de curvas de transición Curvatura - peralte - estabilidad Radios mínimos
13	28-2-96	Diseño transición de peralte Aplicaciones
<b>14</b>	<b>1-3-96</b>	<b>Segundo parcial</b>
15	6-3-96	Visibilidad horizontal Entretangencias Sobre-anchos Aplicaciones
16	8-3-96	Proyecto geométrico en perfil Tangentes Curvas verticales Aplicaciones
17	13-3-96	Longitud crítica Influencia de las pendientes Diseño rasaante y sub-rasante
18	15-3-96	Visibilidad de frenado Visibilidad de paso
19	20-3-96	Uso del parámetro K Longitud virtual - tortuosidad Aplicaciones
20	22-3-96	Integración proyecto planta - perfil
21	27-3-96	Proyecto geométrico sección transversal Elementos sección transversal Chaflanes
22	29-3-96	Cálculo movimiento de tierra Diagrama de masas Aplicaciones
<b>23</b>	<b>10-4-96</b>	<b>Tercer Parcial</b>
24	12-4-96	Diseño intersecciones a nivel y desnivel Criterios geométricos para diseño de vías urbanas Estacionamientos Señalización y demarcación Aplicaciones
26	19-4-96	Estudios hidrológicos - hidráulicos y de socavación Criterios Obras de drenaje y sub-drenaje

<b>SESION</b>	<b>FECHA</b>	<b>TEMAS</b>
27	24-4-96	Estructuras Tipología de muros Tipología de puentes
28	26-4-96	Estudios geotécnicos Taludes Estudio de suelos para el diseño del pavimento Tipos de pavimento Túneles viales
29	3-5-96	Aplicaciones Cantidades de obra - Presupuesto Programa de construcción por etapas Planos de construcción Evaluación económica y financiera
30	8-5-96	Resumen del curso de vías Análisis del proyecto realizado por los estudiantes
31		<b>EXAMEN FINAL</b>

## PRACTICAS DE VIAS

- | No. | TEMA  |
|-----|---|
| 1.  | TRAZADO DE LINEA ANTEPRELIMINAR<br>TOMA DE SECCIONES TRANSVERSALES CON NIVEL ABNEY<br>MANEJO DEL TRANSITO |
| 2.  | TRAZADO DE LINEA DE PENDIENTE SOBRE PLANO<br>(INICIACION DEL PROYECTO)                                    |
| 3.  | LOCALIZACION DE TRAZADO PRELIMINAR<br>LOCALIZACION DE CURVA CIRCULAR SIMPLE                               |
| 4.  | LOCALIZACION DE CURVAS CIRCULARES COMPUESTAS Y CURVAS<br>ESPIRALIZADAS                                    |
| 5.  | PRACTICA DE LOCALIZACION DIRECTA  |
| 6.  | DISEÑO DEL EJE DE LA VIA SOBRE EL PLANO<br>(DISEÑO EN PLANTA)   |
| 7.  | PRESENTACION DEL EAGLE POINT (SOFTWARE)   |
| 8.  | CONTINUACION DISEÑO EN PLANTA DE INTRODUCCION<br>AL DISEÑO DE LA TRANSICION DE PERALTADO                  |
| 9.  | DISEÑO DEL PROYECTO EN PERFIL   |
| 10. | DISEÑO DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES   |
| 11. | PRESENTACION PROYECTO FINAL.  |

**BIBLIOGRAFIA**

- DISEÑO DE CARRETERAS PAULO EMILIO BRAVO (SEXTA EDICION)  
Técnica y Análisis de Proyecto
- CARRETERAS JACOBO CARCIENTE (SEGUNDA EDICION)  
Estudio y Proyecto
- INGENIERIA DE TRANSITO RAFAEL Y. CAL Y MAYOR R.  
Fundamentos y Aplicaciones JAMES CARDENAS
- MANUAL DE CAPACIDAD DE CARRETERAS  
Versión española del HIGHWAY CAPACITY MANUAL (1985)
- MANUAL DE CAPACIDAD PARA CARRETERAS MOPT-UNICAUCA  
RURALES DE DOS CARRILES 1994
- INGENIERIA DE SUELOS EN LAS VIAS TERRESTRES RICO DEL CASTILLO  
Carreteras - Ferrocarriles - Aeropistas VOLUMENES I Y II
- A POLCY ON GEOMETRIC. DESIGN OF HIGWAYS AASHO  
AND STREETS.

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.44

TITULO: DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: ALBERTO SARRIA MOLINA

FOLIOS 6

1

**MANUAL DEL CURSO  
DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL DE UNIANDES**

**Curso:** Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado #22-213      1996  
**Profesor:** Alberto Sarria/ tres créditos académicos  
**Texto:** Design of Concrete Structures: Arthur Nilson-George Winter/11a edición, disponible en Inglés y Español  
**Referencias:** Lecturas especializadas. Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes, CSR. Ingeniería Sísmica 2a Edición. Alberto Sarria.

**Nota importante:**

Este material conforma las reglas de juego del curso y debe ser leído detenida e integralmente por todos y cada uno de los estudiantes oficialmente matriculados en él. El profesor no acepta explicaciones de ninguna naturaleza referentes a desconocimiento de las reglas de juego. Por tanto, a partir de la segunda clase ya todos los estudiantes deben haber leído este manual.

**CONSIDERACIONES GENERALES**

El curso de Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado es sin lugar a dudas uno de los más importantes del programa de ingeniería civil de cualquier universidad. El concepto anterior se apoya en que tal curso abre las puertas del comportamiento de los materiales con propiedades elásticas e inelásticas, pasa al estudiante por la experiencia de ver las limitaciones de los modelos estructurales y lo lleva a penetrar de manera decidida en las nociones de las incertidumbres asociadas a la evaluación de las cargas, la resistencia, el análisis y como consecuencia, del diseño final y la materialización de una edificación.

**OBJETIVO DEL CURSO**

El objetivo del curso no puede desligarse de las anteriores consideraciones. Por tanto, el énfasis es una combinación entre comportamiento y diseño, que permita al estudiante una familiarización con las nociones de equilibrio interno, la estructuración y el manejo de las fuerzas derivadas de las condiciones de carga y de apoyo, para llevarlo a comprender las bases del diseño racional de elementos de concreto reforzado independientes y ensamblados en sistemas estructurales. Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se estima que el contenido del curso se puede dividir en 75 % correspondiente a diseño y 25 % correspondiente a comportamiento.

El nivel de conocimiento mínimo que debe llegar a dominar el estudiante es el manejo apropiado del dimensionamiento de elementos estructurales para resistir y comportarse adecuadamente ante esfuerzos axiales, de flexión, de corte y de torsión en vigas, columnas y placas. El nivel de conocimiento que se exige se considera adecuado para que en el inicio de la vida profesional, el ingeniero disponga de los elementos de juicio apropiados para que con el correr del tiempo y profundizando en el tema, por su cuenta o con estudios más avanzados que el pregrado, inicie una exitosa actividad en la ingeniería estructural aplicada al diseño de construcciones variadas.

Una parte muy reducida del curso tiene por objeto mostrar la diferencia entre el concreto reforzado y el pre esforzado con el fin de apreciar las ventajas que éste último sistema puede ofrecer en determinadas construcciones. Así mismo, en forma de repaso, o camino para estudios adicionales, se presentan aspectos elementales relacionados con la interacción entre la estructura y el medio sobre el cual reposa.



## METODOLOGIA

Un curso de diseño debe ser tan tutorial como las circunstancias lo permitan; infortunadamente, los cursos tutoriales deben conformarse con grupos muy reducidos cosa que a nivel de pregrado es muy difícil.

Ante la imposibilidad de proceder de manera tutorial, la metodología del curso es esencialmente de tipo magistral (entendida en el sentido de que el profesor es el que lleva fundamentalmente la responsabilidad de conducir el curso). Debe ser así, porque el estudiante llega al tema sin experiencia de diseño y aquella la debe poner el profesor.

Aunque las clases son responsabilidad fuertemente recargada sobre el profesor, es obligatorio por parte del estudiante preparar el material que se va a tratar en cada una de las sesiones. Si el estudiante no procede de esa manera, se verá en desventaja y al poco tiempo comenzará a sentirse desubicado, inconforme y confuso.

Las clases se dedican a presentar los conceptos fundamentales del tema para hacer énfasis en las aplicaciones de las nociones de equilibrio y los efectos de la estructuración y las cargas. No habrá prolijas deducciones ni se repetirán temas de análisis estructural que el estudiante debe conocer. Esto significa que toda la metodología se basa en que el estudiante es capaz de resolver una estructura hiperestática sencilla.

El curso va acompañado de un grupo de tareas que tienen por objeto enfrentar al estudiante con situaciones tan reales como resulte viable o apropiado. La solución de las tareas es una condición necesaria para aprobar el curso. Nadie puede pasar por el diseño sin hacer ejercicios que le demuestren las complejidades inherentes a arrancar algo casi desde cero. Esa es la enorme contribución de este curso a la formación del ingeniero.

El curso lleva asociados uno o dos proyectos más o menos sencillos que deben resolverse de una manera integral incluyendo planos y especificaciones. El objeto del proyecto es ensamblar conceptos con el fin de abrir las puertas a la concepción constructiva. Existe la posibilidad de que si las circunstancias lo permiten, se haga una visita a una obra seleccionada.

## CONTENIDO DEL CURSO

**SEMANA 1:** Ingeniería civil y construcción. Formas estructurales en edificios, puentes y otras edificaciones. Relación entre análisis y diseño estructural. Cargas que actúan sobre una construcción. Cargas e incertidumbre en su evaluación. Resistencia, equilibrio e incertidumbre. El CSR. Compresión axial y resistencia a la compresión. Muy breve repaso sobre tecnología del concreto la cual se debe haber visto o se debe ver en el curso de materiales.

**SEMANA 2:** Comportamiento del concreto sometido a compresión. Cargas rápidas y lentas. Fatiga del concreto. Resistencia a la tracción. Comportamiento frente a esfuerzos combinados. Retracción de fraguado, efectos de temperatura y procedimientos de curado. Acero de refuerzo. Relación esfuerzo contra deformación. Grados y resistencia del acero del mercado nacional. Fatiga en el acero y aceros especiales. Quiz #1.

**SEMANA 3:** Flexión. Esfuerzos de flexión en materiales homogéneos y elásticos. Fisuración por flexión y posición del eje neutro. Resistencia última a flexión. Diseño de vigas rectangulares. Vigas sub y sobre reforzadas. Requisitos del CSR.

**SEMANA 4:** Vigas con doble refuerzo. Cedencia de los aceros de refuerzo. Vigas T- Requisitos del CSR.

**SEMANA 5:** Ejercicios de diseño a flexión. Quiz #2

**Semana 6:** Tracción diagonal y esfuerzo cortante. Grietas diagonales. Refuerzo a tracción diagonal. Requisitos del CSR. Tracción diagonal combinada con carga axial. Ejercicios.

**Semana 7:** Torsión. Comportamiento del concreto a torsión. Agrietamiento. Refuerzo a torsión. Requisitos del CSR. Ejercicios. Quiz #3.

**Semana 8:** Rigidez de elementos de concreto reforzado sometidos a flexión. Historia de la carga de una viga de concreto reforzado. Adherencia y anclaje. Longitud de desarrollo. Requisitos del CSR. Deflexiones instantáneas y diferidas. Condiciones de servicio y funcionalidad de una edificación. Requisitos del CSR.

**Semana 9:** Ejemplo integrado de diseño y asignación de proyecto a los grupos. Quiz #4.

**Semana 10:** Placas de concreto reforzado. Aligeramientos y tipos de placas. Losas de concreto apoyadas sobre vigas perimetrales o directamente sobre las columnas. Comportamiento en los sentidos ortogonales a los apoyos. Momentos flectores y el método directo. Punzonamiento.

**Semana 11:** La práctica del diseño de losas en el medio colombiano. Diseño empleando el método directo. Quiz #5.

**Semana 12:** El problema de la contención del suelo. Muros de contención de concreto en masa. Equilibrio estático frente a los empujes del terreno. Muros en voladizo como una aplicación del caso de placas de concreto reforzado. Aspectos generales de diseño y construcción de muros en obras viales y urbanas.

**Semana 13:** Construcción de cimentaciones. Cimentaciones profundas y superficiales. Las cimentaciones superficiales como aplicación del diseño de losas y vigas de concreto reforzado. Zapatas aisladas y unidas. Quiz #6.

**Semana 14:** Breve introducción al concreto pre esforzado. Diferencia con el concreto reforzado. Aspectos históricos referentes a las dificultades iniciales del concreto pre esforzado. La noción de pre esfuerzo y conceptos elementales de diseño y verificación de esfuerzos.

**Semana 15:** Síntesis del proceso de análisis y diseño y su importancia decisiva en la construcción. Evaluación general del curso. Quiz #7.

### **PRUEBAS DE CONOCIMIENTO**

En el programa general presentado aparece la realización de 7 quices que aunque figuran al final de determinados temas no necesariamente significa que se refieren únicamente a éstos. En el concreto reforzado se van hilvanando conocimientos y procedimientos que van conformando poco a poco el panorama integrado. En consecuencia, aunque los quices se hagan al finalizar los temas indicados en el programa, casi seguramente guardan relación con aspectos anteriores.

El número y distribución de los quices tiene por objeto que el estudiante se concentre más fácilmente en las áreas específicas y que además tenga la oportunidad de mejorar resultados deficientes obtenidos en una prueba.

En general, los quices son ejercicios sencillos que intentan medir si el estudiante ha aprendido las nociones básicas que se consideran necesarias para aprobar el curso. Si no es siempre, casi siempre los quices son pruebas con libro abierto en las cuales el estudiante puede consultar todo el material que desee, pero nada que provenga de un compañero durante la prueba, sea hablado, escrito o mediante cualquier medio.

Para aprobar el curso, un estudiante debe haber obtenido una calificación de tres (3.0) o superior en al menos dos de los siete quices. Este requisito es inviolable y se apoya en que en el curso hay uno o dos proyectos más una serie de tareas que llegan a representar una parte importante de la nota final. En pocas palabras el estudiante que crea que puede aprobar el curso con base en los proyectos y tareas está equivocado.

Cualquier reclamo sobre una nota debe hacerse dentro de los lineamientos que al respecto tiene el reglamento de la Universidad. Bajo ninguna circunstancia se aceptan reclamos extemporáneos, por ejemplo al final del curso, ni mucho menos intentos de recalificación buscando cuadrar una nota definitiva.

De todos modos, queda claro que el estudiante tiene pleno derecho a reclamar resultados que considera no están acordes con sus exámenes o trabajos. Los reclamos deben ser presentados en primera instancia al monitor del curso. Si persiste la inconformidad el estudiante debe acudir al profesor.

### SISTEMA DE CALIFICACIONES

La corrección de los quices y tareas la hace el monitor del curso y para ello se apoya en las recomendaciones o solucionarios del profesor. La nota de los quices, y el proyecto o los proyectos, la asigna el profesor. Sólo en las tareas queda la nota asignada por el monitor; el estudiante o grupo que se sienta insatisfecho con la nota asignada, debe acudir al profesor y solicitar que se revise el material que causa la inconformidad. De la misma manera, la nota definitiva, que incluye quices, tareas y proyectos, la asigna únicamente el profesor de acuerdo con los procedimientos que se mencionan más adelante.

El promedio aritmético de los quices (sean siete o cualquier número) corresponde al 70% de la nota final. En este porcentaje no se involucran quices de asistencia hechos sin previo aviso. Tales quices se involucrarían en la nota apreciativa del profesor, muy especialmente en el redondeo de la nota final.

El promedio aritmético de las tareas representan el 10 % de la nota definitiva. A un estudiante le puede llamar la atención que un esfuerzo grande, como el correspondiente a la elaboración de las tareas, tan sólo se le asigne un 10 % de la nota final. La explicación ya está dada: las tareas son un elemento indispensable en la preparación del curso. Sin ellas no hay manera de aprender un tema de diseño y en un contexto general podrían no representar ninguna asignación de nota. No obstante, se mantiene el 10 % anotado.

El proyecto, o el promedio aritmético de los proyectos en caso de haya dos, conforman el resto de la nota final, es decir el 20 % complementario.

En la Universidad de los Andes las calificaciones definitivas se hacen en medias unidades. El mínimo posible de obtener es 1.5 y el máximo es 5.0. Como los promedios anotados antes correspondientes a quices, tareas y proyectos, conducen a notas diferentes de las medias unidades, a continuación se presentan las reglas de juego que se aplican en el curso.

Nota final mayor que 4.75 se califica con nota definitiva igual a 5.0  
Nota final entre 4.25 y 4.74 se califica con nota definitiva igual a 4.5

- Nota final entre 3.75 y 4.24, se califica con nota definitiva igual a 4.0
- Nota final entre 3.25 y 3.74 se califica con nota definitiva igual a 3.5
- Nota final entre 2.75 y 3.24 se califica con nota definitiva igual a 3.0
- Nota final entre 2.25 y 2.74, se califica con nota definitiva igual a 2.5
- Nota final entre 1.75 y 2.24 se califica con nota definitiva igual a 2.0

Las notas finales se asignan teniendo en cuenta el requisito de que al menos dos de los quices deben tener calificación igual o mayor que 3.0. en caso de no resultar así, la nota definitiva máxima a la cual puede aspirar el estudiante es igual a 2.5.

El estudiante debe ser plenamente consciente de que el resultado final que él obtenga, corresponde a su esfuerzo. Sobre las notas no hay negociaciones ni explicaciones de que se va mal en el promedio y que por tal o cual razón se requiere una calificación más alta en el curso. Esta argumentación no la deben esgrimir los estudiantes porque no tendrá ninguna consideración.

### LAS TAREAS

Las tareas se presentarán en hojas tamaño carta. Tendrán una introducción en la cual se indique qué se pretende, la metodología general seguida y las referencias consultadas para la ejecución. Las tarea deben presentarse de manera impecable. Los cálculos pueden figurar a mano pero con buena letra y buenos números. Los textos se harán en el procesador de palabra con correcta ortografía y buena redacción. Si hay tablas, o gráficas que se deriven de tablas, se deben emplear programas similares a Excel. El documento debe ir empastado, cada referencia se debe consignar en el sitio donde se emplea y no de manera general al final del texto o del documento.

Las tareas deben hacerse con entusiasmo, con cariño por lo que se trabaja y con el deseo de aprender.

El profesor recomienda encarecidamente a los estudiantes que resuelvan las tareas individualmente o en grupos pequeños. Esa es la manera de aprender. Sin embargo, no siempre es viable corregir las taresa de varias decenas de estudiantes. En consecuencia, se conformarán diez a doce grupos de estudiantes. Cada grupo funde los resultados individuales en una tarea que representa al grupo. Por tanto, la nota de cada tarea es la misma para cada grupo.

El profesor es plenamente consciente de que habrá quienes trabajen y quienes vayan remolcados. Espera que los que trabajan tengan la entereza de señalar a los que se las dan de vivos, dejándose remolcar. Aunque el profesor es consciente de que en los grupos tiende a haber los que sí trabajan y los vivos o que creen ser muy vivos siguiendo el pésimo ejemplo de muchos miembros de la comunidad colombiana, les garantiza a los vivos que en los quices aparecen con buenas notas los que sí trabajan y los vivos con estruendosos fracasos. Esto es un hecho comprobado a lo largo de decenas de años de experiencia en la docencia.

### PROYECTOS

Los proyectos del curso sirven para ensamblar el conocimiento que se ha ido adquiriendo. Como las tareas, su presentación debe ser impecable con texto escrito en procesador de palabra, sin errores de ortografía y con una redacción concisa y precisa. Todo proyecto debe llevar una carta remisoría con los nombres de todos los estudiantes que conforman el grupo. En la carta remisoría se debe explicar que material se envía.

6

El proyecto debe ir acompañado de una memoria técnica que incluya los planos, especificaciones y si la instrucción particular así lo recomienda, debe acompañarse del presupuesto de la obra.

Para la elaboración de planos se deben seguir unas recomendaciones sencillas que incluyen la presentación ordenada de plantas, alzados y secciones transversales. Se deben indicar los materiales empleados y hacer las anotaciones pertinentes si se estima que hay procedimientos constructivos especiales.

Alberto Sarria

Diciembre de 1996

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.45

TITULO: ESTRUCTURAS

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: ALFONSO MUÑOZ MEJIA

FOLIOS 1

1

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**ESTRUCTURAS 02 - 22211**  
**PROFESOR : ING. ALFONSO MUÑOZ MEJIA**  
**II SEMESTRE 1996**

SE	FECHA	TEMA
1	9 Ag	Presentación. Conceptos fundamentales de Estática y Resistencia
2	14-16 Ag	Objeto de la Ingeniería estructural. Determinación e indeterminación. Estabilidad e inestabilidad. Grados de libertad. Indeterminación Cinemática
3	21-23 Ag	El problema de la indeterminación estática y el enfoque de solución. Principio del trabajo virtual. Energía de deformación. (Castigliano, Betti, Maxwell). Cálculo de deformaciones por energía (cerchas, vigas y marcos)
4	28-30 Ag	Aplicación del método de energía al cálculo de estructuras indeterminadas. Ecuación de los tres momentos. Sistemas estructurales. Cargas en edificaciones. Códigos de construcción
5	4-6 Sept	<b>PRIMER EXAMEN PARCIAL 15 % . Ecuaciones generales de giro y deflexión</b>
6	11-13 Sept	Secciones no prismáticas. Ejercicios de giro y Deflexión. Solución numérica de las ecuaciones de Giro y Deflexión
7	18-20 Sept	Procedimiento de Cross. Ejercicios de Cross
8	25-27 Sept	<b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL 15%. Solución numérica de las ecuaciones de Giro y Deflexión :</b> <b>Procedimiento de Kani. Ejercicios de Kani</b>
	30-5 Oct	<b>SEMANA DE RECESO</b>
9	9-11 Oct	Métodos aproximados de cálculo estructural para cargas gravitacionales
10	16-18 Oct	Métodos aproximados de cálculo estructural para cargas laterales. Método del Voladizo o Cantiliver; método del Portal
11	23-25 Oct	Introducción al análisis matricial. Programas disponibles en el Departamento para análisis estructural
12	30-1 Nov	<b>TERCER EXAMEN PARCIAL 15 %. Flexibilidad y sus aplicaciones a estructuras planas</b>
13	6-8 Nov	Rigidez y sus aplicaciones a cerchas planas y espaciales
14	13-15 Nov	Rigidez y sus aplicaciones a vigas
15	20-22 Nov	Rigidez y sus aplicaciones a marcos planos y espaciales
16	27-29 Nov	<b>CUARTO EXAMEN PARCIAL 15%. Programas de computador para análisis estructural</b>

**LIBROS DE REFERENCIA**

- 1 ANALISIS DE ESTRUCTURAS . URIBE ESCAMILLA, JAIRO
- 2 TEORIA ELEMENTAL DE ESTRUCTURAS. HSIEH, YUAN-YU
- 3 CALCULO DE PORTICOS DE VARIOS PISOS. KANI, G
- 4 STRUCTURAL ENGINEERING. WHITE,R.N., GERGELY, P., SEXSMITH , R.

**EVALUACION**

4 EXAMENES PARCIALES (15% c/u)	60%
1 EXAMEN FINAL	20%
QUICES	10%
TAREAS	10%

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.46

TITULO: GEOCIENCIAS

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: ALFREDO TABOADA

FOLIOS 3



1

**Programa del curso de Geociencias, 22-215; II sem. 1996**  
**Profesor: Alfredo Taboada**

**I El sistema solar y los planetas**

1. Origen del sistema solar  
Los planetas de tipo terrestre  
Momentum angular de los planetas

**II El planeta Tierra.**

1. Estructura interna (composición y temperatura)  
Núcleo, manto, litósfera, corteza.
2. Placas tectónicas y movimientos relativos (convergencia, divergencia, rumbo)  
Dinámica terrestre (mecanismos, convección)  
Formación de corteza oceánica (dorsales submarinas)  
La corteza terrestre (oceánica, continental)  
**Tarea 1:** Espesor de la corteza en función del relieve
3. Campo magnético
4. Proyección estereográfica y Diagrama estereográfico (2 clases)  
**Tarea 2**  
Proyección estereográfica de líneas y planos de falla  
Cálculo de la declinación magnética
5. Campo gravitatorio: modelo de tierra, geoide, mareas.  
Principio de isostacia  
Correcciones, Anomalías de gravedad. (2 clases)  
**Tarea 3:** Anomalías asociadas con cuerpos de geometría variable

**Primer Exámen Parcial (20%)**

**III Minerales y rocas de la corteza terrestre, Procesos Superficiales**

1. Materiales de la corteza (minerales)
2. El ciclo de las rocas  
Periodos geológicos  
Paleontología, fósiles, periodos glaciares
3. Rocas ígneas intrusivas (1/2 clase)
4. Rocas ígneas extusivas (volcanismo) (1/2 clase)
5. Intemperismo, erosión
6. Rocas sedimentarias
7. Rocas metamórficas
8. Visita al museo geológico de Ingeominas  
**Tarea 4:** Trabajo de investigación sobre un tipo de roca

**Segundo Exámen Parcial (20%)**

9. Corrientes superficiales de agua  
Atmósfera y clima
10. Aguas subterráneas

#### IV. Mecánica de rocas.

1. Estructuras de deformación (pliegues, fallas)  
Cartografía de fallas
2. Relación entre movimientos de placas y esfuerzos tectónicos en la corteza (extensión, rumbo, compresión).  
Tensor de esfuerzos y movimiento a lo largo de las fallas.  
**Tarea 5:** Fallas estriadas y diagramas de bloque.
3. Esfuerzo de cisalla y esfuerzo normal aplicado sobre un plano  
Círculo de Mohr  
**Tarea 6:** Cálculo analítico de componentes de esfuerzo sobre un plano
4. Neoruptura y reactivación de fallas (Fricción).  
Plano de falla, plano de movimiento y plano auxiliar.  
Cuadrantes de dilatación y de compresión.
5. Mecanismos focales y liberación de ondas sísmicas  
Magnitud e intensidad de un sismo.  
**Tarea 7:** Proyección estereográfica de plano de movimiento y auxiliar.  
Proyección de cuadrantes de dilatación y de compresión

#### V. Deformación tectónica a gran escala

1. Deformación en las fronteras de placa (sismicidad) y deformación interna de las placas (1/2 clase)  
Subducción (placa oceánica bajo placa continental)  
Obducción (placa oceánica sobre placa continental)  
Colisión (placa oceánica contra placa continental)
2. Geodinámica de los Andes del Norte (1/2 clase)  
Mapa geológico de Colombia  
Fallas y volcanes activos en Colombia.  
**Tarea 8:** Estudio experimental de deformación asociada a las fallas

#### Tercer Exámen Parcial (20%)

#### VI. Geología aplicada a la ingeniería.

1. Estabilidad de taludes
2. Embalse y presas
3. Excavaciones
4. Cimentaciones (1/2 clase)
5. Trazado de vías (1/2 clase)

#### Exámen final (20%)

#### Quizes y tareas (20%)

**Principales referencias :**

***Disponibles en Biblioteca***

Blyth, F.G.H. & M.H de Freitas, 1992. Geología para ingenieros. CECSA, 440pp. 1 Libro en reserva.

Sh, Judson & M, Kauffman, 1990. Physical Geology, Prentice Hall, octava edición, 534pp. 5 Libros en reserva.

F., Press & R, Siever, 1978, Earth. Freeman, segunda edición, 649pp. 1 Libro en Colección abierta (se pasará a reserva).

A. Taboada. Notas de Clase preliminares y ejercicios.

D. Turcotte & G., Schubert, 1982. Geodynamics, Applications of continuum physics to geological problems. Wiley & Sons, 450 pp. 1 Libro en reserva.

***En proceso de adquisición***

Jhonson Robert & De Graff Jeronime, 1994. Engineering Geology, a laboratory manual. Macmillan Publishing, 190pp.

Hatcher Robert, 1995. Structural Geology, Principles, Concepts and Problems. Second Edition, Prentice Hall, 525pp.

Kenneth W. Introduction to Physical Geology. Second Edition, Macmillan, 400pp.

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.47

TITULO: HIDRAULICA

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: JUAN GUILLERMO SALDARRIAGA VALDERRAMA

FOLIOS 4

**HIDRAULICA**  
**22-230**

**PROGRAMA DEL CURSO**

**SEGUNDO SEMESTRE DE 1996**

**PROFESOR: Juan G. Saldarriaga**  
**Vicedecano de Posgrado**  
**OFICINA: W-215**

<b><u>FECHA</u></b>	<b><u>TEMA</u></b>	<b><u>REFERENCIAS</u></b>
Agosto 8	Introducción. Repaso de Mecánica de Fluidos. Tipos de Flujo.	A: 2.1-2.3 B:1.1-1.2
12	Repaso de Mecánica de Fluidos.	A:2.1-2.3 B:1.1-1.2
<b><u>FLUJO PERMANENTE EN CANALES</u></b>		
14	Repaso de Mecánica de Fluidos. Canales. Tipos de Canales.	A:2.2-2.4 B:1.2-1.4
16	Distribución de Velocidades. Aforos.	A:3.1; B:1.3
21	Distribución de Presiones. Leyes de Conservación. Ecuación de Conservación de Masa.	A:3.1; B:2.1
23	Ley de la Conservación de Energía. Energía Específica. Gráfica de Energía Específica.	A:3.3-3.4 B:2.2
26	Cálculo de la Profundidad Crítica. Flujos Crítico, Supercrítico y Subcrítico. Aplicaciones.	A:4.1-4.4 B:2.3-2.4
28	Aplicaciones de la Gráfica de Energía Específica.	A:4.5-4.6
30	Controles. Secciones no Rectangulares.	A: 3.6; B:3.1
Septie. 2	Conservación del Momentum. Fuerza Específica.	A:3.6; B:3.2
4	Gráfica de Fuerza Específica. Resalto Hidráulico. Aplicaciones.	A:3.7;15.1-8 B:3.2-3.3
6	Resalto Hidráulico en Canales Inclinados.	B:3.2

**FLUJO UNIFORME EN CANALES**

- 9 Resistencia al Movimiento en Fluidos. Rugosidad y capa límite. Flujo Uniforme. A:8.1-8.4  
B:1.4
- 11 Flujo Uniforme. Ecuación de Chézy. Relación con la Ecuación de Darcy-Weisbach. Ecuación de Manning. A:5.1-5.6  
B:4.2-4.3
- 13 Diseño de canales bajo flujo uniforme. Secciones óptimas. A:7.1-7.7  
B:4.3, 5.1-5.4
- 16 Diseño de Alcantarillados utilizando la ecuación de Chézy. C:4.1-4.2
- 18 Aplicaciones del flujo uniforme. A:5.1-5.6
- 20 **PRIMER EXAMEN PARCIAL**

**FLUJO GRADUALMENTE VARIADO**

- 23 Solución. Pendiente Crítica. Pendiente Crítica Límite y Pendiente Crítica Específica. A:6.7
- 25 Flujo Gradualmente Variado. Descripción matemática. A:9.1-9.2
- 27 Perfiles de Flujo. A:9.3-9.5
- Octub. 7 Cálculo del Flujo Gradualmente Variado. Método del Paso Directo. A:10.3; B:6.3
- 9 Flujo Gradualmente Variado. Métodos aproximados. Métodos de Integración Directa. Métodos de integración Numérica. A:10.2; B:6.3
- 11 Flujo Gradualmente Variado en Canales Naturales. Método del Paso Estándar. A:10.4; B:6.3
- 16 Problemas y Aplicaciones del Flujo Gradualmente Variado. A:11.1-11.3  
B:6.3

**FLUJO RAPIDAMENTE VARIADO. ESTRUCTURAS HIDRAULICAS**

- 18 Estructuras Hidráulicas de Control. Rebosaderos de presas. A:14.1-14.2  
B:9.4
- 21 Tipos de rebosaderos (diapositivas).
- 23 Tipos de rebosaderos. Funcionamiento hidráulico. Rebosaderos a Superficie Libre. A:14.3-14.5  
B:9.4
- 25 Aireación Artificial.
- 28 Rebosaderos con Compuertas. Rebosaderos tipo Sifón A:14.7; B:9.4

3

	y Morning Glory.	
30	Disipadores de Energía. Comportamiento hidráulico.	A:15.8; B:9.3
Novie. 1	<b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b>	
6	Solución. Diseño de Disipadores de Energía.	A:15.11-15.15 B:9.3
8	Transiciones. Expansiones y Contracciones en canales.	A:17.1-17.3 B:9.5
13	Pilares de puente. Obstrucciones.	A:17.5; B: 9.2

**FLUJO NO PERMANENTE**

15	Flujo no Permanente. Descripción matemática.	A:18.1;B:12.1
18	Problemas. Método de las Características.	B:12.2
20	Ondas Solitarias Positivas.	A:19.1-19.3 B:13.1-13.2
22	Ondas Solitarias Negativas.	A:19.4 B:13.1-13.2

**INTRODUCCION A LA HIDRAULICA DE BOMBAS**

25	Tipos de bombas. Bombas Rotodinámicas. Curvas de la bomba y curvas del sistema.	E:10.5
27	Diseño y escogencia de bombas.	E:10.5
29	<b>TERCER EXAMEN PARCIAL.</b>	

**REFERENCIAS**

- A: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Ven T. Chow. Editorial McGraw-Hill Kogakusha. Primera edición. New York, 1959. **TEXTO DEL CURSO.**
- B: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Richard H. French. Editorial McGraw-Hill. Primera edición. New York, 1985.
- C: "OPEN CHANNEL FLOW", F. M. Henderson. Editorial MacMillan. Primera edición. New Jersey, 1966.

- 4
- D: "CIVIL ENGINEERING HYDRAULICS", Ron Featherstone, Chandra Narulli. Editorial Blackwell Scientific Publications. Segunda edición. Londres, 1988.
- E: "FLUID MECHANICS", Victor Streeter, Benjamin Wylie. Editorial McGraw-Hill. Octava edición. New York, 1985.
- F: "PROBLEMAS RESUELTOS DE MECANICA DE FLUIDOS E HIDRAULICA. TOMO 2: HIDRAULICA DE CANALES ABIERTOS", Juan G. Saldarriaga. Universidad de los Andes, Departamento de Ingeniería Civil. Segunda edición, 1996.

### EVALUACION DEL CURSO

PRIMER EXAMEN PARCIAL	15 %
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	15 %
TERCER EXAMEN PARCIAL	15 %
LABORATORIO Y TAREAS	20 %
QUIZES	15 %
EXAMEN FINAL	20 %
TOTAL	<hr/> 100 %



# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.48

TITULO: HIDROLOGIA

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: JULIO GARCIA

FOLIOS 2

**HIDROLOGIA 22-330**

Segundo Semestre de 1996

**Profesor :** Julio García (Oficina : W-202)

**Salón :** G102

**Horario :** Lunes, Miércoles y Viernes de 10 a 10:55

**Atención Estudiantes :** Lunes, Miércoles y viernes de 2 a 3 p.m.  
Martes y Jueves 8 a 9 :30 a.m.

**PROGRAMA :**

<b>Fecha</b>	<b>Tema</b>	<b>Referencias Texto</b>
Agosto 9	Introducción	
Agosto 12	El ciclo hidrológico. Modelo	Cap. 1 : 1.1 - 1.5
Agosto 14	Ecuación de Continuidad. Aplicaciones al ciclo hidrológico	Cap. 2 : 2.1 - 2.3
Agosto 16	Circulación Atmosférica general. Clima general en Colombia	Cap. 3 : 3.1
Agosto 21	Humedad atmosférica, vapor de agua, agua precipitable	Cap. 3 : 3.2
Agosto 23	Precipitación formación y tipos. Modelos de lluvia	Cap. 3 : 3.3
Agosto 26	Medición de la precipitación	Cap. 6 : 6.1 - 6.2
Agosto 28	Análisis de datos de precipitación. Media. Precipitación sobre un área Estimación de datos faltantes.	Cap. 3 : 3.4
Agosto 30	Análisis de datos de precipitación. Hietogramas, curvas de masa, curvas de doble masa. Ajuste de registros.	Cap. 3 : 3.4
Septiembre 2	Evaporación. Factores climáticos. Evaporación de embalses.	Cap. 3 : 3.5
Septiembre 4	Transpiración y evapotranspiración. Medición, estimación	Cap. 3 : 3.6
Septiembre 6	Evapotranspiración. Análisis, aplicaciones	Cap. 3 : 3.6
Septiembre 9	Flujo no saturado e infiltración. Descripción. Factores y parámetros	Cap. 4 : 4.1 - 4.2
Septiembre 11	Medición y estimación de la capacidad de infiltración.	Cap. 4 : 4.3 - 4.4
Septiembre 13	PRIMER PARCIAL	
Septiembre 16	Agua subterránea. Tipo de acuíferos, parámetros hidráulicos	
Septiembre 18	Hidráulica de pozos	
Septiembre 20	Aplicaciones hidráulica de pozos	
Septiembre 23	Escorrentía superficial. Medición de caudal	Cap. 5 : 5.1 - 5.2
Septiembre 25	Curvas de duración de caudal. Escorrentía directa	Cap. 5 : 5.3 - 5.5
Septiembre 27	Relaciones lluvia escorrentía. Fórmula racional. Funciones respuesta en sistemas lineales.	Cap. 7 : 7.1 - 7.2
Octubre 7	Hidrograma Unitario	Cap. 7 : 7.3 - 7.4
Octubre 9	Hidrograma Unitario, aplicación y cálculo.	Cap. 7 : 7.5 - 7.7
Octubre 11	Curva S. Hidrograma unitario instantáneo	Cap. 7 : 7.8
Octubre 16	SEGUNDO PARCIAL	
Octubre 18	Tránsito hidrológico de crecientes en embalses.	Cap. 8 : 8.1 - 8.3
Octubre 21	Tránsito hidrológico de crecientes en ríos	Cap. 8 : 8.4
Octubre 23	Tránsito hidráulico de crecientes en ríos. Muskingum - Cunge	Cap. 9 : 9.7
Octubre 25	Probabilidad y estadística en hidrología	Cap. 11 : 11.1 - 11.5
Octubre 28	Análisis puntual de frecuencia	Cap. 12 : 12.1
Octubre 30	Análisis puntual de frecuencia	Cap. 12 : 12.2
Noviembre 1	Funciones de distribución en hidrología	Cap. 12 : 12.3 - 12.6
Noviembre 6	Hidrología estocástica	

Fecha	Tema	Referencias Texto
Noviembre 8	Hidrología estocástica	
Noviembre 13	Hidrología estocástica	
Noviembre 15	Diseño hidrológico	Cap. 13 : 13.1 - 13.5
Noviembre 18	Tormentas de diseño	Cap. 14 : 14.1 - 14.4
Noviembre 20	Crecientes de diseño. Alcantarrillados pluviales.	Cap. 15 : 15.1
Noviembre 22	Crecientes de diseño. Planicies de inundación, piscinas detención	Cap. 15 : 15.2 - 15.4
Noviembre 25	TERCER PARCIAL	
Noviembre 27	Presentaciones Trabajo Final	
Noviembre 29	Presentaciones Trabajo Final	

**TEXTO :** **Applied Hydrology.** V.T. Chow, D.R. Maidment y L.W. Mays, McGraw Hill 1988.  
Versión en Español de McGraw Hill Interamericana S.A., 1994

#### REFERENCIAS :

1. Dynamic Hydrology. P. Eagleson, McGraw Hill, 1970.
2. Handbook of Applied Hydrology, V.T. Chow, editor, McGraw Hill, 1964.
3. Hidrología para Ingenieros, Linsley, Kholer y Paulus, McGraw Hill, 1976.
4. Hydrology, An Introduction to Hydrologic Science, R.Bras, Adison-Wesley, 1990.
5. Hydrology and Floodplain Analysis, P.B. Bedient, W.C. Huber, Adison-Wesley, 1992.

#### PUBLICACIONES PERIODICAS :

1. Water Resources Research, AGU
2. Journal of Hydrology
3. Journals de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, ASCE

#### EVALUACION DEL CURSO :

3 PARCIALES (15% c/u)	45 %
TAREAS Y QUIZES	25 %
PROYECTO FINAL	10 %
EXAMEN FINAL	20 %

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.49

TITULO: HIDROLOGIA

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: LUIS ALEJANDRO CAMACHO BOTERO

FOLIOS 2

**HIDROLOGIA 22-330**

**PROGRAMA DEL CURSO**

Segundo Semestre 1996

PROFESOR: Luis A. Camacho

Oficina: W-205

<b>FECHA</b>	<b>TEMA</b>	<b>REFERENCIAS TEXTO</b>
Agosto 9	Introducción	
Agosto 12	El ciclo hidrológico. Modelo	1.1 - 1.5
Agosto 14	Ecuación de continuidad. Aplicaciones al ciclo hidrológico.	2.1 - 2.3
Agosto 16	Circulación atmosférica general. Clima general de Colombia	3.1
Agosto 21	Humedad atmosférica, vapor de agua, agua precipitable	3.2
Agosto 23	Precipitación formación y tipos. Modelos de lluvia.	3.3
Agosto 26	Medición de la precipitación.	6.1 - 6.2
Agosto 28	Análisis de datos de precipitación. Media. Precipitación sobre un área. Estimación de datos faltantes.	3.4
Agosto 30	Análisis de datos de precipitación. Hietogramas, curvas de masa Curvas de doble-masa. Ajuste de registros.	3.4
Sep. 2	Evaporación. Factores climáticos. Evaporación de embalses.	3.5
Sep. 4	Transpiración y evapotranspiración. Medición, estimación	3.6
Sep. 6	Evapotranspiración. Análisis, aplicaciones.	3.6
Sep. 9	Flujo no saturado e infiltración. Descripción. Factores y parámetros	4.1 - 4.2
Sep. 11	Medición y estimación de la capacidad de infiltración.	4.3 - 4.4
Sep. 13	<b>PRIMER PARCIAL</b>	
Sep. 16	Agua subterránea. Tipo de acuíferos, parámetros hidráulicos	
Sep. 18	Hidráulica de pozos.	
Sep. 20	Aplicaciones hidráulica de pozos.	
Sep. 23	Escorrentía superficial. Medición de caudal.	5.1,5.2,6.3
Sep. 25	Curvas de duración de caudal. Escorrentía directa	5.3 - 5.5
Sep. 27	Relaciones lluvia escorrentía. Fórmula racional. Funciones respuesta en sistemas lineales	7.1 - 7.2
Octubre 7	Hidrograma Unitario	7.3 - 7.4
Octubre 9	Hidrograma Unitario, aplicación, cálculo	7.5 - 7.7
Octubre 11	Curva S. Hidrograma unitario instantáneo.	7.8
Octubre 16	<b>SEGUNDO PARCIAL</b>	
Octubre 18	Tránsito hidrológico de crecientes en embalses.	8.1 - 8.3
Octubre 21	Tránsito hidrológico de crecientes en ríos	8.4
Octubre 23	Tránsito hidráulico de crecientes en ríos. Muskingum - Cunge	9.7

Octubre 25	Probabilidad y estadística en hidrología.	11.1 - 11.5
Octubre 28	Análisis puntual de frecuencia	12.1
Octubre 30	Análisis puntual de frecuencia	12.2
Noviembre 1	Funciones de distribución en hidrología	12.3 - 12.6
Noviembre 6	Hidrología estocástica	
Noviembre 8	Hidrología estocástica	
Noviembre 13	Hidrología estocástica	
Noviembre 15	Diseño hidrológico.	13.1 - 13.5
Noviembre 18	Tormentas de diseño	14.1 - 14.4
Noviembre 20	Crecientes de diseño. Alcantarillados pluviales	15.1
Noviembre 22	Crecientes de diseño. Planicies de inundación, piscinas detención	15.2 - 15.4
Noviembre 25	<b>TERCER PARCIAL</b>	
Noviembre 27	Presentaciones Trabajo Final	
Noviembre 29	Presentaciones Trabajo Final	

### REFERENCIAS

- A: "APPLIED HYDROLOGY", Ven Te. Chow., David R. Maidment, Larry W. Mays. Editorial McGraw-Hill. Primera Edición. New York. 1988. **TEXTO DEL CURSO.**
- B: "FLOOD PLAIN HYDROLOGY", "HYDROLOGY AND FLOODPLAIN ANALYSIS", Addison Wesley  
PHILIP B. BEDIENT, WAYNE C. HUBER.
- C: "DYNAMIC HYDROLOGY", P. Eagleson. Editorial McGraw-Hill, 1970
- D: "HANDBOOK OF APPLIED HYDROLOGY", V.T. Chow, editor, editorial McGraw Hill, 1964.
- E: "HIDROLOGIA PARA INGENIEROS". Insley, Kohler y Paulus, McGraw Hill, 1976
- F: "HYDROLOGY, AN INTRODUCTION TO HYDROLOGIC SCIENCE", R. Bras, Addison' Wesley, 1990.

#### Publicaciones Periódicas:

1. Water Resources Research, AGU.
2. Journal of Hydrology
3. Journals de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, ASCE.

### EVALUACION DEL CURSO

3 PARCIALES 45%. TAREAS Y PROYECTO 30%. QUIZES 5%. EXAMEN FINAL 20%.

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/004.50

TITULO: HORMIGON I

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: LUIS EDUARDO YAMIN LACOUTURE

FOLIOS 3

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/005.01

TITULO: INGENIERIA SANITARIA

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: SERGIO FERNANDO BARRERA TAPIAS

FOLIOS 1



22360

**INGENIERIA SANITARIA****SEGUNDO SEMESTRE DE 1996****PROFESOR: SERGIO BARRERA**

Mes	Fecha	TEMAS
Agosto	9 V	Usos del Agua, Saneamiento
	12 L	Tamaño de las Obras, Proyecciones de Población y Densidad
	14 M	Demanda Per Cápita Promedio, Diaria y Horaria
	16 V	Demanda por Incendio, Caudales de Diseño
	19 L	<b>FIESTA</b>
	21 M	Almacenamiento
	23 V	Ecuaciones para el cálculo de Líneas de Conducción, Tuberías equivalentes.
	26 L	Tuberías Equivalentes
	28 M	Líneas de Conducción, Presiones mínima y máxima, Válvulas de Purga y Ventosas
	30 V	Teoría de Distribución de caudales, Cálculo de presiones
Septiembre	2 L	<b>PRIMER EXAMEN PARCIAL</b>
	4 M	Método de Hardy Cross, Ejemplo
	6 V	Método de Newton Raphson
	9 L	Método del Gradiente
	11 M	Bombeo, Bombas, NPSH, Altura máxima de succión
	13 V	Parámetros de selección de bombas
	16 L	Diseño de Alcantarillados, Flujo en tuberías Circulares, Tuberías Autolimpiantes
	18 M	Diseño de alcantarillados, Estimación de caudales, Selección de $\emptyset$
	20 V	Selección de pendientes y cotas, Hidráulica de Empates, Cámaras de Caida
	23 L	Aguas lluvias, Caudales, Tiempo de Concentración, Diámetros
	25 M	<b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b>
	27 V	Otros métodos de análisis de alcantarillados.
	30 L	<b>RECESO</b>
Octubre	2 M	<b>RECESO</b>
	4 V	<b>RECESO</b>
	7 L	Pozos Sépticos
	9 M	Calidad del Agua, Definición de Parámetros, Calidad para Consumo
	11 V	Alcalinidad y acidez, Definición y Cuantificación
	14 L	<b>FIESTA</b>
	16 M	Desestabilización de Coloides, Potencial Z, Adición de electrolitos
	18 V	Polímeros, Polihidroxidos, Precipitación de Hidroxidos
	21 L	Equilibrio Químico, pH, Adición de Sulfato de Aluminio. Especies de Aluminio
	23 M	Floculación, Potencia/volumen, Gradiente de Velocidad Promedio. Floculadores Mecánicos
	25 V	Floculadores Hidráulicos, Agitación por Turbulencia Hidráulica
	28 L	Sedimentación, Ley de Newton, Ley de Stokes. Sedimentación Convencional. Velocidad Crítica
	30 M	<b>TERCER EXAMEN PARCIAL</b>
Noviembre	1 V	Tasa de Carga Superficial. Cortos Circuitos. Mezcla Longitudinal
	4 L	<b>FIESTA</b>
	6 M	Tipos de Sedimentadores, Desnatadores, Detalles
	8 V	Sedimentación Floculante, Cálculo de remociones
	11 L	<b>FIESTA</b>
	13 M	Sedimentación acelerada, teoría y diseños.
	15 V	Filtración, Medios Simples y Compuestos, Lavado y Operación
	18 L	Hidráulica de Filtración
	20 M	Hidráulica de Retrolavado. Cálculo de Canaletas
	22 V	Operación de Filtros, Sistemas de filtración
	25 L	Filtración Lenta
	27 M	Bacterias Coliformes, Principios de desinfección. Cloración a punto de inflexión. Cloraminas
	29 V	<b>CUARTO EXAMEN PARCIAL</b>
EVALUACION		PARCIALES 45%, TAREAS 30%, EXAMEN FINAL 25%
REFERENCIAS		FAIR, GEYER Y OKUN: Tratamiento y Remoción de Aguas Residuales
		FAIR, GEYER Y OKUN: Purificación de Aguas
		AL-LAYLA, AHMAD Y MIDDLEBROOKS: Water Suply Engineering Design

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/005.02

TITULO: INTRODUCCION A LA CONSTRUCCION

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: DIEGO ECHEVERRY CAMPOS

FOLIOS 2

1

**PROGRAMA CURSO DE INTRODUCCION A LA CONSTRUCCION- 22350**  
**Segundo Semestre de 1996**

Profesores: Diego Echeverry Campos, Depto. de Ingenieria Civil  
El Dr. Jairo Romero y el ingeniero Randall Lébolo son conferencistas invitados para varias charlas

Oficina: Depto. Ing. Civil, 2849911 ext. 2811/12/13, o 2438946

1. OBJETIVO DEL CURSO: presentar al estudiante un vistazo amplio de lo que es el área de la construcción. En particular se estudiarán las siguientes áreas principales:

- etapas de un proyecto de construcción, su importancia dentro del proceso y sus participantes
- introducción a las herramientas de planeación, organización y control de proyectos de construcción

2. TEMARIO:

Semana	Tema
1	<b>Introducción General</b> Construcción en Colombia Proyectos de Construcción
2,3	<b>Gestación de un Proyecto</b> Elementos básicos de Normativa Urbana Mercadeo
3	<b>Conceptualización del Diseño con Base en el Proceso Constructivo (JR)</b>
3,4	<b>Costos</b> Estructura de Costos, Presupuestos y Estimativos (Inmobiliaria) Estructura de Costos, Presupuestos y Estimativos (Pesada) (JR) <u>Escogencia de temas de proyecto.</u>
5,6	<b>Aspectos Financieros</b> Flujos de Caja Sistema Financiero y Financiación (UPAC, Titularización, BOT, etc.)
6,7	<b>Esquemas de Organización de Proyectos</b> Concepto de Riesgo y su Administración, Sistemas de Contratación Concesiones (JR) EXAMEN PARCIAL
RECESO	
8	<b>Programación de obra</b> Conceptos, Estrategias, Métodos Sistema de precedencia Casos Especiales
9	<b>Seguimiento y Control</b> Costos y productividad Control de calidad Interventoría
10	<b>Contratación con el Estado (RL)</b>
11	<b>Construcción Pesada, Maquinaria y Equipo</b>

- 12            **Aspectos legales y regulatorios**
- 13            **Industrialización**
- 14,15        **Presentaciones por grupos del proyecto semestral**

3. REFERENCIAS: No existe un texto idóneo para las necesidades del curso. Sin embargo, se adjudicarán lecturas con material proporcionado por el profesor. Se recomiendan además las siguientes referencias:

Barrie, D., and B.C. Paulson, "Professional Construction Management", 2nd edition, McGraw Hill, New York, 1984.

Oglesby, C.H., H.W. Parker, and G.A. Howell, "Productivity Improvement in Construction", McGraw Hill, New York, 1989.

Moder, J.J., C.R. Phillips, and E.W. Davis, "Project Management with CPM, PERT, and Precedence Diagramming", 3rd edition, Van Nostrand Reinhold, New York, 1983.

Puyana, G., "Control Integral de la Construcción", Escala Fondo Editorial, Bogotá, 1986.

Consuegra, J.G., "Presupuestos de Construcción", Biblioteca de la Construcción, Bandhar Editores, 1994

4. VISITAS TÉCNICAS: el curso se complementará con visitas técnicas. Dichas visitas, por razones de responsabilidad legal del profesor y de la Universidad no son obligatorias para el curso. Sin embargo son recomendadas para aquellos estudiantes interesados en complementar el curso con aspectos que se observan en obra. **Únicamente aquellos estudiantes que firmen el documento legal para realizar visitas bajo su cuenta y riesgo, podrán asistir.**

5. NOTAS:

Examen Parcial .....	25%
Examen Final.....	25%
Proyecto Semestral.....	25%
Quices y Tareas.....	25%

El Proyecto semestral se efectuará por grupos conformados por el profesor durante la primera semana de clase.

**Se espera puntualidad en la entrega de tareas, informes, etc.** A discreción del profesor se aplicará la política actualmente propuesta en la Facultad de reducir un punto en la nota por cada día de retraso.

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/005.03

TITULO: INTRODUCCION A LA CONSTRUCCION

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: MANUEL PUYANA - JAIME ROMERO

FOLIOS 1

1

**Universidad de los Andes**  
**Introducción a la Construcción - 22350**  
**II Semestre de 1996**

Profesores: Manuel Puyana - Ospinas & Cia.  
 Jaime Romero - Civilia

Objetivos del Curso:

- Estudiar las diferentes etapas de un proyecto de construcción, su importancia dentro del proceso y los actores que en ella participan.
- Conocer las principales herramientas disponibles para la planeación, organización y control de proyectos de construcción, y entender los aspectos principales de su uso.

Programa del Curso

Semana	Temas
1	<b>Introducción General</b> - Construcción en Colombia (1 MP) - Proyectos de Construcción, Generalidades (1 JR)
2,3	<b>Gestación de un Proyecto</b> - Elementos Básicos de Normativa Urbana, Mercadeo (3 MP)
3	<b>Conceptualización del Diseño con base en el Proceso Constructivo (1 JR)</b>
3,4	<b>Costos (en proyectos inmobiliarios y en construcción pesada)</b> - Estructura de Costos , Presupuestos y Estimativos - Inmobiliaria (2 MP) Estructura de Costos , Presupuestos y Estimativos - Pesada (2 JR) - Rendimientos
5,6	<b>Aspectos Financieros</b> - Flujos de Caja (1 MP) - Sistema Financiero y Financiación -UPAC, Titularización, otros- (2 MP) - Caso Especial (1 JR)
6,7	<b>Esquemas de Organización del proyecto</b> - Concepto de Riesgo y su Administración, Sistemas de Contratación (2 MP) - Concesiones , Casos Especiales (2 JR)
7,8	<b>Programación de Obra</b> - Conceptos, Estrategias, Métodos (1 MP) - Sistema de Precedencia (2 MP) - Casos Especiales (1 JR)
9	<b>Seguimiento y Control</b> - Costos y Productividad (1 JR) - Control de Calidad e Interventoría (1 JR)
10	<b>Construcción Pesada, Maquinaria y Equipo</b> - Conceptos Básicos de Movimiento de Tierras y Operación de Maquinas (2 JR)
11-13	<b>Aspectos Legales y Laborales</b> - <i>Contratación con el Estado ( Conferencista Invitado - 3)</i> - <i>Otros Aspectos Legales (1 JR)</i>
14	<b>Industrialización (2 JR)</b>
15,16	<b>Presentaciones Proyecto Final</b>

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/005.04

TITULO: INTRODUCCION A LA INGENIERIA CIVIL

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: ALBERTO SARRIA MOLINA

FOLIOS 4

## PROGRAMA DEL CURSO INTRODUCCION A LA INGENIERIA CIVIL

**Curso:** 22-102. **Profesor:** Alberto Sarria Molina

**Texto de clase:** Un Viaje a Través de la Ingeniería Civil-. Autor: Alberto Sarria Molina.  
**Referencias:** Lecturas obligatorias seleccionadas asignadas a lo largo del curso, sobre temas relacionados con la geopolítica, la situación socioeconómica de Colombia y las relaciones entre la sociedad y la ingeniería. También puede haber uno que otro tema técnico a nivel elemental.

### 1. OBJETIVO DEL CURSO

El objetivo del curso es afianzar en el estudiante el convencimiento y definición de sus estudios de ingeniería civil, tratando de mostrarle la importante función que esta profesión desempeña en el mundo moderno, en el cual una compleja sociedad requiere obras de infraestructura y necesita dotar de servicios elementales a todos los que la conforman. Distribución aproximada: 30% diseño en la forma de proyectos elementales y desarrollo de experimentos en el laboratorio; 70% aspectos descriptivos y conceptuales.

### 2. METODOLOGIA GENERAL

El curso se ofrece con un enfoque altamente participativo por parte de los alumnos y el profesor. Las clases se hacen bajo la premisa de su preparación por parte de los estudiantes; al llegar a clase, el profesor selecciona un alumno al azar y le solicita que exponga un tema de los de la clase del día y estimula la participación del grupo para que complementen o corrijan lo que se ha escuchado al expositor. En otras ocasiones el profesor toma el tema asignado para la clase del día y expone algunas ideas que considere complementarias o se refiere a un tópico sobre el cual desea hacer énfasis por alguna razón; a partir de allí estimula la participación de los alumnos para que analicen y discutan ordenadamente aspectos relacionados con el material tratado.

Esta metodología exige que el estudiante siempre llegue a clase con el material que se va a tratar, preparado como si el fuera el expositor del día.

En algunas oportunidades se presentan filminas (transparencias de 35 mm) y películas apropiadas para las clases cuando se desea resaltar una determinada actividad o mostrar obras o formas estructurales y edificaciones especiales o significativas en la ingeniería civil.

La metodología general del curso incluye visitas al centro de computación de la universidad y al centro MOX de computación avanzada de la facultad de ingeniería. Hay una visita a los laboratorios de ingeniería civil ubicados en el Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico de la facultad de ingeniería localizado en la zona industrial, carrera 65 B con calle 17A. Si las circunstancias lo permiten, se programará la visita a una construcción.

### 3. PRUEBAS

Las pruebas para evaluar el rendimiento académico de los estudiantes son de varios tipos. En primer lugar existen los quices para desarrollar en clase; se intentará realizar un mínimo de 5 quices. En segundo lugar, existen los proyectos asignados que serán uno o dos durante el curso. Cada uno vale lo mismo que un quiz. En tercer lugar pueden existir



actividades especiales que ameriten tenerse en cuenta para nota como por ejemplo tareas, presentación de lecturas especiales o aspectos asimilables a los nombrados.

La calificación definitiva se obtiene así: el 70% de la nota corresponde a los quices y el 30% a los proyectos.

**Un estudiante que no haya obtenido al menos una nota igual a 3.0 o superior en alguno de los quices hechos en la clase, no puede aprobar el curso.**

En definitiva, se suman los quices y a su promedio aritmético se le toma el 70%. A los proyectos se los promedia y se toma el 30%. La suma es la nota definitiva. Como en Uniandes las notas definitivas se asignan en medias unidades, las reglas del juego son las siguientes:

- Notas entre 2.75 y 3.24 tienen 3.0 de calificación definitiva
- Notas entre 3.25 y 3.74 tienen 3.5 de calificación definitiva
- Notas entre 3.75 y 4.24 tienen 4.0 de calificación definitiva
- Notas entre 4.25 y 4.74 tienen 4.5 de calificación definitiva
- Notas iguales o superiores a 4.75 tienen 5.0 de calificación definitiva

Si el profesor se equivoca en una calificación, el alumno le debe hacer el comedido reclamo con toda confianza, con el convencimiento de que si su reclamo es justo y acertado se corregirá el error en su calificación. El reclamo debe hacerse al recibir la nota; no se aceptan reclamos al final del curso sobre notas asignadas en quices o trabajos previos. Para el estudiante debe quedar claro desde el primer día que las notas no se negocian o se logran a partir del llanto con lagrimas de cocodrilo. Simplemente se obtienen con trabajo serio y responsable.

Los estudiantes deben asistir y participar activamente en las clases, mostrando entusiasmo e iniciativa por lo que se hace. Puede haber una componente de calificación definitiva, denominada nota apreciativa, que favorece al estudiante que participa, aquel que hace las cosas con interés.

Sea que los trabajos de proyecto se asignen para resolver en grupo o individualmente, cada uno de los estudiantes debe participar de manera activa en los proyectos o tareas. No cumplir con la labor asignada significa que en el proyecto o tarea la nota es cero para el estudiante. En los proyectos habrá una nota apreciativa de cada miembro del grupo sobre sus compañeros. Esto hace parte fundamental de la nota asignada al proyecto en cada caso individual.

#### **4. PROYECTOS Y TAREAS**

Se quiere introducir al estudiante desde sus inicios en la importancia de desarrollar algunos proyectos que lo obliguen a pensar de manera independiente y razonada, al tiempo que le hagan meditar sobre soluciones alternas a las dificultades encontradas en el tema que le ha sido asignado.

Por otra parte, el objeto de los proyectos es obligar al estudiante a que redacte y escriba sus ideas con orden, con buena presentación, empleando un idioma ingenieril, tan elegante y sencillo y claro como le resulte posible, pero siempre conciso y preciso.

La presentación del documento del proyecto debe ser muy cuidadosa. Se empleará el procesador de palabras y el material vendrá en hojas tamaño carta; empastado con carátula

apropiada. Se deberán incluir todas las figuras, gráficas y fotografías que se consideren necesarias para complementar el material escrito. Si se ha estimado necesario hacer un video, el material debe incluirse con el proyecto. El proyecto debe dirigirse al profesor con una carta remitosa en la cual se menciona que se hace entrega del documento con el cual se da cumplimiento a la labor asignada.

Todas las reuniones con profesores o colegas y todos los artículos o libros consultados con motivo de la ejecución de una tarea o proyecto, deben quedar precisamente referenciados, con el fin de que desde su inicio el estudiante se acostumbre a dar cabal cumplimiento a la metodología de investigación bibliográfica que lo debe acompañar el resto de su vida.

Una tarea o proyecto la debe ejecutar el individuo al que se le ha asignado. Si es en grupo, los estudiantes pueden consultarse entre sí, pero no pueden consultar el tema con estudiantes de otros grupos. Este procedimiento se considerará un fraude académico el cual es drásticamente sancionado en la Universidad. Se considerará copia y en general esto acarrea un semestre de suspensión.

El profesor será especialmente estricto con el plazo de entrega de los proyectos, para que el estudiante se acostumbre a las condiciones que encontrará durante su ejercicio profesional, escenario en el cual muchos colegas han llegado minutos tarde con sus propuestas para ejecutar una construcción o un proyecto de consultoría y han perdido toda su inversión porque no se las han recibido.

### 5. PROGRAMA DE CLASES POR SEMANAS ✓

SEMANA 1: Ingeniería civil. Noción de bienestar en la sociedad. Escenario para desarrollo de la ingeniería civil. Pasado, presente y futuro de la ingeniería civil. Filminas.

SEMANAS 2 y 3: Elementos de la noción de equilibrio. Movimiento. Deformación y esfuerzo. Trabajo. Potencia. Energía. Síntesis. Unidades. Películas. Quiz #1.

SEMANAS 4 Y 5: La Tierra y el hombre. La ciencia y el hombre. Tecnología y sociedad. El método científico. Investigación y desarrollo. Apoyo de la ingeniería civil al desarrollo. Catástrofes naturales-sismos; huracanes; inundaciones-. Problemas cerrados y abiertos.

*Aspectos históricos*

SEMANA 6: Ingeniería civil en la prehistoria. Ingeniería civil en la región del actual medio oriente- Región de Mesopotamia, Egipto-. Ingeniería civil en las antiguas India y China. Ingeniería civil en Grecia y Roma. Ingeniería civil en la edad media e inicios del renacimiento. Ingeniería civil en América precolombina. El pasado reciente de la ingeniería civil. Latinoamérica y el desarrollo de la ingeniería civil. Quiz #2.

*Estructura general de la I. Civil*

SEMANAS 7, 8 Y 9: Objeto, alcance y metodología general de la ingeniería civil. El todo y las partes en el diseño- El diseño de las partes; integración de las partes en el proyecto de diseño; productividad y competitividad-. Principales ramas de la ingeniería civil. Mecánica de suelos. Ingeniería estructural. Transportes y su infraestructura. Recursos hidráulicos. Ingeniería sanitaria. Ingeniería ambiental. Ingeniería sísmica. Construcción. Supervisión de la construcción. Películas y filminas. Quiz #3.

*Comportamiento y planeamiento de edif. -censur.*

SEMANAS 10 Y 11: Temor e inseguridad. Seguridad en el contexto de la ingeniería. La noción de factor de seguridad. Reducción de datos y dominio de la información- Informaciones absolutas en el plano y en el espacio; gráficas relativas en el plano e histogramas-. Funcionalidad de una edificación. Grandes éxitos en la ingeniería civil moderna- lo espectacular; lo difícil aunque no espectacular-. Fracasos en la ingeniería civil. Futuros fracasos- aritmética y regla de cálculo; calculadoras electrónicas; computadores

*lecciones del pasado.*

personales; otras situaciones-. Riesgos de la automatización en la ingeniería civil. Filminas. Película. Quiz #4.

*Estudio y aprendizaje. Conocimiento y criterio técnico*  
SEMANA 12: Estudio integral de la ingeniería civil. Entender, aprender y saber. Formación académica frente al entender, aprender y saber- la noción de formación básica; formación básica e integral; formación en ciencias básicas y aplicadas; formación profesional sólida pero no dispersa; aspectos complementarios-. Criterio y experiencia profesional.

*Aspectos generales sobre el ejercicio de la profesión de Ing. Civil.*  
SEMANAS 13 Y 14: Ambiente general de trabajo en la ingeniería civil. Contratación y honorarios de consultoría- términos de referencia; propuesta del consultor; adjudicación; honorarios del consultor; modalidad de precio y plazo fijos-. Contratación en construcción. Documentos de la licitación- propuesta del constructor; adjudicación de la construcción; otras modalidades de contratación. Ejecución de la construcción. Aspectos legales. Etica profesional. Función social de la ingeniería civil. Quiz #5.

SEMANA 15: Evaluación general del curso y entrega de proyectos pendientes. Ajuste de material faltante en clases.

Alberto Sarria M.

Julio de 1996

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/005.05

TITULO: INTRODUCCION A LA INGENIERIA CIVIL

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: ALBERTO SARRIA MOLINA

FOLIOS 3

7

**PROGRAMA DEL CURSO INTRODUCCION A LA INGENIERIA CIVIL DICTADO  
POR ALBERTO SARRIA.**

**TEXTO: Un Viaje a Través de la Ingeniería Civil, de Alberto Sarria M./1996**

**CAPITULO 1**

**INTRODUCCION-semana 1-**

- 1.1 Noción de bienestar en la sociedad
- 1.2 Escenario para desarrollo de la ingeniería civil
- 1.3 Pasado, presente y futuro de la ingeniería civil
- 1.4 Estructuración del material del libro
- 1.5 Objeto del libro

**CAPITULO 2**

**VIDA DIARIA, INGENIERIA CIVIL Y LA NOCION DE EQUILIBRIO**

**semanas 2 y 3**

- 2.1 Noción de posición
- 2.2 Elementos de la noción de equilibrio
  - a) Aspectos generales
  - b) Equilibrio de fuerzas
  - c) Noción de momento
- 2.3 Movimiento
  - a) Aspectos generales
  - b) Movimiento en trayectoria recta
  - c) Movimiento en trayectoria curva
  - d) Modelación del movimiento
- 2.4 Deformación y esfuerzo
  - a) Deformación
  - b) Esfuerzo
- 2.5 Trabajo
- 2.6 Potencia
- 2.7 Energía
- 2.8 Síntesis
- 2.9 Resumen

**CAPITULO 3**

**CIENCIAS BASICAS Y APLICADAS METODO CIENTIFICO Y  
ENTORNO DE LA INGENIERIA CIVIL-semana 4-**

- 3.1 La Tierra y el hombre
- 3.2 La ciencia y el hombre
- 3.3 La tecnología y el hombre
- 3.4 El método científico
- 3.5 Investigación y desarrollo
- 3.6 Ingeniería civil y desarrollo
- 3.7 La ingeniería civil y las catástrofes naturales
- 3.8 Problemas cerrados y abiertos
- 3.9 Resumen

**CAPITULO 4**

**ASPECTOS HISTORICOS-semanas 5 y 6**

- 4.1 Ingeniería civil en la prehistoria
- 4.2 Ingeniería civil en el actual Medio Oriente
  - a) Región de Mesopotamia
  - b) Egipto
  - c) Síntesis
- 4.3 Ingeniería civil en India y China

- 4.4 Ingeniería civil en Grecia y Roma  
a) Grecia  
b) Roma  
c) Síntesis
- 4.5 Ingeniería civil en edad media e inicios renacimiento
- 4.6 Ingeniería civil en América precolombina
- 4.7 El pasado reciente de la ingeniería civil  
a) Científicos  
b) Temas  
c) Síntesis
- 4.8 Latinoamérica y el desarrollo de la ingeniería civil

## **CAPITULO 5**

### **ESTRUCTURA GENERAL DE LA INGENIERIA CIVIL**

**semanas 7, 8, 9, 10**

- 5.1 Objeto, alcance y metodología de la ingeniería civil
- 5.2 El todo y las partes en el diseño
- 5.3 Principales ramas de la ingeniería civil
- 5.4 Mecánica de suelos  
a) El material y el profesional  
b) La actividad de vanguardia en la especialidad  
c) La actividad en el futuro cercano
- 5.5 Ingeniería estructural  
a) Ejercicio profesional  
b) La actividad de vanguardia en la especialidad  
c) La especialidad en el futuro cercano
- 5.6 Transportes y su infraestructura  
a) Ejercicio profesional  
b) Actividad de vanguardia  
c) La especialidad en el futuro cercano
- 5.7 Recursos hidráulicos  
a) Ejercicio profesional  
b) Actividad de vanguardia  
c) La especialidad en el futuro cercano
- 5.8 Ingeniería sanitaria  
a) Ejercicio profesional  
b) Actividad de vanguardia  
c) La especialidad en el futuro cercano
- 5.9 Ingeniería ambiental  
a) Ejercicio profesional  
b) Actividad de vanguardia  
c) La especialidad en el futuro cercano
- 5.10 Ingeniería sísmica  
a) Ejercicio profesional  
b) Actividad de vanguardia  
c) La especialidad en el futuro cercano
- 5.11 Construcción  
a) Ejercicio profesional  
b) Actividad de vanguardia  
c) La especialidad en el futuro cercano
- 5.12 Supervisión de la construcción
- 5.13 Resumen

**CAPITULO 6  
LECCIONES DEL PASADO-semana 11-**

- 6.1 Temor e inseguridad
- 6.2 La seguridad en la ingeniería civil
- 6.3 La noción de factor de seguridad
- 6.4 Funcionalidad de una edificación
- 6.5 Grandes éxitos de la ingeniería civil
  - a) Lo espectacular
  - b) Lo difícil aunque no espectacular
- 6.6 Fracasos en la ingeniería civil
- 6.7 Futuros fracasos
- 6.8 Resumen

**CAPITULO 7  
ESTUDIO Y APRENDIZAJE CONOCIMIENTO Y CRITERIO TECNICO  
semana 12**

- 7.1 Estudio integral de la ingeniería civil
- 7.2 Entender, aprender y saber
- 7.3 Criterio y experiencia profesional
- 7.4 Resumen

**CAPITULO 8  
ASPECTOS GENERALES SOBRE EL EJERCICIO DE LA PROFESION DE  
INGENIERO CIVIL-semanas 13 y 14**

- 8.1 Contratación y honorarios de consultoría
  - a) Términos de referencia
  - b) Propuesta del consultor
  - c) Adjudicación
  - d) Honorarios del consultor
- 8.2 Contratación en construcción
  - a) Documentos de la licitación
  - b) Propuesta del constructor
  - c) Adjudicación de la construcción
  - d) Otras modalidades de contratación
- 8.3 Ejecución de la construcción
- 8.4 Ética profesional
- 8.5 Función social de la ingeniería civil
- 8.6 Resumen

Metodología: Clases corrientes con estimulación para que los estudiantes participen. Una a dos conferencias especiales con gente invitada. Seminario de inducción a la vida universitaria a cargo de personal especializado. Aproximadamente seis quices, un proyecto en grupos y varias sesiones de filmas ilustrativas. Incluye visitas a unidades académicas especiales de la Universidad.

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/005.06

TITULO: LABORATORIO DE ESTRUCTURAS

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: ALVARO JARAMILLO SUAREZ

FOLIOS 5



1

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL**

Curso: Laboratorio de Estructuras - 22212 -  
Profesor: Alvaro Jaramillo Suárez  
Segundo semestre de 1996

**INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DEL CURSO**

El laboratorio de Modelos Estructurales es un recurso muy valioso al servicio de los alumnos de la Universidad de los Andes. Se espera con él facilitar el aprendizaje de los conceptos teóricos y capacitar al futuro ingeniero en el entendimiento cabal del comportamiento estructural, de las diferencias entre las estructuras reales y los modelos matemáticos y de la indispensable calibración de estos últimos para poderlos utilizar con seguridad y confianza.

Además permite entrenar a los alumnos en técnicas experimentales que podrán serle útiles en sus proyectos de grado o tesis de posgrado y en el posterior ejercicio profesional.

Para lograr el máximo provecho de sus facilidades se ruega seguir cuidadosamente las siguientes instrucciones:

1. Se encarece puntualidad en la asistencia. Salvo casos excepcionales no se permitirá la entrada a quien llegue con más de 15 minutos de retraso. Los retrasos mayores de 5 minutos causarán penalización en la nota.
2. Está prohibido fumar, comer o mascar chicle en el laboratorio.
3. Por lo reducido del espacio sólo se permite entrar al Laboratorio el material estrictamente necesario para la ejecución de la práctica (guía del laboratorio, papel para tomar apuntes, papel carbón, calculadora y escuadra). Los bolsos y maletines de los estudiantes deben ser dejados en los estantes del laboratorio.
4. Los grupos de laboratorio estarán conformados por dos estudiantes que serán responsables solidariamente del equipo empleado; por tanto es indispensable que lo revisen cuidadosamente antes de empezar a trabajar e informen inmediatamente al Profesor si no lo encuentran en perfecto estado.
5. El buen cuidado y manejo del equipo son muy importantes en todo laboratorio y se evaluará en el desarrollo de las prácticas. La nota respectiva tendrá un peso del 25% en la calificación final de cada práctica. Habrá penalización para quienes dejen caer cualquier pieza o herramienta, que se incrementará progresivamente para los reincidentes. Estas penalizaciones no eximen de la obligación de responder por el equipo si con la caída se le causa cualquier deterioro.
6. Por razones de seguridad cada grupo debe permanecer en su zona de trabajo. El Profesor o su Asistente atenderán en el puesto respectivo cualquier necesidad del grupo.
7. En el curso se efectuarán tres sesiones de teoría y ocho sesiones experimentales. Además cada grupo tendrá que diseñar y efectuar una práctica especial como proyecto del curso.

8. La calificación definitiva estará basada en los siguientes pesos relativos:

Asistencia e informes de laboratorio	50%
Proyecto	50%

El porcentaje del 50 % relativo al proyecto final constará de un primer avance (12.5 %), un segundo avance (12.5 %), el examen final (12.5 %) y el informe final (12.5 %).

9. Se encarece la cuidadosa preparación y ejecución de las prácticas, de los informes respectivos y del proyecto. La pulcra presentación de los informes es muy importante; para su calificación se asignará un peso del 80% al contenido y 20% a la presentación. La nota así calculada se combinará con la de manejo y cuidado, en porcentajes de 75% y 25%, respectivamente, para obtener la nota de la práctica.

10. Todo informe debe contener los siguientes puntos:

- a\* - Número de referencia y título de la práctica.
- b - Objeto de la misma.
- c - Resumen de la teoría.
- d - Lista del equipo utilizado (con los números de inventario respectivos si es el caso).
- e - Descripción del procedimiento y esquema de la disposición del equipo.
- f\* - Datos experimentales.
- g - Cálculos y conclusiones.
- h - Observaciones, recomendaciones y posibles fuentes de error.

\* Debe dejarse copia de estos datos en el Laboratorio. Véase el punto 11.

Las conclusiones y recomendaciones son fundamentales en la evaluación del informe.

11. Los informes deben entregarse ocho días después de efectuada la práctica, en el momento de entrar a realizar la siguiente. Salvo circunstancias extraordinarias no se recibirán informes en fecha posterior a la de vencimiento.

El informe de avance del proyecto y el proyecto definitivo sólo se recibirán en las fechas programadas; por consiguiente debe tenerse mucho cuidado en su planeación.

12. Con anterioridad a cada práctica los alumnos deben preparar las hojas de toma de datos, con los esquemas y cuadros respectivos para anotar dimensiones, distancias, cargas y deformaciones. Deberán usar tinta o esfero y papel carbón para registrar la copia de los datos; no se aceptarán copias que no sean idénticas a las hojas que dejan en el Laboratorio. Dichas hojas serán calificadas y entrarán en la nota final del informe. Los formularios se harán en papel tamaño carta con márgenes mínimos de 2 cm arriba y a la izquierda y de 1 cm abajo y a la derecha. La primera página llevará en la parte superior como encabezamiento: Universidad de los Andes, Departamento de Ingeniería Civil, Laboratorio de Estructuras (22212), Práctica No ---, Título o títulos de los experimentos, Grupo No --, fecha y nombre de sus integrantes. Su originalidad y pulcritud se tendrán en cuenta en la calificación de la práctica.

**PROGRAMA PARA EL PRIMER SEMESTRE DE 1995**

SEMANA	TEMA
1	Introducción. Desarrollo del curso. Equipo de laboratorio.
2	Modelos estructurales. Microhormigón. Teoría de columnas. Arcos.
3	Líneas de Influencia. Familiarización con el equipo de laboratorio.
4 a 11	Prácticas de laboratorio.
6	PRIMER INFORME SOBRE AVANCE DEL PROYECTO.
9	SEGUNDO INFORME SOBRE AVANCE DEL PROYECTO.
14	ENSAYO DEL PROYECTO Y EXAMEN FINAL (GRUPOS PARES)
15	ENSAYO DEL PROYECTO Y EXAMEN FINAL (GRUPOS IMPARES); ENTREGA DEL INFORME FINAL DEL PROYECTO (GRUPOS PARES)
16	ENTREGA DEL INFORME FINAL DEL PROYECTO (GRUPOS IMPARES).

**PRACTICAS EXPERIMENTALES**

PRACTICA	EXPERIMENTO	TEMA
1	1	Equilibrio de fuerzas en una grúa.
	2	Equilibrio de fuerzas en una escalera.
2	3	Deflexiones de vigas.
	4	Torsión de vigas.
3	5	Momento flector en vigas simplemente apoyadas.
	6	Corte en vigas simplemente apoyadas.
4	7	Teoremas de Maxwell y Betti.
5	8	Principio de Müller-Breslau:
		a - Línea de influencia de una reacción.
		b - Línea de influencia del momento en un extremo. c - Línea de influencia del momento en un apoyo interno.
6	9	Medición de deformaciones unitarias con deformímetros eléctricos en una columna corta sometida a carga axial.

7	10	Deflexión elástica de pórticos.
8	11	Arcos con tres articulaciones.
9	12	Arcos con dos articulaciones.
10	13	Puente colgante.
11	14	a - Centro de corte. b - Torsión de perfiles tubulares cerrados y abiertos.
12	15	Teoría de flexión de vigas.

**Nota 1.** Observe la diferencia entre el número de la práctica y del experimento. No hay concordancia exacta pues hay prácticas en que se deben efectuar dos experimentos.

**Nota 2.** En la primera semana de prácticas, el grupo 1 efectuará la Práctica 1, el grupo 2 la Práctica 2, el grupo 3 la Práctica 3 y así sucesivamente. En la siguiente semana de prácticas, cada grupo hará la Práctica siguiente, es decir, el grupo 1 hará la Práctica 2, el grupo 2 hará la Práctica 3, el grupo 3 hará la Práctica 4, etc. El grupo 11 empieza con la 1, de tal manera que al finalizar la semana 11 todos los grupos deben haber efectuado ocho prácticas de la lista.

### BIBLIOGRAFIA

- 1 - Uribe, J.- GUIA DEL LABORATORIO DE MODELOS ESTRUCTURALES, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de los Andes, 1991.
- 2 - Sabnis, G.J., Harris, G. H., White, R. N. y Mirza, M. S.- STRUCTURAL MODELING AND EXPERIMENTAL TECHNIQUES - Prentice-Hall, 1983.- CA/624.170724/S768.
- 3 - Hossdorf.- MODELOS REDUCIDOS: METODO DE CALCULO.- Instituto Eduardo Torroja, Madrid. CA/624.171/H577/Z232.
- 4 - Uribe, J.- ANALISIS DE ESTRUCTURAS, 1a. ed.; 2a. imp., Ediciones Uniandes y ECOE, 1992.
- 5 - Gómez, C.- ESTUDIO DE PARABOLOIDES HIPERBOLICOS MEDIANTE MODELOS DE MICROCONCRETO.- Proyecto de grado. Uniandes, 1977.
- 6 - Puccini, P.- ESTUDIO DE LA VARIACION DEL MODULO DE ELASTICIDAD Y LA INERCIA EFECTIVA COMO CONSECUENCIA DEL NIVEL DE CARGA Y EL AGRIETAMIENTO EN VIGAS DE MICROHORMIGON REFORZADO.- Proyecto de grado, Uniandes, 1980. T624.1834/P811.
- 7 - Rey, R.A. - DOSIFICACION DE MEZCLAS DE MICROHORMIGON.- Tesis II de Magister, Uniandes, 1984. T624.1772/R293D.
- 8 - Marín, O.L.- INFLUENCIA DEL VOLUMEN DE AGREGADOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL MICROHORMIGON.- Proyecto de grado, Uniandes, 1985. T624.1834/M163.

- 5
- 9 - Mendoza, C.- DESARROLLO, CONSTRUCCION Y ENSAYO DE UN MODELO DE MICROHORMIGON REFORZADO.- Proyecto de grado, Uniandes, 1986. T620.137/M523.
  - 10 -Montoya, A.- PRESIONES DINAMICAS EN SILOS A DIFERENTES PRESIONES DE VACIADO.- Proyecto de grado, Uniandes, 1988. T631.23/M557.
  - 11 -Díaz, F.A.- INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES DEL MATERIAL ENSILADO EN LAS PRESIONES DINAMICAS DE DESCARGA EN SILOS.- Proyecto de grado, Uniandes, 1989. T631.23/D319.
  - 12 -Kinney S. - ANALISIS DE ESTRUCTURAS INDETERMINADAS. Capítulo 14, Editorial Ceesa, 1982.
  - 13 -Wilbur, J.B y Norris, C.H. ELEMENTARY STRUCTURAL ANALYSIS. Nueva York, McGraw Hill, 1960.
  - 14 - Kobayashi, A.S. HANDBOOK ON EXPERIMENTAL MECHANICS. Prentice Hall Inc, 1970.
  - 15 - Hetényi, M. HANDBOOK OF EXPERIMENTAL STREES ANALYSIS. John Willey & Sons Inc, 1983.
  - 16 - Kobayashi, A.S. MANUAL ON EXPERIMENTAL STREES ANALYSIS. Cuarta Edición, Society of Experimental Mechcnics, 1983.
  - 17 - Hollman, J.P. EXPERIMENTAL METHODS FOR ENGINEERS. Segunda edición, International Student Edition, 1971.
  - 18 - Wilson, E.B. AN INTRODUCTION TO SCIENTIFIC RESEARCH. McGraw Hill Book Company, Nueva York, 1970.
  - 19 - Keast, D.N. MEASUREMENTS IN MECHANICS DYNAMIC. McGraw Hill Book Company, 1967.
  - 20 - Afanásiev, A.M. PRACTICAS DE LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATE RIALES. Editorial Mí'r, Moscú, 1987.
  - 21 - Pahl, P.J. STRUCTURAL MODELS FOR ARCHITECTURAL AND ENGINEERING EDUCATION. Research report R64-03 Department of Civil Engineering. Massachussets Institute of Technology, 1964.
  - 22 - Norris, C.H. y Hansen, R.J. STSTRUCTURAL DESIGN FOR DYNAMIC LOADS. McGraw Hill Booh Company, 1959.

**ING. ALVARO JARAMILLO SUAREZ**  
**Profesor**

Santafé de Bogotá, agosto de 1996

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/005.07

TITULO: MATERIALES DE INGENIERIA CIVIL

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: LUIS ENRIQUE AMAYA ISAZA

FOLIOS 1

# 22115- MATERIALES DE INGENIERIA CIVIL

## Segundo Semestre 1996

Introducción a la ciencia de los materiales, con énfasis en la inspección y ensayo de los materiales más comunmente empleados por el Ingeniero Civil. En la parte experimental se estudian en detalle las propiedades mecánicas del acero estructural, diversos tipos de ladrillos, la madera y los procesos de elaboración del concreto, incluyendo su dosificación.

Metas: Iniciar al estudiante en las técnicas de inspección y ensayos de laboratorio de materiales utilizados en la Ingeniería Civil y su relación con el análisis de su comportamiento mecánico.

Referencias: TECNOLOGIA DEL CONCRETO, Diego Sanchez G. , U. Javeriana., Bogtoá.  
TECNOLOGIA DEL CONCRETO, Alejandro Sandino P., et all, AICUN, Bogotá, 1988.  
NORMAS TECNICAS COLOMBIANAS (ICONTEC)  
PROPERTIES, EVALUATION, AND CONTROL OF ENGINEERING MATERIALS, William A. Cordon, McGraw-Hill, 1979.  
MATERIALES DE INGENIERIA y sus Aplicaciones, Richerd A. Flinn Y Paul K. Trojam, MacGraw-Hill, Méjico, 1979

LABORATORIOS :	1. PASTA NORMAL	ICONTEC 110
	2. DENSIDAD DEL CEMENTO	ICONTEC 221
	3. FINURA	ICONTEC 226
	4. GRANULOMETRIA (FINOS Y GRUESOS)	ICONTEC 77 y 78
	5. MASA UNITARIA	ICONTEC 92
	6. ABRASION	ICONTEC 98
	7. DISEÑO DE MORTEROS	ICONTEC 120 y 220
	8. DISEÑO DE MEZCLAS Y PRUEBA DE CILINDROS	ICONTEC 396,550,673,722
	9. CORTE, TRACCION Y COMPRESION EN MADERA	(ASTM)
	10. TENSION Y CORTE EN VARILLAS	ICONTEC 2
	11. PIEZAS INDIVIDUALES Y MURETES: COMPRESION Y TRACCION	(ASTM)

- Grupos de tres (3) o cuatro (4) estudiantes.
- Informes semanales, a entregar al inicio la siguiente práctica.
- Las demoras en la entrega se penalizan con 0.5 por día, o fracción de día.
- Despues de 7 dias calendario de demora, NO se aceptan informes.
- Los informes deberan incluir : objetivos, marco teórico, procedimiento experimental, equipo empleado, cálculos, fuentes de error y conclusiones. Deberan ser entregados en hoja carta, a máquina, o en procesador de palabra o con buena letra de imprenta, debidamente cosidos.

PROYECTOS ESPECIALES : Adicionalmente a las practicas de laboratorio, cada grupo debe presentar un trabajo de fondo sobre un material específico, que incluya su elaboración, producción, consumo y aplicación en el territorio nacional. La presentación es oral y escrita, simulando las codiciones de un congreso técnico.

CALIFICACION :	EXAMEN FINAL	15%	LABORATORIOS (8-12)	30%
	EXAMENES PARCIALES (2)	30%	QUICES Y TAREAS (4-6)	10%
	PROYECTO ESPECIAL	15%		



CARLITOS



22-115 MATERIALES DE INGENIERIA CIVIL - Segundo Sem-1996  
 PROFESOR : Luis Enrique Amaya I.  
 MONITORES : Johanna Moreno , Jeanette Zambrano , Hernán González y Alvaro Ramírez

Sem	Fecha	Tema	Ref
1	08-Ago	Introducción a los materiales cementantes	S1
2	13-15 Ago	Cementos Portland, yesos y cales.	CH 1-2
3	20-22 Ago	Cemento Portland : Historia; Fabricación; Tipos; Propiedades.	S3; NT-5
4	27-29 Ago	Agua en el cemento : Funciones; Características. Proceso de curado	S4
5	03-05 Sep	Agregados en el concreto : Origen; Tipos ; Clasificación; Propiedades mecánicas.	NT-7 ; S5
6	10-12 Sep	Concreto fresco : Manejabilidad;Consistencia; Plasticidad; Segregación; Exudación	S6 ; S7
7	17 de Septiembre	Propiedades del concreto endurecido : Resistencia del concreto. Durabilidad	S11;NT12
8	19 de Septiembre	Diseño de mezclas de concreto.	
8	24-26 Sep	Materiales ferrosos : Hierro y Aceros; Descripción; PRIMER EXAMEN PARCIAL	
8	24-26 Sep	Madera : Descripción; Propiedades; Usos. Ladrillo y otros productos cerámicos : Historia; Fabricación;	
28 de Sep a 06 de Oct		SEMANA DE RECESO	
9	08-10 Oct	PRESENTACION DE PROYECTOS ESPECIALES (2)	
10	15-17 Oct	PRESENTACION DE PROYECTOS ESPECIALES (2)	
11	22-24 Oct	PRESENTACION DE PROYECTOS ESPECIALES (2)	
12	29-31 Oct	PRESENTACION DE PROYECTOS ESPECIALES (2)	
13	05-07 Nov	PRESENTACION DE PROYECTOS ESPECIALES (2)	
	12-14 Nov	PRESENTACION DE PROYECTOS ESPECIALES (2)	
15	19 de Noviembre	PRESENTACION DE PROYECTOS ESPECIALES (1)	
	21 de Noviembre	Repaso para el 2 exámen parcial	
16	26 de Noviembre	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	
	28 de Noviembre	Repaso para el exámen final	
Algun día		EXAMEN FINAL	

Las referencias corresponden a : S a capítulos del texto guía; CH a boletines técnicos y NT a Notas Técnicas.

CARLITOS





# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/005.08

TITULO: MECANICA DE FLUIDOS

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: LUIS ALEJANDRO CAMACHO BOTERO

FOLIOS 3

22222

**MECANICA DE FLUIDOS****PROGRAMA DEL CURSO**

SEGUNDO SEMESTRE DE 1996

PROFESOR: Luis A. Camacho

<b>FECHA</b>	<b>TEMA</b>	<b>REFERENCIAS</b>
Agosto 9	Introducción.	B:1.1-1.5
<b><u>PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS</u></b>		
Agosto 12	Definición de Fluido; Unidades de masa y peso del fluido Viscosidad.	A:1.2, 1.5, 1.6 A:1.3
Agosto 14	Elasticidad; Presión de Vapor; Tensión Superficial	A:1.7, 1.8, 1.9
<b><u>ESTATICA DE LOS FLUIDOS</u></b>		
Agosto 16	Presión; Variación de la presión con la altura. Fluidos de densidad uniforme, fluidos compresibles.	A:2.1,2.2
Agosto 21	Medición de la presión. Manómetros y Transductores de P.	A:2.3, 2.4
Agosto 23	Fuerzas Hidrostáticas sobre superficies planas; Resultante Vertical, Resultante Horizontal y Centro de Presión	A:2.5
Agosto 26	Fuerzas Hidrostáticas sobre superficies curvas; Flotación; Equilibrio de Cuerpos Flotantes	A:2.6, 2.7,2.8
Agosto 28	Ejercicios de estática de fluidos	
<b><u>FLUIDOS EN MOVIMIENTO</u></b>		
Agosto 30	Velocidad y Visualización del Flujo. Líneas y Tubos de Corriente Tasa de Flujo	A:3.1
Sep.2	Aceleración; Aproximación básica al concepto del Volúmen de Control	A:3.1,3.2
Sep. 4	Ecuación de Continuidad; Forma General; Forma para Flujo Permanente en conductos;	A:3.4
Sep. 6	Ecuación de Bernoulli.Aplicaciones	A:3.5,A:3.6
Sep. 9	Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli.	A:3.5,A:3.6
Sep.11	Ecuación de Energía para Flujo Permanente en conductos. Aplicaciones	A:3.8,3.10
Sep. 13	Ecuación de Energía para Flujo Permanente en conductos. Aplicaciones	A:3.8,3.10
Sep. 16	Variación de la Presión en Fluidos en Movimiento; Peso; Aceleración, Separación, Cavitación; Aplicaciones	B:5.1,5.2,5.5 B:5.6
Sep. 18	PRIMER EXAMEN PARCIAL	
Sep. 20	Conservación del Momentum; Ecuación; Aplicaciones	A:3.3,3.11

**Departamento de Ingeniería Civil**

Sep. 23	Aplicaciones de cantidad de movimiento lineal	A:3.11
Sep. 25	Aplicaciones de cantidad de movimiento lineal	A:3.11 B:6.2
Sep. 27	Aplicaciones de cantidad de movimiento lineal	A:3.11 B:6.2

**ANALISIS DIMENSIONAL Y TEORIA DE SIMILARIDAD**

Sep. 7	Análisis Dimensional; Teorema II de Pi-Buckingham	A:4.1,4.2,4.3
Octubre 9	Aplicaciones de análisis Dimensional	A:4.3
Octubre 11	Relación de fuerzas relevantes; números adimensionales	A:4.4
Octubre 16	Teoría de Similaridad; Aplicaciones	A:4.5
Octubre 18	Teoría de Similaridad; Aplicaciones	A:4.5
Octubre 21	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	

**FLUJO VISCOSO**

Octubre 23	Experimento de Reynolds; Flujo laminar y turbulento; Flujo permanente entre placas paralelas	A:5.1,5.3
Octubre 25	Ecuaciones de flujo laminar y turbulento; Aplicaciones	A:5.4,5.5,5.6
Octubre 28	Ecuaciones de flujo laminar y turbulento; Aplicaciones	A:5.4,5.5,5.6
Octubre 30	Introducción a Flujo en canales; Aplicaciones	A:5.4,5.5,5.6
Noviembre 1	Flujo en tuberías	A:5.8
Noviembre 6	Problemas de flujo en tuberías simples ;Pérdidas menores	A:5.8,5.9
Noviembre 8	Problemas de flujo en tuberías simples;	A:5.8,5.9
Noviembre 13	Diseño de sistemas de tuberías; Aplicaciones	A:11.4,11.5
Noviembre 15	Diseño de sistemas de tuberías; Aplicaciones	A:11.4,11.5
Noviembre 18	Redes de tuberías; Métodos de análisis; Aplicaciones	A:11.6-11.8
Noviembre 20	Aplicaciones redes de tubería	A:11.6-11.8
Noviembre 22	Introducción a Bombas; Curvas Características de la bomba y curva del sistema; Selección de bombas	B:14.2
Noviembre 25	Curvas Características de la bomba y curva del sistema; Selección de bombas	B:14.3 - 14.5
Noviembre 27	Selección de bombas	B:14.3 - 14.5
Noviembre 29	TERCER EXAMEN PARCIAL	

**REFERENCIAS**

- A: "MECANICA DE LOS FLUIDOS", Victor L. Streeter, Benjamín Wylie, Editorial McGraw-Hill 8a. ed., 1985. **TEXTO DEL CURSO.**
- B: "ENGINEERING FLUID MECHANICS", Roberson J., Crowe C., Editorial Houghton Mifflin, 5a ed., 1993.
- C: "PROBLEMAS RESUELTOS DE MECANICA DE FLUIDOS E HIDRAULICA", Saldarriaga Juan, Uniandes, Depto. Ing Civil, Tomo 1, 1993.
- D: "SOLVING PROBLEMS IN FLUID MECHANICS", Douglas J., F., Longman Scientific & Technical, Volumen I, II , 1986, 8a. Impresión.

**EVALUACION DEL CURSO**

PRIMER EXAMEN PARCIAL	15%
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	15%
TERCER EXAMEN PARCIAL	15%
TAREAS Y PROYECTO	20%
QUIZES	10%
EXAMEN FINAL	25%
	-----
TOTAL	100%

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/005.09

TITULO: MECANICA DE SOLIDOS I

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR:

FOLIOS 1

**MECANICA DE SOLIDOS I**

**Segundo Semestre de 1996**

Fecha			Temas	Cap	Numerales	PROBLEMAS						
1	M	1 Ago.	Introducción, Unidades, Exactitud, Componentes Rectang.	1,2	1 al 8	6	12	13	-	27	31	
	J	3 Ago.	Equilibrio de partículas	2	7 al 11	36	46	51	53			
2	M	8 Ago.	Componentes en el Espacio, Equilibrio Espacial	2	12 al 15	57	60	65	75	85	91	
	J	10 Ago.	Equilibrio Espacial, Cuerpos Rígidos, Momentos en 1 Plano	3	1 al 6	5	11	13	17	19	23	
3	M	15 Ago.	Pares y Sistemas Equivalentes en 1 plano	3	7,8,12,13	54	56	85				
	J	17 Ago.	Proyecciones en el Espacio	3	9,10,11	39	42	44				
4	M	22 Ago.	Pares Espaciales	3	12 al 15	59	72	74				
	J	24 Ago.	Sistemas Equivalentes en el Espacio	3	16-21	89	98	104				
5	M	29 Ago.	Equilibrio de Cuerpos Rígidos, Apoyos	4	1,2,3,4	2	6	13	20	23	30	
	J	31 Ago.	Indeterminación, Inestabilidad; Cuerpos de 2 y 3 Fuerzas	4	5,6,7	41	42	51	55	57		
6	M	5 Sep.	<b>PRIMER EXAMEN PARCIAL</b>	<b>Capítulos 1 al 3</b>								
	J	7 Sep.	Equilibrio Tridimensional, Centros de Gravedad	4.5	8,9 - 1,2,3	67	81	92	-	16	17	
7	M	12 Sep.	Cuerpos Compuestos, Centroides; Pappus Guldinius	5	4,5,6,7	30	33	60	137			
	J	14 Sep.	Centros de Gravedad. Tres Dimensiones	5	10.11	106	115	119				
8	M	19 Sep.	Fuerzas Distribuidas en Vigas	5	8	73	74	78				
	J	21 Sep.	<b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b>	<b>Capítulos 4 y 5 (sin hidroestática)</b>								
		23-30 Sep.	<b>SEMANA DE RECESO</b>									
9	M	3 Oct.	Fuerzas Hidrostáticas	5	7	85	87	90	97	99		
	J	5 Oct.	Cerchas, Métodos de los nudos. Miembros de Fuerza cero	6	1,2,3,4,5	3	6	16				
10	M	10 Oct.	Método de secciones	6	7	24	39	43				
	J	12 Oct.	Cerchas Inestables e Indeterminadas	6	8	46	47	48				
11	M	17 Oct.	Marcos	6	9,10.	52	54	61				
	J	19 Oct.	Marcos	6	11	70	78	90				
12	M	24 Oct.	Máquinas	6	12	108	112	117	125	126	128	
	J	26 Oct.	<b>TERCER EXAMEN PARCIAL</b>	<b>Capítulos 5 (hidroestática) y 6</b>								
13	M	31 Oct.	Fuerzas Internas, Diagramas de Corte y Momento	7	1,2,3	5	8	14				
	J	2 Nov.	Diagramas de Corte y Momento	7	4,5,6	26	31	38	62	64	70	
14	M	7 Nov.	Cables con cargas Concentradas-Distribuidas	7	7.8	76	81	85	90			
	J	9 Nov.	Cables Parabólicos, Catenaria	7	9,10.	91	92	106	108	110		
15	M	14 Nov.	Fricción en seco	8	1,2,3,4	1	14	21	28	32	48	
	J	16 Nov.	Cuñas, Otros tipos de Fricción	8	5.7	63	75	79	85	89		
16	M	21 Nov.	Otros Tipos de fricción, Bandas	8	8,9,10	91	108	110	114			
	J	23 Nov.	<b>CUARTO EXAMEN PARCIAL</b>	<b>Capítulos 7 y 8</b>								
		algun día	<b>EXAMEN FINAL</b>	<b>Capítulos 1 al 8</b>								

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/005.10

TITULO: MECANICA DE SOLIDOS I

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: LEONARDO VASQUEZ S

FOLIOS 2

# MECANICA DE SOLIDOS I

## SEMESTRE 96-II

*PROFESOR : LEONARDO VASQUEZ S*

### 1. PRESENTACION DE TAREAS

#### FORMA

Las tareas deberán presentarse de la siguiente forma :

- Papel tamaño carta
- Hoja de presentación con la siguiente información :
  - Universidad de los Andes
  - Departamento de Ingeniería Civil
  - Nombre y código de la materia
  - Número de la tarea
  - Nombre y código del estudiante
  - Nombres del profesor y del monitor
  - Ciudad y fecha
- Lápiz mina HB, bolígrafo (sin tachones) o computador (los proyectos se deberán entregar en computador o en máquina)
- Hojas numeradas
- Gráficas apropiadas
- Hojas cosidas
- Letra clara y orden

#### CONTENIDO

- Enunciado del problema (con gráfica si la tiene)
- Diagramas de cuerpo libre (cuando sea el caso)
- Planteamiento del problema (emplear palabras y ecuaciones)
- Desarrollo de la solución (explicar cada paso tomado, colocar las fórmulas empleadas y utilizar gráficas y tablas cuando lo considere necesario)
- Conclusiones (si se piden o vale la pena)
- Bibliografía
- En los proyectos se deben seguir las normas ICONTEC ( o similares)

### 2. PRESENTACION DE PARCIALES Y EXAMENES

- Se deberán presentar en los cuadernillos del Departamento y en lo posible se debe tratar de seguir las mismas reglas expuestas en el numeral anterior.

**PLAZOS** Se deberán entregar las tareas y proyectos en las fechas preestablecidas (se bajara 0.5 puntos por día de retraso en la entrega).

**NOTA** Se recuerda que cualquier indicio de copia en tareas, proyectos, quices, parciales, exámenes y cualquier otro tipo de evaluación puede ser motivo de una sanción disciplinaria (Ver reglamento de la Universidad).



## MECANICA DE SOLIDOS I

### SEMESTRE 96-II

**PROFESOR : LEONARDO VASQUEZ S.**

FECHA	CAP	NUMERALES	TEMAS
13-Aug	1,2	1,2,3,4,5,6-7,8	Introducción, Unidades, Exactitud, Componentes Rectang.
15-Aug	2	7,8,9,10,11	Equilibrio de Partículas
20-Aug	2	12,13,14,15	Componentes en el Espacio, Equilibrio Espacial
22-Aug	3	1,2,3,4,5,6	Equilibrio Espacial, Cuerpos Rígidos, Momentos en 1 plano
27-Aug	3	7,8,12,13	Pares y Sistemas Equivalentes en un Plano
29-Aug	3	9,10,11	Proyecciones en el Espacio
3-Sep	3	12,13,14,15	Pares Espaciales
5-Sep	3	16-21	Sistemas de Equivalentes en el Espacio
10-Sep	4	1,2,3,4	Equilibrio de Cuerpos Rígidos, Apoyos
12-Sep	4	5,6,7	Indeterminación, Inestabilidad; Cuerpos de 2 y 3 Fuerzas
17-Sep	4	8,9	Equilibrio Tridimensional
19-Sep	4	8,9	Equilibrio Tridimensional
<b>21-Sep</b>	<b>PRIMER EXAMEN PARCIAL</b>		
24-Sep	5	1,2,3	Centros de Gravedad
26-Sep	5	4,5,6,7,10,11	Cuerpos Compuestos, Centroides; T. Pappus Guldinius
<b>1-Oct</b>	<b>SEMANA DE RECESO</b>		
<b>3-Oct</b>	<b>SEMANA DE RECESO</b>		
8-Oct	5	8	Fuerzas Distribuidas en Vigas
10-Oct	5	7	Fuerzas Hidrostáticas
15-Oct	6	1,2,3,4,5	Cerchas, Método de los Nudos
17-Oct	6	7	Método de las Secciones
22-Oct	6	7	Método de las Secciones
24-Oct	6	8	Cerchas Inestables e Indeterminadas
<b>26-Oct</b>	<b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b>		
29-Oct	6	9,10	Marcos
31-Oct	6	11	Marcos
5-Nov	6	12	Maquinas
7-Nov	7	1,2,3	Fuerzas Internas, Diagramas de Corte y Momento
12-Nov	7	4,5,6	Diagramas de Corte y Momento
14-Nov	7	7,8	Cables con Cargas Concentradas y Distribuidas
19-Nov	7	9,10	Cables Parabólicos, Catenaria
21-Nov	8	1,2,3,4	Fricción en Seco
<b>23-Nov</b>	<b>TERCER EXAMEN PARCIAL</b>		
26-Nov	8	5,7	Cuñas, Otros tipos de Fricción
28-Nov	8	8,9,10	Otros Tipos de Fricción, Bandas

<b>EVALUACION :</b>	Parciales	45%
	Tareas y Quices	20%
	Proyecto	10%
	Examen Final	25%
	<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**NOTA : QUIEN NO APRUEBE POR LO MENOS 1 PARCIAL O EL EXAMEN FINAL REPROBARA EL CURSO**

**TEXTO :** Mecánica Vectorial para Ingenieros - Estática. Beer y Johnston. 5ª ed. McGraw-Hill

**REFERENCIA** Ingeniería Mecánica - Estática. Hibbeler. 7 ed. Prentice Hall

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/005.11

TITULO: MECANICA DE SOLIDOS I

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: ANIBAL E OJEDA C

FOLIOS 1

1

## MECANICA DE SOLIDOS I - 22111 SEGUNDO SEMESTRE DE 1996

PROFESOR: ANIBAL E. OJEDA C.  
SECCION: 01

MES	FECHA		Cap	Numerales	Problemas						Temas
					6	12	13	27	31		
Ago.	9	V	1,2	1,2,3,4,5,6-7,8	6	12	13	27	31		Introducción, unidades, exactitud, compo. rec.
	14	M	2	7,8,9,10,11	36	46	51	53			Equilibrio de partículas
	16	V	2	12,13,14,15	57	60	65	75	85	91	Componentes en el espacio, equilibrio espacial
	21	M	3	1,2,3,4,5,6	5	11	13	17	19	23	Equi. espacial, cuerpos rígidos, momentos en 1 plano
	23	V	3	7,8,12,13	54	56	85				Pares y sistemas equivalentes en 1 plano
	28	M	3	9,10,11	39	42	44				Proyecciones en el espacio
	30	V	3	12,13,14,15	59	72	74				Pares espaciales
Sep.	4	M	3	16-21	89	98	104				Sistemas equivalentes en el espacio
	6	V	4	1,2,3,4,5	2	6	13				Equilibrio de cuerpos rígidos, apoyos e inde.
	7	S	<b>PRIMER EXAMEN PARCIAL</b>								
	11	M	4	3,4,5	20	23	30				Inestabilidad, equilibrio en un plano
	13	V	4	6,7	41	42	51	55	57		Cuerpos de 2 y 3 fuerzas
	18	M	4	8,9	67	81	92				Equilibrio tridimensional
	20	V	5	1,2,3,4,5,6,7	16	17	30	33	60	137	Centros gravedad, centroides, pappus guldinius
	25	M	5	10,11	106	115	119				Cuerpos compuestos, centros de gravedad tri.
	27	V	5	8	73	74	78				Fuerzas distribuidas en vigas
Oct.	2	M	5	9	85	87	90				Fuerzas hidrostáticas
	4	V	5	9	97	99					Fuerzas hidrostáticas
	9	M	6	1,2,3,4,5,6	3	6	16				Cerchas, método de los nudos de fuerza cero
	11	V	6	7,8	24	39	43	46	47	48	Método de las secciones, cerchas ines. e inde.
	12	S	<b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b>								
	16	M	6	9,10,11	52	54	61				Marcos
	18	V	6	9,10,11	70	78	90				Marcos
	23	M	6	12	108	112	117				Maquinas
	25	V	6	12	125	126	128				Maquinas
	30	M	7	1,2	5	8	14				Fuerzas Internas
Nov.	1	V	7	3,4,5	26	31	38				Diagramas de corte y momento
	6	M	7	6	62	64	70				Diagramas de corte y momento
	8	V	7	6	67	71	75				Diagramas de corte y momento
	13	M	7	7,8	76	81	85	90			Cables con cargas concentradas y distribuidas
	15	V	7	9,10	91	92	106	108	110		Cables parabólicos, catenaria
	16	S	<b>TERCER EXAMEN PARCIAL</b>								
	20	M	8	1,2,3,4	1	14	21	28	32	48	Fricción en seco
	22	V	8	5,6,7	63	75	79	85	89		Cuñas y bandas
	27	M	8	8,9,10	91	108	110	114			Otros tipos de fricción

TEXTO: Mecánica Vectorial para Ingenieros. Beer y Johnston, Jr. Quinta Edición Revisada.

REFERENCIA Mecánica para Ingeniería. Volumen 1: ESTATICA, McGill y King. - 531.076/M133/Z23

### EVALUACIONES:

3 Parciales: 50  
Quices y taller 25  
Examen Final 25

Total 100

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/005.12

TITULO: MECANICA DE SOLIDOS I

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: LUIS ENRIQUE AMAYA ISAZA

FOLIOS 1

# 22111-MECANICA de SOLIDOS I (3 Créditos) Segundo Semestre 1996

**Descripción:** Sistemas de fuerzas en equilibrio estático. Fuerzas concentradas y distribuidas. Introducción al análisis de vigas, cerchas, macanismos, marcos, cables y rozamiento.

**Metas:** Familiarizar al estudiante en el empleo de las leyes de la Estática en la solución de problemas de Ingeniería relacionados con el efecto de distintas solicitaciones de carga sobre elementos estructurales básicos y sus combinaciones sencillas.

**Requisitos:** Fisica 1

**Profesor :** Luis Enrique Amaya Isaza, Profesor Titular Uniandes.

**Monitora :**

**Texto guía :** "Mecánica Vectorial para Ingenieros, Estática". Beer & Johnston. McGraw Hill.

**Referencias:** "Ingeniería Mecánica, Estática" . R.C. Hibbeler. Prentice-Hall Hispanoamericana.  
"Engineering Mechanics, Statics". Merrian & . John Wiley & Sons.

## Instrucciones :

- Es recomendable que el estudiante lea el tema de la clase con anterioridad a esta.
- En la ejecución de las tareas se recomienda : individualidad, pulcritud, exactitud, orden y puntualidad. La presentación debe ser en hoja tamaño CARTA. Los alumnos se pueden organizar en grupos de DOS o TRES personas, FIJOS durante todo el período, para presentar un informe conjunto de cada tarea.
- Una tarea entregada tarde automáticamente tiene un descuento diario (calendario) de 10% .
- Una Quizz no presentado con causa justificada, no SE CUENTA, en los otros casos vale 0.0, y en ningún caso se reemplaza.
- Para que las nota de las tareas se incluyan en la nota final es necesario tener una nota promedio de exámenes superior al promedio de la clase menos la mitad de la desviación standard. Si las tareas "no cuentan", su porcentaje se distribuye uniformemente en los exámenes.
- Para APROBAR el curso es REQUISITO INDISPENSABLE :Tener un promedio igual o superior a 3.00; o, 1-) aprobar por lo menos un examen; y, 2-) estar en la zona de arrastre. La zona de arrastre esta limitada por arriba por la nota de 3.00, y por abajo por la nota promedio menos un cuarto de la desviación standard, y solo se aplica si se cumple la condición dada en 1.

<b>CALIFICACION :</b>	EXAMEN FINAL (1)	20.%
	EXAMENES PARCIALES (3)	60.%
	QUICES (6-8)	10.%
	TAREAS (8-12)	10.%

**Pensamiento :** " No se le puede enseñar nada a un hombre,  
solo se le puede ayudar a aprender "

Galileo Galilei

**Deseos :** Espero que el aprendizaje en curso les sea grato. Si tienen dudas o inquietudes, me las pueden hacer saber, directamente o en clase o en la oficina; o indirectamente por medio de la monitora.



# MECANICA DE SOLIDOS I

## SEGUNDO SEMESTRE DE 1996

Mes	Sem	DIA	Cap	Numerales	PROBLEMAS	Temas		
Ago	1	9 V	1	1,2,3,4,5,6	6 12 13	Introducción, Unidades, Exactitud, Componentes		
		12 L	2	7,8,9	27 31 36	Componentes Rectangulares, Equilibrio de partículas		
	2	14 M	2	9,10,11	46 51 53	Equilibrio de Una partícula		
		16 V	2	12,13,14	57 60 65	Componentes en el Espacio		
	3	19 L	<b>Lunes FESTIVO</b>					
		21 M	2	15	75 85 91	Equilibrio Espacial		
	4	23 V	3	1,2,3,6	5 11 13	Cuerpos Rígidos, Momentos en 1 Plano		
		26 L	3	12,13	54 56 85	Pares y Sistemas Equivalentes en 1 plano		
		28 M	3	4,5,6,7,8	17 19 23	Momentos en el espacio		
		30 V	3	9,10,11	39 42 44	Proyecciones en el espacio		
Sept	2	L	3	12,13,14,15	59 72 74	Pares espaciales		
		M	3	16-21	89 98 104	Sistemas Equivalentes en el Espacio		
	5	6 V	<b>PRIMER EXAMEN PARCIAL</b>					
		9 L	4	1, 2, 3, 4	2 6 13	Equilibrio de Cuerpos Rígidos, Apoyos		
	6	11 M	4	1, 2, 3, 4	20 23 30	Equilibrio de Cuerpos Rígidos		
		13 V	4	5	41 42	Indeterminación, Inestabilidad; 2 y 3 fuerzas		
	7	16 L	4	6,7	51 55 57	Cuerpos de 2 y 3 fuerzas		
		18 M	4	8,9	67 81 92	Equilibrio Tridimensional		
	8	20 V	5	1,2,3,4,5	16 17 30	Fuerzas Distribuidas. Centroides		
		23 L	5	5,6,7	33 60 137	Cuerpos Compuestos, Pappus - Guldinius		
25 M		5	10,11	106 115 119	Centros de Gravedad. Tres Dimensiones			
		27 V	5	8	73 74 78	Fuerzas Distribuidas en Vigas		
<b>SEMANA DE RECESO</b>								
Oct	9	7 L	5	7	85 87 90	Fuerzas Hidrostáticas		
		9 M	5	7	97 99 145	Fuerzas Hidrostáticas		
		11 V	6	1,2,3,4,5	3 6 16	Cerchas. Método de los nudos. Miembros de fuerza cero.		
	10	14 L	<b>Lunes FESTIVO</b>					
		16 M	6	7	24 39 43	Método de Secciones		
	11	18 V	<b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b>					
		21 L	6	8	46 47 48	Cerchas Inestables e Indeterminadas		
		23 M	6	9, 10	52 54 61	Marcos		
		25 V	6	11	70 78 90	Marcos		
	12	28 L	6	12	108 112 117	Máquinas		
30 M		6	12	125 126 128	Máquinas			
Nov	1	V	7	1,2,3	5 8 14	Fuerzas Internas		
		L	<b>Otro Lunes FESTIVO</b>					
	13	6 M	7	3,4,5	26 31 38	Diagramas de Corte y Momento		
		8 V	7	6	62 64 70	Diagramas de Corte y Momento		
	14	11 L	<b>otro mas de esos Lunes FESTIVOS</b>					
		13 M	7	7	76 81 85	Cables con cargas concentradas		
	15	15 V	7	8,9	90 91 92	Cables parabólicos		
		18 L	7	10	106 108 110	Catenaria		
		20 M	<b>TERCER EXAMEN PARCIAL</b>					
	16	22 V	8	1,2,3,4	1 14 21	Fricción en Seco		
25 L		8	1,2,3,4	28 32 48	Fricción en Seco			
27 M		8	5	63 75 79	Cuñas			
		29 V	8	7,8,9	85 89 91	Otros Tipos de Fricción		
Dic	<b>EXAMEN FINAL</b>							

CARLITOS



# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/005.13

TITULO: MECANICA DE SOLIDOS II

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: EDUARDO CASTELL RUANO

FOLIOS 3

1

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL**

**CURSO: 22112 MECANICA DE SOLIDOS II**  
**II SEMESTRE DE 1996.**

**PROFESOR: EDUARDO CASTELL R.**

<u>SEMANA</u>	<u>TEMA</u>	<u>CAPITULO</u>
1 13-15 Agosto	<b>Introducción.</b> Concepto de esfuerzos.	I (1.1-1.9)
	<b>Fuerza Axial.</b> Deformación bajo carga axial. Diagramas esfuerzo deformación. Ley de Hooke. Módulo de elasticidad. Comportamiento plástico. Fatiga. Deformaciones.	II (2.1-2.8)
2 20-22 Agosto	Métodos de superposición. Cambios de temperatura. Relación de Poisson.	(2.9-2.11)
	Relación entre E y G. Distribución de esfuerzos y deformaciones. Concentración de esfuerzos. Deformaciones plásticas.	(2.15-2.18)
3 27-29 Agosto	<b>Torsión.</b> Esfuerzos en un eje. Deformaciones. Esfuerzos en el rango elástico.	III (3.1-3.4)
	Angulo de torsión. Ejes indeterminados. Concentración de esfuerzos.	(3.6 y 3.8)
4 3-5 Septiembre	Torsión en elementos no circulares. Repaso.	(3.12)
<b>PRIMER EXAMEN PARCIAL</b>		
5 10-12 Septiembre	<b>Flexión Pura.</b> Esfuerzos en flexión pura. Deformaciones en el rango elástico. Deformaciones en una sección transversal.	IV (4.1-4.6)
	Flexión en elementos compuestos. Concentración de esfuerzos. Deformaciones plásticas.	(4.7-4.9)
6 17-19 Septiembre	Carga axial excéntrica. Flexión asimétrica. Flexión en elementos curvos.	(4.13-4.16)



<u>SEMANA</u>	<u>TEMA</u>	<u>CAPITULO</u>
	<b>Corte Puro.</b> Distribución de esfuerzos normales en planos horizontales. Cálculo de esfuerzos cortantes.	V (5.1-5.6)
7 24-26 Septiembre	Cortante en planos arbitrarios. Cortante en elementos de pared delgada. Deformaciones plásticas.	(5.8-5.10)
	Esfuerzos bajo cargas combinadas	(5.11)
<b>RÉCESO - Septiembre 30 al 4 de Octubre</b>		
8 8-10 Octubre	Centro de cortante. Repaso.	(5.12)
	<b>Esfuerzos y deformaciones.</b> Esfuerzos Principales. Círculo de Mohr.	VI (6.1-6.4)
9 15-17 Octubre	Estado general de esfuerzos. Mohr tridimensional. Esfuerzos en recipientes de pared delgada. Repaso.	(6.5-6.6 y 6.9)
<b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b>		
10 22-24 Octubre	<b>Flexión, momento y cortante.</b> Relaciones entre corte y momento. Esfuerzos principales en una viga.	VII (7.1-7.4 y 7.6)
	Diseño de vigas prismáticas. Diseño de ejes de transmisión.	(7.7 y 7.9)
11 29-31 Octubre	<b>Deflexión de vigas por integración.</b> Determinación de la curva elástica. Vigas estáticamente indeterminadas.	VIII (8.1-8.5)
	Método de superposición. Superposición de vigas indeterminadas.	(8.7-8.8)
12 5-7 Noviembre	<b>Deflexión de vigas por área de momento.</b> Vigas en voladizo con carga simétrica. Diagrama de momentos flectores.	IX (9.1-9.4)
	Vigas con cargas asimétricas. Deflexión máxima. Vigas estáticamente indeterminadas.	(9.5-9.6)
13 12-14 Noviembre	<b>Métodos de energía.</b> Energía de deformación. Energía elástica.	X (10.1-10.5)

<u>SEMANA</u>	<u>TEMA</u>	<u>CAPITULO</u>
	Energía de deformación para un estado general de esfuerzos. Diseño para cargas de impacto.	(10.6-10.8)
14 19-21 Noviembre	Trabajo y energía para una carga única. Deflexiones.	(10.9-10.10)
	Trabajo y energía para varias cargas. Deflexiones, Castigliano.	(10.11-10.13)
15 26-28 Noviembre	Repaço	

**TERCER EXAMEN PARCIAL**

**TEXTO DEL CURSO**

- "MECANICA DE MATERIALES", Ferdinand P. Beer y E. Russell Johnston Jr., Mc Graw-Hill, Segunda edición 1993. ISBN: 0-07-837340-9

**REFERENCIAS ADICIONALES**

- "INTRODUCCION A LA MECANICA DE SOLIDOS", Egor P. Popov, Editorial Limusa, 1982. ISBN: 968-18-0494-5
- "MECANICA DE MATERIALES", James M. Gere y Stephen P. Timoshenko, Grupo Editorial Iberoamérica, segunda edición, 1986. ISBN: 968-7270-16-0

**EVALUACION DEL CURSO**

3 Exámenes Parciales	45%
Quices	10%
Tareas	20%
Examen Final	20%
Monitoría	5%

**OBSERVACIONES**

- Se realizarán aproximadamente 10 tareas y 10 quices a lo largo del semestre.
- Las tareas deberán realizarse en forma **independiente**, lo cual tiene como objetivo que el estudiante desarrolle se propio criterio de ingeniero y logre adquirir un pensamiento crítico e independiente basado en los principios y leyes de la mecánica. Sin embargo, se puede reunir en grupos de 2 o 3 estudiantes con el fin de discutir los resultados alcanzados y de realizar una sola presentación.
- **PARA PASAR EL CURSO ES NECESARIO TENER UN PROMEDIO FINAL SUPERIOR A 3.0 Y UN PROMEDIO DE TAREAS SUPERIOR A 3.50.**

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/005.14

TITULO: SEMINARIO DE DIBUJO EN INGENIERIA CIVIL

FECHAS: 1996-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: ARTURO CORTES L

FOLIOS 1

## PROGRAMA CURSO II-96

SEMINARIO DE DIBUJO EN INGENIERIA CIVIL		
CURSO 22103 SECCION 01		
PROFESOR: ING. ARTURO CORTES		
MES	FECHA	TEMAS
AGOSTO	15	INTRODUCCION
	22	COMPUTADORES -HISTORIA
		COMPUTADORES-SOFWARE
		EVALUACION DE PROBLEMAS
		EVALUACION DE PROBLEMAS
29	FUERZAS	
	FUERZAS-GRAFICAS	
SEPT.	5	MATERIALES EN ING. CIVIL
		MATERIALES EN ING CIVIL
	12	TOPOGRAFIA
		TOPOGRAFIA
	19	TOPOGRAFIA-VIAS
OCTUBRE		EXAMEN PARCIAL
	26	VIAS-DISENO GEOMETRICO
		VIAS-MOVIMIENTO DE TIERRAS
	3	RECESO
		RECESO
NOV.	10	INGENIERIA DE SUELOS
		INGENIERIA DE SUELOS
	17	HIDRAULICA
		HIDRAULICA
	24	HIDROLOGIA
NOV.		HIDROLOGIA-PRESA
	31	PRESENTACION DE PROYECTOS
		PRESENTACION DE PROYECTOS
	7	PRESAS
		EXAMEN PARCIAL
NOV.	14	CONSTRUCCION
		CONSTRUCCION
	21	PROGRAMACION DE EVENTOS
		PROGRAMACION DE EVENTOS
NOV.	28	SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA
		SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA
EVALUACION	PARCIALES : 30%, PROYECTOS 20% TAREAS 15% QUICES 10% FINAL 25 %	
BIBLIOGRAFIA	1- NOTAS DE CLASE 2-TOPOGRAFIA: Torres y Vilate, Editorial Norma. 3- DISENO DE PRESAS PEQUENAS, United States Department of the Interior Bureau of Reclamation, Cia Editorias Continental S.a Mexico 4. AUTOCAD- Cualquier 5- HIDROLOGIA PARA INGENIEROS, Linsley, Kholer, Pulus Ed McGraw Hill 6-MECANICA VECTORIAL PARA INGENIEROS, P Beer, E. Russel 7- HIDRAULICA DE LOS CANALES ABIERTOS, Ven Te Chow, Ed. Diana 8. MANUAL D.O.S Versiones 3, 4, 5 o superiores 9-DISENO GRAFICO EN INGENIERIA James H Earle 10. Manuales de Usuarios Programas (lotus, Windows, excel, etc)	