

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.07

TITULO: ANALISIS DE ESTRUCTURAS I

FECHAS: 1991-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: LUIS ENRIQUE AMAYA ISAZA

FOLIOS 1

# 22-211 ANALISIS DE ESTRUCTURAS I Primer Semestre 1991

Profesor : Luis Enrique Amaya Isaza  
 Monitora : Esperanza Maldonado Rondón

Salón: O-201 11-13 Ma y Ju  
 CIFI: Lu 11-13; Ma 10-11

|              |   |   |  |
|--------------|---|---|--|
| Referencias: | Análisis Estructural .<br>Análisis Elemental de Estructuras .<br>Análisis Elemental de Estructuras .<br>Análisis Estructural .<br>Structural Engineering Vol I y II . | Lallic.<br>Nassif & Wilber.<br>Halc.<br>Uilbe.<br>White, Gergely & Seccsmith. | MacGraw-Hill Book Co.<br>MacGraw-Hill Book Co.<br>Prentice Hall.<br>Ediciones Uniandes<br>John Wiley |
|--------------|---|---|--|

| Semana    | Tema  |
|-----------|---|
| 1         | 22-24 Ene Presentación. Repaso de Estática: apoyos; cargas; determinación e indeterminación; estabilidad e inestabilidad. Grados de libertad. Indeterminación Cinemática. |
| 2         | 29-31 Ene Diagramas de Corte y Momento. Principio de Trabajo Virtual. Energía de deformación. Teoremas de Castigliano.  |
| 3         | 05-07 Feb Cálculo de deformaciones por energía (en cerchas, vigas y marcos). Aplicación al cálculo de estructuras indeterminadas.   |
| 4         | 12-14 Feb Ley de Betti. Teorema de Maxwell. La Elástica y su solución: matemática (integración)<br><b>Primer Examen Parcial (Métodos Energéticos) (15%)</b>               |
| 5         | 19-21 Feb La Elástica y su solución: semi-gráfica (viga conjugada) ; gráfica (area bajo la curva de M sobre EI). Ecuación de los Tres Momentos.                           |
| 6         | 26-28 Feb Ecuaciones generales de Giro y Deflexión  |
| 7         | 05-07 Mar Ejercicios de Giro y Deflexión  |
| 8         | 12-14 Mar <b>Segundo Examen Parcial (Elástica ; Giro y Deflexión) (15%)</b><br>Procedimiento de Cross   |
| 9         | 19-21 Mar Ejercicios de Cross   |
|           | 23-30 Mar <b>SEMANA DE RECESO = SEMANA SANTA</b>  |
| 10        | 02-04 Abr Procedimiento de Kani   |
| 11        | 09-11 Abr Ejercicios de Kani.   |
| 12        | 16-18 Abr <b>Tercer Examen Parcial (Cross ; Kani,) (15%)</b><br>Introducción al análisis matricial.   |
| 13        | 23-25 Abr Flexibilidad y sus aplicaciones. Rigidez y sus aplicaciones   |
| 14        | 30- Abri Rigidez y sus aplicaciones a vigas y marcos , planas y espaciales  |
|           | 02- May   |
| 15        | 08-10 May Rigidez y sus aplicaciones a vigas y marcos , planas y espaciales<br>Métodos aproximados de cálculo estructural   |
| 16        | 15- May Métodos aproximados de cálculo estructural  |
|           | 17- May <b>Cuarto Examen Parcial (Matricial) (15%)</b>  |
| Algún día | <b>Examen Final (Análisis Estructural) (20%)</b>  |



# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.08

TITULO: GEOCIENCIAS

FECHAS: 1991-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: JOSE JOAQUIN OLARTE BARRERA

FOLIOS 2

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL  
CURSO: 22-215 GEOCIENCIAS  
I SEMESTRE 1991

PROFESOR: JOSE JOAQUIN OLARTE

PROGRAMA DEL CURSO

TEXTO DEL CURSO: "PHYSICAL GEOLOGY"  
S. Judson - M. Kauffman - L. Leet  
Séptima Edición, 1987  
Editorial Prentice Hall

| <u>Fecha</u> | <u>Tema</u>  | Capítulo (Texto) |
|--------------|--|------------------|
| Enero 23     | Rocas y Minerales  | 2                |
| Enero 28     | La Tierra y la Vida  |                  |
| Febrero 4    | Erosión y Meteorización  | 5                |
| Febrero 11   | Rocas Igneas   | 3 y 4            |
| Febrero 18   | Rocas Sedimentarias  | 6                |
| Febrero 25   | Rocas Metamórficas   | 7                |
| Marzo 4      | Escala del tiempo geológico  | 8                |
| Marzo 11     | Procesos aluviales   | 13               |
| Marzo 18     | Procesos éolicos   | 17               |
| Abril 1      | Procesos glaciares   | 15               |
| Abril 8      | Tectónica de placas y el caso<br>Colombiano (mapa geológico<br>Colombiano) |                  |
| Abril 15     | Geología estructural   | 9                |
| Abril 22     | Movimientos en masa  | 12               |



|          |                    |    |
|----------|--------------------|----|
| Abril 25 | Sismología         | 10 |
| Mayo 6   | Aguas subterráneas |    |

EVALUACIONES

|                      |       |
|----------------------|-------|
| 3 Exámenes parciales | 45%   |
| Examen final         | 20%   |
| Quizes               | 20%   |
| Tareas y trabajos    | 10%   |
| Nota conceptual      | 5%    |
|                      | ===== |
|                      | 100%  |

|         |                    |
|---------|--------------------|
| Marzo 4 | I Examen parcial   |
| Abril 8 | II Examen parcial  |
| Mayo 8  | III Examen parcial |

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.09

TITULO: GEOTECNIA

FECHAS: 1991-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: JUAN MANUEL MARTINEZ R

FOLIOS 1

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL  
CURSO: GEOTECNIA  
I SEMESTRE DE 1991  
PROFESOR: JUAN MANUEL MARTINEZ R.

CODIGO: 22322

| FECHA             | TEMA   |
|-------------------|--|
| ENE 23 a<br>FEB 6 | INTRODUCCION<br>EMPUJE DE TIERRAS<br>Muros de Contención<br>Estructuras flexibles para la contención de<br>tierra (Tablestacados, pantallas) |
| FEB 11 a 13       | INTERACCION SUELO ESTRUCTURA   |
| MAR 6             | PRIMER EXAMEN PARCIAL  |
| FEB 18 a<br>ABR 3 | ESTABILIDAD DE TALUDES EN SUELOS<br>Clasificación de deslizamientos<br>Métodos de análisis<br>Medidas correctivas y preventivas              |
| ABR 8 a 29        | PRESAS<br>Tipos<br>Selección<br>Diseño<br>Tratamientos   |
| ABR 29            | SEGUNDO EXAMEN PARCIAL   |
| MAY 6 a 15        | NOCIONES DE MECANICA DE ROCAS  |

#### EVALUACIONES

|              |     |
|--------------|-----|
| Parcial I    | 25% |
| Parcial II   | 25% |
| Tareas       | 15% |
| Quices       | 10% |
| Examen Final | 25% |

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.10

TITULO: HIDRAULICA

FECHAS: 1991-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR:

FOLIOS 3

**HIDRAULICA** 1991

INFORMES DE LABORATORIO

CONTENIDO

INTRODUCCION

DEFINICION DE VARIABLES

CAPITULO 1 ..... RESUMEN DE LA TEORIA

CAPITULO 2 ..... RESUMEN DE LA PRACTICA

CAPITULO 3 ..... ANALISIS DE RESULTADOS

CAPITULO 4 ..... CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

APENDICE 1 ..... TABLAS DE DATOS

APENDICE 2 ..... TABLAS DE RESULTADOS

APENDICE 3 ..... FIGURAS DE RESULTADOS

APENDICE 4 ..... CALCULOS TIPICOS

**PRESENTACION**

Los informes correspondientes a cada una de las prácticas de laboratorio (6 en total) deberán ser presentados en hojas blancas tamaño carta y papel bond. Las referencias bibliográficas de la literatura utilizada deberán quedar correctamente establecidas y todas las gráficas se deberán presentar en papel milimetrado o producidas por computador con la escala perfectamente clara y con malla. No necesariamente deben ir escritos a máquina. Finalmente, el informe debe ir empastado.

La fecha de entrega del informe correspondiente a una determinada práctica será quince días después de realizada.



HIDRAULICA

PRIMER SEMESTRE DE 1991

GRUPOS Y HORARIOS DE LABORATORIO

|          |              |   |
|----------|--------------|---|
| GRUPO 1: | HORARIO:     | Lunes 12:30-3 p.m.  |
| SEMANA A | MONITOR:     | Frederic Reveiz   |
|          | INTEGRANTES: | Jorge E. Galeano<br>Esteban Reyes<br>Juan Carlos Guerrero |

|          |              |   |
|----------|--------------|---|
| GRUPO 2: | HORARIO:     | Lunes 4-7 p.m.  |
| SEMANA A | MONITOR:     | Frederic Reveiz   |
|          | INTEGRANTES: | Juan Carlos Díaz<br>Juan Gonzalo Mejía<br>Jaques Kergelén |

|          |              |   |
|----------|--------------|---|
| GRUPO 3: | HORARIO:     | Martes 2-5 p.m.                                   |
| SEMANA A | MONITOR:     | Frederic Reveiz                                   |
|          | INTEGRANTES: | César Ojeda<br>Javier Vergara<br>Javier Hernández |

|          |              |   |
|----------|--------------|---|
| GRUPO 4: | HORARIO:     | Miércoles 4-7 p.m.                            |
| SEMANA A | MONITOR:     | Frederic Reveiz                               |
|          | INTEGRANTES: | Andrés Bayona<br>Andrés Soto<br>Roberto Rumié |

|          |              |  |
|----------|--------------|--|
| GRUPO 5: | HORARIO:     | Martes 2-5 p.m.  |
| SEMANA B | MONITOR:     | Frederic Reveiz  |
|          | INTEGRANTES: | Luis Carlos Hani<br>Andrés Ramírez<br>Patricia Hurtado |

GRUPO 6: HORARIO: Lunes 10-1 p.m.  
 SEMANA B MONITOR: Alfonso Guzmán  
 INTEGRANTES: Adriana Benavides  
 Mauricio E. Amaya  
 Gustavo Reyes

GRUPO 7: HORARIO: Lunes 12-3 p.m.  
 SEMANA B MONITOR: Alfonso Guzmán  
 INTEGRANTES: Judith Sánchez  
 Germán Celis  
 Arturo Ardila

GRUPO 8: HORARIO: Miércoles 9-12 p.m.  
 SEMANA B MONITOR: Alfonso Guzmán  
 INTEGRANTES: Miguel Leiva  
 Camilo Varón  
 Alejandro Castillo

GRUPO 9: HORARIO: Jueves 7-10 a.m.  
 SEMANA B MONITOR: Alfonso Guzmán  
 INTEGRANTES: Caludia P. Franco  
 Carlos G. Barbosa  
 Jorge H. Rojas  
 Catalina Arango

GRUPO 10: HORARIO: Viernes 10-1 p.m.  
 SEMANA B MONITOR: Alfonso Guzmán  
 INTEGRANTES: César Tabares  
 Luis F. Ruiz  
 Diego Morales

GRUPO 11: HORARIO: Viernes 2-5 p.m.  
 SEMANA B MONITOR: Alfonso Guzmán  
 INTEGRANTES: Edgar Ortiz  
 Lawrence Santos  
 Carlos Sandoval

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.11

TITULO: INTRODUCCION A LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

FECHAS: 1991-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: SERGIO FERNANDO BARRERA TAPIAS

FOLIOS 1



# INTRODUCCION A LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

PRIMER SEMESTRE DE 1991

PROFESOR: SERGIO BARRERA

| MES     | FECHA | NUMERALES      |   | TEMAS  |
|---------|-------|----------------|---|--|
|         |       | Ref. A         | Ref. B  |  |
| Enero   | 23/M  | 10, 12         |   | Introducción. La Segunda Ley de la Termodinámica. Oxidación-Reducción.   |
|         | 25/V  | 10             | 7.5   | Grasas y Carbohidratos   |
|         | 28/L  | 16             | 3.5   | Energía. Glucólisis. Degradación Anaerobia   |
|         | 30/M  | 17             |   | El Origen de la vida. Compuestos primarios   |
| Febrero | 1/V   | 16             | 3.4   | Aminoácidos. Proteínas   |
|         | 4/L   | 16             | 3.5   | Ácidos Nucléicos. Información Genética   |
|         | 6/M   |                |   | Fijación de Nitrógeno  |
|         | 8/V   |                | 2.5-6   | El ciclo de Krebs. Reductores de Sulfato   |
|         | 11/L  | 16             | 3.1-3   | Cadenas de Citocromas. Respiración.  |
|         | 13/M  | 17             | 3.7-8   | Fotosíntesis   |
|         | 15/V  |                |   | Evolución de Células eucariotas  |
|         | 18/L  | 18             | 17.4-7  | Mutágenos y Cancerígenos   |
|         | 20/M  | Material Clase |   | Digestión y Catabolismo. Nutrientes. Vitaminas   |
|         | 22/V  | Material Clase |   | Flujo de Energía Biológica. Pirámides Tróficas   |
|         | 25/L  | Material Clase |   | Ciclos de Nutrientes   |
| 27/M    |       |                | PRIMER EXAMEN PARCIAL   |  |
| Marzo   | 1/V   | Material Clase |   | Relaciones Ecológicas: Predación. Simbiosis. Parasitismo   |
|         | 4/L   | Material Clase |   | Nicho ecológico. Equilibrio Ecológico  |
|         | 6/M   | Material Clase |   | Clasificación Ecológica de los Seres vivos   |
|         | 8/V   | 19             | 11.11-12 ; 12.5-8 ; 18.1-8  | Agricultura Intensiva. Fertilizantes. Ecoagricultura. Pesticidas   |
|         | 11/L  | Material Clase |   | El Agua: Contaminación Biológica   |
|         | 13/M  | 19             |   | Contaminación del agua con Materia Orgánica  |
|         | 15/V  | Material Clase |   | Ley de Henry. Aireación. Sistemas de Remoción de Materia Orgánica  |
|         | 18/L  | 19             | 14.3  | Eutroficación de Cuerpos de Agua   |
|         | 20/M  | 19             | 14.4  | Detergentes  |
|         | 22/V  | 18             | 17.5-6  | Agentes Corrosivos: Venenos Metabólicos  |
|         | 25/L  |                |   | SEMANA SANTA   |
| 27/M    |       |                | SEMANA SANTA  |  |
| 29/V    |       |                | SEMANA SANTA  |  |
| Abril   | 1/L   | 18             | 16.2-4  | Mercurio y Metales Pesados. El Proceso de Cloro-Alcalis  |
|         | 3/M   | 18             | 17.1-3  | Neurotoxinas. Pesticidas   |
|         | 5/V   |                | 18.21-23  | Aditivos en los alimentos  |
|         | 8/L   | Material Clase |   | Drenaje de Minas. Explotaciones a Tajo Abierto. Meteorización Ácida  |
|         | 10/M  |                |   | SEGUNDO EXAMEN PARCIAL   |
|         | 12/V  | 20             | 8.1-4   | Composición de la Atmósfera. Perfil de Temperatura. Capa de Ozono  |
|         | 15/L  | 20             | 8.2   | Meteorología. Ciclones. Anticiclones. Inversiones  |
|         | 17/M  | Material Clase |   | Efectos de la Contaminación del aire en la salud   |
|         | 19/V  | 20             | 5, 10.1   | Procesos de Contaminación. Combustibles Fósiles. Monóxido de Carbono   |
|         | 22/L  | 20             | 9.1   | Partículas. Óxidos de Azufre   |
|         | 24/M  | 20             | 10.2  | Óxidos de Nitrógeno. Hidrocarburos   |
| 26/V    | 20    | 10.3           | Smog Fotoquímico. El motor del automóvil                            |  |
| 29/L    | 20    | 11.2-7, 9.5    | Fundiciones y Centrales Térmicas. Sistemas de Tratamiento de Gases. |  |
| Mayo    | 1/M   |                |   | FIESTA   |
|         | 3/V   | 20             | 8.2-4   | Efectos Globales de la Contaminación del Aire. Lluvias Ácidas  |
|         | 6/L   | 20             | 8.2-4   | Efecto de invernadero. Cambio de Albedo. Nivel oceánico. Capa de ozono   |
|         | 8/M   | 11, 25         | 13.1-4  | Historia de la Contaminación del Aire y las Aguas. El Hombre Destructor  |
|         | 10/V  | Material Clase |   | Filosofía y Ambiente. Marxismo y Capitalismo. Eco y subdesarrollo  |
|         | 13/L  |                |   | FIESTA   |
|         | 15/M  |                |   | TERCER EXAMEN PARCIAL  |
|         |       | EVALUACIONES   |   | PARCIALES 60%; QUIZZES Y TRABAJOS 15%; EXAMEN FINAL 25%  |
|         |       | REFERENCIAS    |   | A. Chemistry, Man and Society. Jones, Netterville, Johnston and Wood<br>B. Environmental Chemistry. J.W. Moore and B.A. Moore. |

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.12

TITULO: LABORATORIO DE ESTRUCTURAS

FECHAS: 1991-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: JAIRO URIBE ESCAMILLA

FOLIOS 2



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

Curso: Laboratorio de Estructuras - 22212 -

Programa para el primer semestre de 1991

| SEMANA                | TEMA  |
|-----------------------|---|
| 1 (E 22 y 24)         | Teoría: Equipo de laboratorio. Modelos estructurales. |
| 2 (E 29 y 31)         | Teoría: Columnas y arcos. Líneas de Influencia.       |
| 3 (F 05 y 07)         | PROPUESTA DE PROYECTO.                                |
| 4 a 11 (F 12 a A 11)  | Prácticas de laboratorio.                             |
| 9 (M 19 y 21)         | INFORME SOBRE AVANCE DEL PROYECTO.                    |
| 14 y 15 (A 30 a M 09) | ENSAYO DEL PROYECTO Y EXAMEN FINAL.                   |
| 15 y 16 (M 07 a 16)   | ENTREGA DEL INFORME FINAL DEL PROYECTO.               |

**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:<br>a - Línea de influencia de una reacción.<br>b - Línea de influencia del momento en un extremo.<br>c - Línea de influencia del momento en un apoyo interno. |
| 6  | 9  | Medición de deformaciones unitarias con deformímetros eléctricos:<br><br>- Comportamiento de 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.   |

#### BIBLIOGRAFIA

- 1 - STRUCTURAL MODELING AND EXPERIMENTAL TECHNIQUES - Sabnis, G.J., Harris, G. H., White, R. N. y Mirza, M S - Prentice-Hall, 1983.
- 2 - MODELOS REDUCIDOS: METODO DE CALCULO - Hossdorf, Instituto Eduardo Torroja, Madrid.
- 3 - ANALISIS DE ESTRUCTURAS: METODOS TRADICIONALES - 3a. Edición, Uribe, J., Universidad de los Andes, 1990.

ING. JAIRO URIBE ESCAMILLA  
Profesor

Bogotá, enero 22 de 1991.

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.13

TITULO: LABORTORIO DE SUELOS

FECHAS: 1991-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: JOSE JOAQUIN OLARTE BARRERA

FOLIOS 1

1

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL  
CURSO: 22-221 LABORATORIO DE SUELOS  
I SEMESTRE 1991  
PROFESOR: JOSE JOAQUIN OLARTE

PROGRAMA DEL CURSO

TEXTO DEL CURSO: "Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil",  
Joseph Bowles. Editorial Mc Graw Hill Latinoamericana  
S.A.

|                 |                                   |         |
|-----------------|-----------------------------------|---------|
| Enero 28        | Contenido de Humedad              | 1       |
| Febrero 4       | Límites líquido y plástico        | 3       |
| Febrero 11      | Granulometría mecánica            | 5       |
| Febrero 18      | Granulometría por hidrómetro      | 6       |
| Febrero 25      | Gravedad específica               | 7       |
| Marzo 4         | Humedad - densidad (compactación) | 9       |
| Marzo 11        | Permeabilidad - Cabeza constante  | 11      |
| Marzo 18        | Permeabilidad - Cabeza variable   | 12      |
| Abril 1 y 8     | Consolidación                     | 13      |
| Abril 15        | Compresión inconfínada            | 14      |
| Abril 22        | Corte directo                     | 17      |
| Abril 29-Mayo 6 | Triaxial                          | 15 - 16 |

|               |                 |       |
|---------------|-----------------|-------|
| EVALUACIONES: | Informes        | 65%   |
|               | E. parcial 1    | 10%   |
|               | E. parcial 2    | 10%   |
|               | Quizes          | 10%   |
|               | Nota conceptual | 5%    |
|               |                 | <hr/> |
|               |                 | 100%  |

|                     |       |   |
|---------------------|-------|---|
| EXAMENES PARCIALES: | Marzo | 7 |
|                     | Mayo  | 9 |

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.14

TITULO: MECANICA DE FLUIDOS

FECHAS: 1991-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: JUAN GUILLERMO SALDARRIAGA VALDERRAMA

FOLIOS 4



**MECANICA DE FLUIDOS**

PROGRAMA DEL CURSO

PRIMER SEMESTRE DE 1991

Profesor: JUAN SALDARRIAGA  
Oficina: W-205

| FECHA    | TEMA                               | REFERENCIAS                          |
|----------|------------------------------------|--------------------------------------|
| ENERO 23 | Introducción. Aspectos Históricos. | A:1.1-1.9<br>B:1.1-1.10<br>C:1.1-1.7 |
| 25       | Propiedades de los fluidos.        |                                      |
| 28       | Propiedades de los fluidos.        |                                      |
| 30       | Propiedades de los fluidos.        |                                      |

**ESTATICA DE LOS FLUIDOS**

|           |  |                                     |
|-----------|--|-------------------------------------|
| FEBRERO 1 | Relación presión-densidad-altura de los fluidos.     | A:2.1-2.3<br>B:2.1-2.3<br>C:2.1-2.2 |
| 4         | Medidas de presión; Piezómetros y manómetros         | A:2.4<br>B:2.4<br>C:2.3             |
| 6         | Fuerzas sobre superficies sumergidas planas y curvas | A:2.5-2.6<br>B:2.5-2.6<br>C:2.4-2.5 |
| 8         | Boyamiento y flotación.                              | A:2.7-2.8<br>B:2.6<br>C:2.6         |

**CINEMATICA DE LOS FLUIDOS**

|    |  |                                     |
|----|--|-------------------------------------|
| 11 | Introducción; Tipos de flujo. conceptos de línea de corriente y tubo de corriente. | A:3.1-3.3<br>B:1.9,3.1<br>C:3.1-3.2 |
| 13 | Velocidad y Aceleración.   | C:3.3                               |
| 15 | Ecuación de continuidad. Ley de conservación de la masa.                           | A:3.4<br>B:3.3<br>C:3.4-3.6         |
| 18 | Ecuación de Euler. Ecuación de Bernoulli.  | A:3.5<br>C:4.1                      |

|       |    |   |                                 |
|-------|----|---|---------------------------------|
|       | 20 | Ecuación de Bernoulli.<br>Efecto Coanda.                                    | A:3.6<br>B:3.5<br>C:4.2         |
|       | 22 | Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli.                                   | C:4.4                           |
|       | 25 | Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli.                                   | C:4.4                           |
|       | 27 | <b>PRIMER EXAMEN PARCIAL</b>  |                                 |
| MARZO | 1  | Solución. Ley de la conservación del momento.                               | A:3.3<br>B:3.4<br>C:6.1         |
|       | 4  | Aplicaciones de la ley de la conservación del momento.                      | A:3.11<br>C:6.2                 |
|       | 6  | Aplicaciones de la ley de la conservación del momento.                      | A:3.11<br>C:6.2                 |
|       |    | <b><u>COMPORTAMIENTO DE FLUIDOS REALES</u></b>                              |                                 |
|       | 8  | Introducción. Experimento de Reynolds. Flujo Laminar. Flujo Turbulento.     | A:5.1<br>B:6.1<br>C:7.1         |
|       | 11 | Flujo Laminar y Flujo Turbulento. Ecuaciones de Navier-Stokes.              | A:5.2<br>C:7.2                  |
|       | 13 | Viscosidad de Eddy y Longitud de Mezcla.                                    | A:5.3                           |
|       | 15 | Interacción fluido- paredes sólidas. Capa límite y Subcapa laminar viscosa. | C:7.3                           |
|       | 18 | Distribución de esfuerzos y velocidades.                                    | C:7.3                           |
|       | 20 | Flujos Internos. Desarrollo del flujo; capa límite y subcapa laminar.       | B:6.2-6.3<br>C:7.7-7.8          |
|       | 22 | Flujos Externos. Capa límite; Separación; Flujos secundarios; Arrastres.    | A:6.1-6.5<br>B:6.2<br>C:7.7-7.8 |

**ANALISIS DIMENSIONAL**

|       |   |   |                                 |
|-------|---|---|---------------------------------|
| ABRIL | 1 | Introducción. Análisis dimensional. Tipos de similitudes físicas.           | A:4.1-4.2<br>B:5.1-5.2<br>C:8.1 |
|       | 3 | Teorema de Buckingham. Aplicaciones.  | A:4.3<br>B:5.4<br>C:8.2         |
|       | 5 | Relación de fuerzas relevantes para el análisis dimensional. Ley de Froude. | A:4.4                           |

- 8 Leyes de Reynolds, Weber, Mach. A:4.4  
Aplicaciones.
- 10 Aplicaciones del análisis dimensional.
- 12 **SEGUNDO EXAMEN PARCIAL**

**FLUJO EN TUBERIAS**

- 15 Solución. Ecuaciones fundamentales. Flujo laminar en tubos circulares. Ley de Hagen-Poiseuille. A:5.8  
B:6.1  
C:9.1-9.2
- 17 Ecuación de Darcy-Weisbach. Flujo Turbulento en tubos lisos. Ecuación de Blassius. A:5.8  
B:6.4  
C:9.3
- 19 Flujo Turbulento en tubos rugosos. Ecuación de Colebrook-White. A:5.8  
B:6.4  
C:9.4-9.5
- 22 Pérdidas de cabeza debido a la fricción. Cambio de f en función del tiempo. C:9.6
- 24 Pérdidas menores en tuberías A:5.9  
B:6.7  
C:9.9
- 26 Ecuaciones empíricas para el flujo en tuberías. Ecuación de Hazen-Williams. A:5.9  
B:6.7  
C:9.9

**DISEÑO DE TUBERIAS**

- 29 Diseño de tuberías utilizando el diagrama de Moody. A: Cap. 11  
B:6.7  
C:9.10

MAYO

- 3 Métodos computacionales de diseño. Diseño de tubos simples.
- 6 Diseño de tubos en serie. Diseño de tubos en paralelo.
- 8 Diseño de sistemas de tubos principales (tuberías matrices).
- 10 Transmisión de potencia.
- 15 **TERCER EXAMEN PARCIAL**

**REFERENCIAS**

- A: "FLUID MECHANICS"; V. Streeter  
Editorial McGraw-Hill, octava edición, 1985.  
TEXTO DEL CURSO.
- B: "MECANICA DE FLUIDOS"; F. White  
Editorial McGraw-Hill, primera edición, 1983.
- C: "ELEMENTARY FLUID MECHANICS"; J. Vennard, R. Street  
Editorial Wiley, sexta edición, 1982.
- D: "MECANICA DE LOS FLUIDS"; R. Beltrán.  
Editorial McGraw-Hill, Primera edición, 1991.

**EVALUACION DEL CURSO**

|                      |       |
|----------------------|-------|
| PRIMER PARCIAL       | 15%   |
| SEGUNDO PARCIAL      | 15%   |
| TERCER PARCIAL       | 15%   |
| LABORATORIO Y TAREAS | 15%   |
| QUIZES               | 20%   |
| EXAMEN FINAL         | 20%   |
|                      | ----- |
| TOTAL                | 100%  |

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.15

TITULO: MECANICA DE SOLIDOS I

FECHAS: 1991-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: SERGIO FERNANDO BARRERA TAPIAS

FOLIOS 1



# MECANICA DE SOLIDOS I

PRIMER SEMESTRE DE 1991

PROFESOR: SERGIO BARRERA

| Més         | Fecha | Cap | Numerales       | Problemas             | Temas   |
|-------------|-------|-----|-----------------|-----------------------|---|
| Enero       | 23M   | 1   | 1,2,3,4,5,6     |                       | Introducción, Unidades, Exactitud             |
|             | 25V   | 2   | 1,2,3,4,5,6     | 5,7,11,15             | Fuerzas en Un plano, Componentes              |
|             | 28L   | 2   | 7,8             | 22,26,28,32           | Componentes Rectangulares                     |
|             | 30M   | 2   | 9,10,11         | 36,40,42,43           | Equilibrio de Una partícula                   |
| Febrero     | 1V    | 2   | 9,10,11         | 46,47,48,51,52        | Equilibrio de Una partícula                   |
|             | 4L    | 2   | 12,13,14        | 54,58,64,70           | Componentes en el Espacio                     |
|             | 6M    | 2   | 15              | 78,82,86,92           | Equilibrio Espacial                           |
|             | 8V    | 2   |                 | 102,106               | Revisión                                      |
|             | 11L   | 3   | 1-7             |                       | Cuerpos Rígidos, Momentos                     |
|             | 13M   | 3   | 1-7             | 28,30                 | Cuerpos Rígidos, Momentos                     |
|             | 15V   | 3   | 8               |                       | Momentos                                      |
|             | 18L   | 3   | 9,10,11         | 36,44,46,52           | Proyecciones                                  |
|             | 20M   | 3   | 12,13,14,15     | 53,55,57,60,70        | Pares   |
|             | 22V   | 3   | 16-21           | 76,82,89,91,94        | Sistemas Equivalentes                         |
|             | 25L   | 3   |                 |                       | REVISION                                      |
|             | 27M   | 4   | 1,2,3,4,5       | 1,2,5,8,15            | Equilibrio de Cuerpos Rígidos, Apoyos         |
| Marzo       | 1V    | 4   | 1,2,3,4,5       | 16,19,29,34           | Equilibrio de Cuerpos Rígidos                 |
|             | 4L    | 4   | 6,7             | 40,41,50,57           | Indeterminación, inestabilidad; 2 y 3 fuerzas |
|             | 6M    | 4   | 8,9             | 65,74,82,101          | Equilibrio Tridimensional                     |
|             | 8V    |     |                 |                       | PRIMER EXAMEN PARCIAL                         |
|             | 11L   | 5   | 1,2,3,4,5       | 8,15,19,29            | Fuerzas Distribuidas                          |
|             | 13M   | 5   | 5,6,7           | 32,33,41,65,68        | Cuerpos Compuestos                            |
|             | 15V   | 5   | 8               | 72,73,78,81           | Fuerzas Distribuidas en Vigas                 |
|             | 18L   | 5   | 7               | 85,89,93,95           | Fuerzas Hidrostáticas                         |
|             | 20M   | 5   | 10,11           | 105,114,117,115       | Centros de Gravedad, Tres Dimensiones         |
|             |       | 22V | 5               |                       |   |
|             | 25L   |     |                 |                       | RECESO  |
|             | 27M   |     |                 |                       | RECESO  |
|             | 29V   |     |                 |                       | RECESO  |
| Abril       | 1L    | 6   | 1,2,3,4,5       | 2,6,14,15             | Cerchas planas                                |
|             | 3M    | 6   | 7,8             | 23,27,34,38           | Método de Secciones                           |
|             | 5V    | 6   | 8               | 45,46,47,48           | Cerchas inestables e indeterminadas           |
|             | 8L    | 6   | 9,10,11         | 50,54,60,62,78        | Marcos  |
|             | 10M   | 6   | 12              | 103,104,113,121       | Máquinas                                      |
|             | 12V   | 6   | 12              | 124,125,128           | Máquinas                                      |
|             | 15L   |     |                 |                       | SEGUNDO EXAMEN PARCIAL                        |
|             | 17M   | 7   | 1,2,3           | 4,10,19               | Fuerzas Internas                              |
|             | 19V   | 7   | 3,4,5           | 21,22,23,28,43        | Diagramas de Corte y Momento                  |
|             | 22L   | 7   | 6               | 45,49,62,65,66        | Diagramas de Corte y Momento                  |
| 24M         | 7     | 7   | 77,80,84,86     | Cables                |   |
| 26V         | 7     | 8,9 | 90,91,93,94     | Cables                |   |
| 29L         | 7     | 10  | 105,107,108,111 | Cables                |   |
| Mayo        | 1M    |     |                 |                       | FIESTA  |
|             | 3V    | 8   | 1,2,3,4         | 11,13,18,24           | Fricción en Seco                              |
|             | 6L    | 8   | 1,2,3,4         | 26,28,41,43           | Fricción en Seco                              |
|             | 8M    | 8   | 5               | 62,64,72,74,78        | Cuñas   |
|             | 10V   | 8   | 7,8,9           | 84,87,88,94           | Otros Tipos de Fricción                       |
|             | 13L   |     |                 |                       | FIESTA  |
|             | 15M   | 8   | 10              | 107,110,113,122       | Bandas  |
| 17V         |       |     |                 | TERCER EXAMEN PARCIAL |   |
| EVALUACION: |       |     | Parciales: 50%  | Quizzes: 25%          | Examen Final: 25%                             |

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.16

TITULO: MECANICA DE SOLIDOS I

FECHAS: 1991-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: SERGIO FERNANDO BARRERA TAPIAS

FOLIOS 1

# MECANICA DE SOLIDOS I

PRIMER SEMESTRE DE 1991

PROFESOR SERGIO BARRERA

| Més   | Fecha | Cap       | Numerales   | PROBLEMAS |     |     |                                       | Temas   |
|---|-------|-----------|-------------|-----------|-----|-----|---------------------------------------|---|
| Enero   | 23 M  | 1         | 1,2,3,4,5,6 |           |     |     |                                       | Introducción, Unidades, Exactitud             |
|   | 25 V  | 2         | 1,2,3,4,5,6 | 6         | 12  | 16  |                                       | Fuerzas en Un plano, Componentes              |
|   | 28 L  | 2         | 7,8         | 24        | 27  | 29  | 31                                    | Componentes Rectangulares                     |
|   | 30 M  | 2         | 9,10,11     | 36        | 37  | 41  | 44                                    | Equilibrio de Una partícula                   |
| Febrero   | 1 V   | 2         | 9,10,11     | 47        | 48  | 49  | 53                                    | Equilibrio de Una partícula                   |
|   | 4 L   | 2         | 12,13,14    | 55        | 60  | 65  | 71                                    | Componentes en el Espacio                     |
|   | 6 M   | 2         | 15          | 75        | 85  | 87  | 93                                    | Equilibrio Espacial                           |
|   | 8 V   | 2         |             | 103       | 107 |     |                                       | REVISION                                      |
|   | 11 L  | 3         | 1,2,3,6     | 5         | 10  | 11  | 17                                    | Cuerpos Rígidos, Momentos en 1 Plano          |
|   | 13 M  | 3         | 13-ener     | 54        | 56  | 79  | 86                                    | Pares y Sistemas Equivalentes en 1 plano      |
|   | 15 V  | 3         | 4,5,6,7,8   | 16        | 17  | 19  | 23                                    | Momentos en el espacio                        |
|   | 18 L  | 3         | 9,10,11     | 38        | 42  | 44  | 45                                    | Proyecciones en el espacio                    |
|   | 20 M  | 3         | 12,13,14,15 | 58        | 59  | 72  | 74                                    | Pares espaciales                              |
|   | 22 V  | 3         | 16-21       | 89        | 92  | 96  | 68                                    | Sistemas Equivalentes en el Espacio           |
| 25 L  | 3     |           |             |           |     |     | REVISION                              |   |
| 27 M  | 4     | 1,2,3,4,5 | 2           | 6         | 10  | 17  | Equilibrio de Cuerpos Rígidos, Apoyos |   |
| Marzo   | 1 V   | 4         | 1,2,3,4,5   | 20        | 23  | 30  | 35                                    | Equilibrio de Cuerpos Rígidos                 |
|   | 4 L   | 4         | 6,7         | 41        | 42  | 51  | 55                                    | Indeterminación, Inestabilidad; 2 y 3 fuerzas |
|   | 6 M   | 4         | 8,9         | 64        | 75  | 84  | 92                                    | Equilibrio Tridimensional                     |
|   | 8 V   |           |             |           |     |     |                                       | PRIMER EXAMEN PARCIAL                         |
|   | 11 L  | 5         | 1,2,3,4,5   | 11        | 16  | 17  | 30                                    | Fuerzas Distribuidas                          |
|   | 13 M  | 5         | 5,6,7       | 33        | 34  | 43  | 64                                    | Cuerpos Compuestos                            |
|   | 15 V  | 5         | 8           | 73        | 74  | 78  | 82                                    | Fuerzas Distribuidas en Vigas                 |
|   | 18 L  | 5         | 7           | 86        | 89  | 93  | 96                                    | Fuerzas Hidrostáticas                         |
|   | 20 M  | 5         | 10,11       | 106       | 115 | 118 | 119                                   | Centros de Gravedad. Tres Dimensiones         |
|   | 22 V  | 5         |             |           |     |     |                                       | REVISION                                      |
| 25 L  |       |           |             |           |     |     | RECESO                                |   |
| 27 M  |       |           |             |           |     |     | RECESO                                |   |
| 29 V  |       |           |             |           |     |     | RECESO                                |   |
| Abril   | 1 L   | 6         | 1,2,3,4,5   | 3         | 6   | 16  | 18                                    | Cerchas planas                                |
|   | 3 M   | 6         | 7,8         | 24        | 34  | 40  | 42                                    | Método de Secciones                           |
|   | 5 V   | 6         | 8           | 46        | 47  | 48  | 49                                    | Cerchas Inestables e Indeterminadas           |
|   | 8 L   | 6         | 9,10,11     | 51        | 56  | 64  | 76                                    | Marcos  |
|   | 10 M  | 6         | 12          | 104       | 114 | 115 | 122                                   | Máquinas                                      |
|   | 12 V  | 6         | 12          | 123       | 124 | 126 | 128                                   | Máquinas                                      |
|   | 15 L  |           |             |           |     |     |                                       | SEGUNDO EXAMEN PARCIAL                        |
|   | 17 M  | 7         | 1,2,3       | 2         | 5   | 8   | 14                                    | Fuerzas Internas                              |
|   | 19 V  | 7         | 3,4,5       | 26        | 27  | 38  | 40                                    | Diagramas de Corte y Momento                  |
|   | 22 L  | 7         | 6           | 58        | 62  | 65  | 70                                    | Diagramas de Corte y Momento                  |
| 24 M  | 7     | 7         | 76          | 79        | 82  | 84  | Cables                                |   |
| 26 V  | 7     | 8,9       | 88          | 90        | 91  | 92  | Cables                                |   |
| 29 L  | 7     | 10        | 104         | 106       | 108 | 110 | Cables                                |   |
| Mayo  | 1 M   |           |             |           |     |     |                                       | FIESTA  |
|   | 3 V   | 8         | 1,2,3,4     | 1         | 12  | 24  | 26                                    | Fricción en Seco                              |
|   | 6 L   | 8         | 1,2,3,4     | 28        | 32  | 48  | 51                                    | Fricción en Seco                              |
|   | 8 M   | 8         | 5           | 63        | 66  | 75  | 79                                    | Cuñas   |
|   | 10 V  | 8         | 7,8,9       | 85        | 89  | 90  | 91                                    | Otros Tipos de Fricción                       |
|   | 13 L  |           |             |           |     |     |                                       | FIESTA  |
|   | 15 M  | 8         | 10          | 108       | 110 | 114 | 124                                   | Bandas  |
| 17 V  |       |           |             |           |     |     | TERCER EXAMEN PARCIAL                 |   |
| EVALUACION: Parciales: 50% Quizzes: 25% Examen Final: 25%                   |       |           |             |           |     |     |                                       |   |
| TEXTO: Mecánica Vectorial para Ingenieros. Beer y Johnston, Jr. 5ª Edición. |       |           |             |           |     |     |                                       |   |

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.17

TITULO: MECANICA DE SOLIDOS II

FECHAS: 1991-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: ORLANDO ANTONIO SOTO CAMARGO

FOLIOS 1



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL**  
**CURSO: MECANICA DE SOLIDOS II**  
**I SEMESTRE DE 1991**

**PROFESOR: ORLANDO ANTONIO SOTO CAMARGO**

| <b>SEMANA</b>                 | <b>PROGRAMA DEL CURSO<br/>TEMA</b>  | <b>SECCIONES TEXTO</b>   |
|-------------------------------|---|--------------------------|
| 22-25ENE                      | Introducción y Repaso. Diagramas de Corte y Momento.                          | 1.1,7.2-7.3              |
| 28ENE-1FEB                    | Esfuerzos; Esfuerzos Axiales  | 1.2-1.8                  |
| 4-8FEB                        | Deformaciones; Relaciones Esfuerzo Deformación; Temas Especiales              | 2.1-2.18                 |
| 11-15FEB                      | Torsión; Temas Especiales   | 3.1-3.13                 |
| 18-22FEB                      | Flexión Pura; Temas Especiales  | 4.1-4.15                 |
| 25FEB-1MAR                    | Aplicaciones y Problemas  |                          |
| <b>PRIMER EXAMEN PARCIAL</b>  |   |                          |
| 4-8MAR                        | Esfuerzos Cortantes; Temas Especiales   | 5.1-5.11                 |
| 11-15MAR                      | Esfuerzos Combinados; Superposición   | 5.10                     |
| 18-22MAR                      | Transformación Esfuerzos y Deformaciones<br>Criterios de Fluencia y Fractura. | 6.1-6.9                  |
| 25-29MAR                      | <b>RECESO</b>   |                          |
| 1-5ABR                        | Diseño de Vigas; Aplicaciones; Temas Especiales                               | 7.1-7.8                  |
| 8-12ABR                       | Repaso y Problemas  |                          |
| <b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b> |   |                          |
| 15-19ABR                      | Deflexiones en Vigas. Integración Directa.<br>Funciones de Singularidad.      | 8.1-8.7                  |
| 22-26ABR                      | Deflexiones Método Areas de Momento.  | 9.1-9.7                  |
| 29ABR-3MAY                    | Métodos de Energía.   | 10.1-10.9                |
| 6-10MAY                       | Teorema de Castigliano. Introducción<br>al diseño de Columnas                 | 10.10-10.13<br>11.1-11.3 |
| 13-15MAY                      | Repaso General. Problemas.  |                          |
| <b>TERCER EXAMEN PARCIAL</b>  |   |                          |

TEXTO: Mecánica de Materiales. F. BEER y R. JOHNSTON. McGraw Hill.

REFERENCIAS: Introducción a la Mecánica de Sólidos. E. POPOV. Ed Limusa.

Resistencia de Materiales. Serie Shaum. McGraw Hill

Mecánica de Sólidos. (Problemas). L. Isaza. Cifi-Uniandes.

|                       |                 |     |
|-----------------------|-----------------|-----|
| EVALUACION DEL CURSO: | 3 Parciales     | 60% |
|                       | Quices, Tablero | 10% |
|                       | Tareas          | 10% |
|                       | Ex. Final       | 20% |

PARA APROBAR EL CURSO SERA NECESARIO, MAS NO SUFICIENTE GANAR UN EXAMEN DE LOS CUATRO PROGRAMADOS



# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.18

TITULO: MECANICA DE SOLIDOS II

FECHAS: 1991-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: LUIS ENRIQUE AMAYA ISAZA

FOLIOS 1

# 22-112 MECANICA DE SOLIDOS II (Sec 02) Primer Semestre 1991

Teoría : Luis Enrique Amaya Isaza  
 Monitoría : Felipe Arbelaez  
 Texto : Mecánica de Materiales, F. Beer & E.R. Johnston - McGraw-Hill Book Co.

Salón: R 107 Ma 9-11.- Ju 10-11 (80%)  
 Salón: R 107 Ju 9-10 (20%)

| Fecha | Tema             | Cap Secciones  |                               |
|-------|------------------|--|-------------------------------|
| 1     | 22-Ene<br>24-Ene | Introducción. Idealización estructural. Cuerpo libre. Reacciones. Clases de carga. Deformaciones. Esfuerzos normales y cortantes. Relación esfuerzo-deformación. | 1 Estática                    |
| 2     | 29-Ene<br>31-Ene | Ley de Hooke. Relación de Poisson. Esfuerzos de trabajo. Factor de seguridad. Deformaciones térmicas. Concentración de esfuerzos. Tensor de esfuerzos.           | 2 2.1-2.6                     |
| 3     | 05-Feb<br>07-Feb | Carga y Deformación axial. Indeterminación axial. Efectos de temperatura. Distribución de esfuerzos. Concentración esfuerzos. Deformaciones plásticas.           | 2 2.8<br>2 2.9-2.18           |
| 4     | 12-Feb<br>14-Feb | Esfuerzos principales. Transformación de esfuerzos. Esfuerzos principales. Circulo de Mohr.  | 6 6.1-6.3<br>6 6.4-6.6        |
| 5     | 19-Feb<br>21-Feb | Ejemplos Circulo de Mohr. Repaso General   | 6 6.1- 6.3<br>1, 2, 6         |
|       | 26-Feb           | <b>PRIMER EXAMEN PARCIAL</b>   | <b>20%</b><br>1, 2, 6         |
| 6     | 28-Feb           | Carga y deformación por torsión. Fórmulas básicas y sus limitaciones.  | 3 3.1-3.5                     |
| 7     | 05-Mar<br>07-Mar | Transmisión de potencia. Indeterminación en torsión. Concentración esfuerzos. Torsion en miembros no-circulares. Torsión en miembros huecos.                     | 3 3.6-3.7<br>3 3.12-3.13      |
| 8     | 12-Mar<br>14-Mar | Cargas y deformación por flexión. Esfuerzos de flexión. Def. en el rango elástico. Concentración esfuerzos. Vigas de varios materiales.                          | 4 4.1-4.5<br>4 4.6-4.7        |
| 9     | 19-Mar<br>21-Abr | Repaso general<br><b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b>  | 3,4<br><b>20%</b>             |
|       |                  | <b>SEMANA SANTA = SEMANA DE RECESO</b>   |                               |
| 10    | 02-Abr<br>04-Abr | Cortante inducido por flexión. Determinación de esfuerzo cortante en vigas.  | 5 5.1-5.3<br>5 5.4-5.5        |
| 11    | 09-Abr<br>11-Abr | Ecuación de la Elástica. Relación entre V, M y la Elástica. Deflexión de vigas: integración. Funciones de discontinuidad   | 8/7 8.1-2/7.1-3<br>8 8.3-8.4  |
| 12    | 16-Abr<br>18-Abr | Indeterminación. Vigas no primáticas. Deflexión de vigas: Area bajo la curva de M/EI.  | 9 9.1-9.4<br>9 9.5-9.7        |
| 13    | 23-Abr<br>25-Abr | Flexión asimétrica. Esfuerzos combinados. Flujo de corte. Centro de corte.   | 4 4.12-4.14<br>5 5.6-5.11     |
| 14    | 30-Abr<br>02-May | Repaso general<br><b>TERCER EXAMEN PARCIAL</b>   | 4, 5, 7, 8, 9<br><b>20%</b>   |
| 15    | 08-May<br>10-May | Trabajo Virtual. Teorema de Castigliano. Aplicaciones del teorema de Castigliano.  | 10 10.1-10.4<br>10 10.8-10.13 |
| 16    | 14-May           | Pandeo de columnas   | 11 11.1-11.2                  |
|       | <b>algún día</b> | <b>EXAMEN FINAL</b>  | <b>20%</b><br><b>TODO</b>     |



# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.19

TITULO: MECANICA DE SUELOS

FECHAS: 1991-1

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: JUAN MANUEL MARTINEZ R.

FOLIOS 1

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL  
 CURSO: MECANICA DE SUELOS  
 I SEMESTRE DE 1991  
 PROFESOR: JUAN MANUEL MARTINEZ R.

CODIGO: 22220

| FECHA              | TEMA   |
|--------------------|--|
| ENE 23 a<br>MAR 1  | Introducción<br>Origen de los suelos<br>Relaciones volumétricas<br>Propiedades índice<br>Clasificación<br>Mineralogía y estructura<br>Compactación |
| MAR 6              | PRIMER EXAMEN PARCIAL  |
| MAR 4 a 22         | El agua en los suelos<br>Capilaridad<br>Permeabilidad<br>Redes de flujo<br>Esfuerzos efectivos   |
| ABR 1 a 26         | Consolidación<br>Asentamientos<br>Velocidad de consolidación   |
| MAY 6              | SEGUNDO EXAMEN PARCIAL   |
| ABR 29 a<br>MAY 15 | Esfuerzo cortante<br>Círculo de Mohr y teorías de falla<br>Ensayos de laboratorio  |

TEXTO DEL CURSO:

BOWLES J., "Physical and Geotechnical properties of soils",  
 McGraw-Hill, Second Edition, 1984.

EVALUACIONES

|              |     |
|--------------|-----|
| Parcial I    | 25% |
| Parcial II   | 25% |
| Tareas       | 15% |
| Quices       | 10% |
| Examen Final | 25% |

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.20

TITULO: CIMENTACIONES

FECHAS: 1991-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: BERNARDO CAICEDO HORMAZA

FOLIOS 1



1

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CURSO: 22320 CIMENTACIONES  
II SEMESTRE 1991  
PROFESOR: BERNARDO CAICEDO H.

PROGRAMA DEL CURSO

| <u>Fecha</u>       | <u>Tema</u>   |
|--------------------|---|
| Agosto 9           | <u>Introducción y clasificación de cimentaciones</u>  |
| Agosto 14 a 21     | <u>Métodos de exploración y muestreo</u>  |
| Agosto 23 Sep. 18  | <u>Cimentaciones Superficiales</u><br>Capacidad portante<br>Distribución de esfuerzos<br>Asentamientos inmediatos |
| Septiembre 20      | PRIMER EXAMEN PARCIAL   |
| Septiembre 24 a 27 | <u>Asentamientos por consolidación</u>  |
| Octubre 9 a 25     | <u>Cimentaciones profundas</u><br>Capacidad de carga<br>Asentamientos   |
| Octubre 30         | SEGUNDO EXAMEN PARCIAL  |
| Noviembre 1 a 15   | <u>Empuje de tierras</u><br>Muros de contención<br>Tablestacados, pantallas                                       |
| Noviembre 20 a 22  | <u>Estabilidad de taludes</u>   |
| Noviembre 27 a 29  | Exposición de Proyectos   |
| TEXTO DEL CURSO:   | Bowles., "Foundation, analysis and Design", Mc Graw-Hill  |
| EVALUACIONES:      |   |
|                    | Parcial 1                    20%  |
|                    | Parcial 2                    20%  |
|                    | Tareas y Quices            20%  |
|                    | Proyecto                    15%   |
|                    | Examen final                25%   |
|                    | 100%  |

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.21

TITULO: DESING OF CONCRETE STRUCTURES II

FECHAS: 1991-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: LUIS ENRIQUE GARCIA REYES

FOLIOS 2

CE. 22312-DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES II

Fall Quarter 1991

Catalog Data 1990-1991: 22312-Design of Concrete Structures II. 3 Credits. Prestressed concrete, reinforced Concrete Columns rigidity, Curtain Walls, Slabs, Joints. Prerequisite: 22311

Textbook: Since the topics studied during the course are advanced there is not one single textbook which covers all the contents.

Reference: Prestressed concrete- Class notes on Prestressed Concrete (Author:Luis E. García),

A.H. Nilson & G. Winter, Design of Concrete Structures . 10 Ed. McGraw-Hill, 1988.

Rigidity of Reinforced Concrete- R. Park & T. Paulay.Reinforced Concrete Structures, John Wiley & Sons, 1975.

Reinforced Concrete Columns- Luis E. Garcia, Columnas de Concreto Reforzado, Serie Selecta, Asocreto, Bogotá, 1991.

Curtain Walls-Codigo Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes CCCSR-84 and Codigo ACI 318-89 of the American Concrete Inst.

Concrete Slabs- R.Park & W.L. Gambie. Reinforced Concrete Slabs. John Wiley & Sons, 1980, and Porticos Losa-Columna como Sistema Estructural de Resistencia Sismica. Fifth International Sismic Engineering Seminar. University of los Andes, 1991.

Joints- Recomendations for Design of :Beam- Column Joints in Monolithic Reinforced Concrete Structures. Comite 352 del American Concrete Inst., ACI 352R-91, 1991.

Coordinator: Luis Enrique García, Civil Engineering Lecturer.

oh II-98

Goals: Advanced topics which are not covered in the Design of Concrete Structures I course. Some of the topics discussed in that course are studied with more depth. The objective of this course is mainly to introduce the student to the behavior of structures of reinforced concrete and modern concrete design methods. The course emphasizes in the interpretation obtained from experimental methods. The student has to do homeworks in the topics covered during the course, which have a great practical content, since in the majority of cases they imply complete structural designs.



Topics:

1. Prestressed- Introduction to the basic principles, materials, prestressed and poststressed concrete, flexural design, section selection, shear stresses design, design of hyperstatic poststressed structures , use of prestressed concrete in buildings and bridges.
2. Rigidity of Reinforced Concrete- Introduction, characteristics of materials, effect of confinement, moment-curvature diagrams, ductility, hysteretic behavior, inelastic analysis of concrete structures.
3. Reinforced Concrete Columns.- Reinforcement types, sustained load effects, interaction diagrams, biaxial design of columns, ductility and confinement, slenderness effects, P-Delta Analysis, shear strength, economic aspects, predimensioning.
4. Curtain Walls- Flexural behavior, shear behavior, analysis methodologies, frame-wall interaction, rigidity effect in the foundation.
5. Concrete Slabs-One and two-dimension slabs, rupture lines methods, equivalent-frame method.
6. Joints- monolithic joints, behavior in the inelastic range, shear effects, adherence effects. Joints of precast elements.

Computer Usage: None.

Laboratory Projects: None.

ABET category content as estimated by faculty member who prepared this course description:

Engineering Science: 1 credit or 33%  
 Engineering Design: 2 credits or 67%

Prepared by Luis E. Garcia R.

Date: December 16, 1991

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.22

TITULO: EARTH SCIENCES

FECHAS: 1991-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: JOSE JOAQUIN OLARTE BARRERA

FOLIOS 2



## CE. 22215-EARTH SCIENCES

1990-1991 Catalog Data: 22215-3 Credits. Earth Sciences. Cosmological origin of the earth, geological time, rocks and minerals, geomorphological processes, internal processes and igneo-metamorphic rocks, geophysical measurements, structural geology and their interpretation.

Textbook: *Physical Geology*. S. Judson. M. Kauffman. L. Leet. Seventh Edition. Prentice Hall. 1987.

Reference: Emmons-Thiel-Stuffer, *Geology*, Ed. McGraw-Hill.  
*Scientific American, Deriva Continental y Tectonica de Placas*, Ed. Blume.

Coordinator: J.J. Olarte, Civil Engineering lecturer

Goals: This course is designed to give students a global vision of planet Earth in relation to its origin materials, internal and external processes, and structure. The student is introduced to some related research techniques.

Prerequisites by topic:

1. Mineral Chemistry
2. General Physics
3. Drawing Techniques

*ambro profesor Flann*

Topics:

1. The origin of the universe (2 hours)
2. Mineralogy (5 hours)
3. Erosion and weathering (5 hours)
4. Sedimentary rocks (5 class hours)
5. Igneous Rocks (5 class hours)
6. Metamorphic Rocks (5 hours)
7. External Geomorphology (5 hours)
8. Plate Tectonics (4 hours)
9. Structural Geology (4 hours)
10. Geophysical Concepts (2 hours)
11. Subsurface water (2 hours)
12. Exams (3 hours)

Computer usage: None

Laboratory projects: None

ABET category content as estimated by faculty member who prepared this course description:

Engineering Science: 3 credits or 100%

Prepared by: J.J. Olarte

Date: December 2, 1991

En algunos sectores se han construido viviendas que muestran la relación importante entre el costo del terreno y el costo de la obra. En algunos sectores se han construido viviendas que muestran la relación importante entre el costo del terreno y el costo de la obra. En algunos sectores se han construido viviendas que muestran la relación importante entre el costo del terreno y el costo de la obra.

En algunos sectores se han construido viviendas que muestran la relación importante entre el costo del terreno y el costo de la obra. En algunos sectores se han construido viviendas que muestran la relación importante entre el costo del terreno y el costo de la obra. En algunos sectores se han construido viviendas que muestran la relación importante entre el costo del terreno y el costo de la obra.

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.23

TITULO: FOUNDATIONS

FECHAS: 1991-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: BERNARDO CAICEDO HORMAZA

FOLIOS 2

**CE. 22320-FOUNDATIONS**

Fall Quarter 1991

1990-1991 Catalog Data: 22320- 3 Credits. General concepts, Subsurface investigation and carrying capacity. Settlements and design considerations Isolated footings, combined footings and slabs. Earth pressure and retaining walls. Static and dynamic analysis of isolated piles, groups of piles, piers and caissons. Prerequisite: 22220 and 22221.

Textbook: -J. Bowles, *Foundation Analysis and Design*, McGraw-Hill, Fourth Edition, 1988.

Reference: -J. Costet, G. Sanglerat, *Cours Pratique de Mecanique des Sols*, Dunod, J.Ed, 1981.  
 -G. Philipponat, Eyrolles. *Foundations et Ouvrages en terre*, 1987.

Coordinator: Bernardo Caicedo, Civil Engineerin lecturer

Goals: This course is intended to familiarize the students with the design of superficial and deep foundations, the calculation of carrying capacity due to settlements. Additionally, concepts about earth pressure and bases for the design of retaining walls are studied. Finally, there is an introduction to slope stability.

Prerequisites by topic:

1. Soil mechanics
2. Strength of materials
3. Fluid mechanics
4. Geology

→ Rodriguez adernats

Topics:

1. Introduction and classification of foundations
2. Sampling exploration methods
3. Superficial foundations
4. Settlements by consolidation
5. Deep foundations
6. Earth pressure
7. Slope Stability

Computer usage:

Use of packages to analyze slope stability , earth pressure, consolidation, etc.

Laboratory projects:

Class project: design and construction of a foundation throughout the semester.

ABET category content as estimated by faculty member who prepared this course description:

ANEXO No 3

Engineering Science: 1 credits or 33%  
Engineering Design: 2 credit or 67%

Prepared by: Bernardo Caicedo

Date: December 2, 1991

Escuela de Ingeniería Civil  
Universidad de los Andes

OSGO  
Organización Simbólica de los Andes  
Calle 140 No. 100-100  
Bogotá, D.C. 110010

Organización Simbólica de los Andes  
Organización Simbólica de los Andes

Organización Simbólica de los Andes  
Organización Simbólica de los Andes

Organización Simbólica de los Andes  
Organización Simbólica de los Andes

FUENTES DE INFORMACION:

Organización Simbólica de los Andes  
Organización Simbólica de los Andes

Nota:



# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.24

TITULO: GRADUATION PROJECT

FECHAS: 1991-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: MARIO ALFREDO DIAZ-GRANADOS ORTIZ

FOLIOS 1

CE. 22370- GRADUATION PROJECT

1990-1991 Bulletin: 22370. 3 Créditos. Research based on the study of special problems in Civil Engineering. The topic, objectives, methodology and activities are coordinated by a staff member, who is the advisor. Special regulation. Pre-requisites 22380, approved proposal and fifth year of studies.

Laboratory and computer uses depend on the topic

ABET Category: The thesis project can range between 100% of Engineering Science and 100% of Engineering Design.

Prepared by: Mario Díaz-Granados  
V. Díaz-Granados

Date: December 16, 1991

Falta

|       |               |                  |
|-------|---------------|------------------|
| 22365 | Seminario S16 | Maestre          |
| 22389 | eval impamb   | fernandez        |
| 22392 | conf-euc      | negos Sanchez S. |

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.25

TITULO: HIDRAULICA

FECHAS: 1991-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: JUAN GUILLERMO SALDARRIAGA VALDERRAMA

FOLIOS 4

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL

HIDRAULICA

PROGRAMA DEL CURSO

SEGUNDO SEMESTRE DE 1991

Profesor: JUAN SALDARRIAGA  
Oficina: W-205

| FECHA                               | TEMA  | REFERENCIAS            |
|-------------------------------------|---|------------------------|
| ENERO 23                            | Introducción. Repaso de Mecánica de Fluidos. Tipos de flujo.                                | A:1.1-1.2<br>B:2.1-2.3 |
| <u>FLUJO ESTACIONARO EN CANALES</u> |   |                        |
| 25                                  | Repaso de Mecánica de Fluidos. Canales. Tipos de canales.                                   | A:1.2-1.4<br>B:2.2-2.4 |
| 28                                  | Distribución de velocidades. Aforos.  | A:1.3;B:3.1.           |
| 30                                  | Distribución de presiones. Leyes de conservación. Ecuación de conservación de la masa.      | A:2.1;B:3.1.           |
| FEBRERO 1                           | Ley de la conservación de Energía. Energía Específica. Gráfica de Energía Específica.       | A:2.2;B:3.3-3.4.       |
| 4                                   | Cálculo de la profundidad crítica. Flujos Crítico, Supercrítico y Subcrítico. Aplicaciones. | A:2.3-2.4.             |
| 6                                   | Aplicaciones de la gráfica de Energía Específica.   | A:2.3.                 |
| 8                                   | Controles. Secciones no Rectangulares.  | A:3.1;B:3.6.           |
| 11                                  | Ley de la Conservación del Momentum. Fuerza Específica.                                     | A:3.2;B:3.6            |
| 13                                  | Gráfica de Fuerza Específica.   | A:3.2..3               |

**FLUJO UNIFORME**

- 15 Resistencia al movimiento en fluidos. Rugosidad y capa límite. Flujo Uniforme. A:1.4.
- 18 Flujo Uniforme. Fórmula de Chézy. Relación con Darcy-Weisbach. Fórmula de Manning. A:4.2-4.3. B:5.1-5.6.
- 20 Diseño de canales bajo flujo Uniforme. Secciones óptimas. A:4.3,5.1,5.2, 5.4.
- 22 Diseño de Alcantarillados utilizando la ecuación de Chezy. C:4.1-4.2.
- 25 **PRIMER EXAMEN PARCIAL**

**FLUJO GRADUALMENTE VARIADO**

- 27 Solución. Pendiente Crítica. Pendientes Crítica Límite y Crítica Específica.
- MARZO 1 Flujo Gradualmente Variado. Descripción matemática. A:5.3,6.1. B:9.1-9.2.
- 4 Perfiles de flujo. A:6.2 B:9.3-9.5.
- 6 Cálculo del flujo Gradualmente Variado Método del paso directo. A:6.3;B:10.3.
- 8 Flujo Gradualmente Variado. Métodos aproximados. Método de Bresse. A:6.3;B:10.2.
- 11 Flujo Gradualmente Variado en canales naturales. Método del paso estándar. A:6.3;B:10.4.
- 13 Problemas y aplicaciones del Flujo Gradualmente Variado. A:6.3. B:11.1-11.3.

**ESTRUCTURAS HIDRAULICAS**

- 15 Estructuras Hidráulicas de control. Rebosaderos. A:9.4. B:14.1-14.2.
- 18 Tipos de rebosaderos. Funcionamiento hidráulico. A:9.4. B:14.3-14.5.
- 20 Rebosaderos con compuertas. A:9.4;B:14.7.
- 22 Disipadores de energía. Comportamiento hidráulico. A:9.3;B:15.8.
- ABRIL 1 Diseño de disipadores de energía. A:9.3.



- 3 Transiciones. Expansiones y contracciones en canales. A:9.5. B:17.1-17.3.
- 5 Pilares de puente. Obstrucciones. A:9.2;B:17.5.
- 8 **SEGUNDO EXAMEN PARCIAL**

**FLUJO NO ESTACIONARIO**

- 10 Corrección. Flujo no estacionario. Descripción matemática. A:12.1.
- 12 Problemas. Método de las características. A:12.2.
- 15 Ondas solitarias positivas y ondas solitarias negativas. A:13.1-13.2
- 17 Flujo no estacionario en tuberías. Transientes hidráulicos. E:13.3.
- 19 Golpe de ariete. Método de cálculo de presiones. E:13.4-13.5.
- 22 Golpe de ariete. Ecuaciones de Allievi.
- 24 Método gráfico para la solución del golpe de ariete.
- 26 Almenaras. Funcionamiento hidráulico. E:13.3.

**TRANSPORTE DE SEDIMENTOS**

- 29 Introducción. Formas de transporte de sedimentos. Movimiento incipiente. C:10.1-10.3.
- MAYO 3 Carga de fondo y carga de saltación. C:10.5.
- 6 Sedimento en suspensión. Ecuaciones para el cálculo. C:10.4.
- 8 Canales estables. A:7.2-7.3. C:10.6.
- 10 Problemas de transporte de sedimentos. A:7.3.
- 15 **TERCER EXAMEN PARCIAL**

**REFERENCIAS**

- A: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Richard H. French.  
Editorial McGraw-Hill. Primera edición. 1985.  
**TEXTO DEL CURSO.**
- B: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Ven T. Chow.  
Editorial McGraw-Hill Kogakusha. Primera edición. 1959.
- C: "OPEN CHANNEL FLOW", F. M. Henderson.  
Editorial MacMillan. Primera edición. 1966.
- D: "CIVIL ENGINEERING HYDRAULICS", Ron Featherstone, Chandra Nalluri. Editorial Balckwell Scientific Publications. Segunda edición. 1988.
- E: "FLUID MECHANICS", Victor Streeter, Benjamin Wylie.  
Editorial McGraw-Hill. Octava edición. 1985.

**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                  | 100%  |

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.26

TITULO: HIDRAULICA

FECHAS: 1991-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: JUAN GUILLERMO SALDARRIAGA VALDERRAMA

FOLIOS 4

HIDRAULICA

PROGRAMA DEL CURSO

SEGUNDO SEMESTRE DE 1991

Profesor: JUAN SALDARRIAGA  
Oficina: W-205

| FECHA                               | TEMA  | REFERENCIAS            |
|-------------------------------------|---|------------------------|
| AGOSTO 20                           | Introducción. Repaso de Mecánica de Fluidos. Tipos de flujo.                                | A:1.1-1.2<br>B:2.1-2.3 |
| <u>FLUJO ESTACIONARO EN CANALES</u> |   |                        |
| 21                                  | Repaso de Mecánica de Fluidos. Canales. Tipos de canales.                                   | A:1.2-1.4<br>B:2.2-2.4 |
| 22                                  | Distribución de velocidades. Aforos.  | A:1.3;B:3.1.           |
| 26                                  | Distribución de presiones. Leyes de conservación. Ecuación de conservación de la masa.      | A:2.1;B:3.1.           |
| 27                                  | Ley de la conservación de Energía. Energía Específica. Gráfica de Energía Específica.       | A:2.2;B:3.3-3.4.       |
| 28                                  | Cálculo de la profundidad critica. Flujos Critico, Supercritico y Subcritico. Aplicaciones. | A:2.3-2.4.             |
| 29                                  | Aplicaciones de la gráfica de Energía Específica.   | A:2.3.                 |
| 30                                  | Controles. Secciones no Rectangulares.  | A:3.1;B:3.6.           |
| SEPTI. 2                            | Ley de la Conservación del Momentum. Fuerza Específica.                                     | A:3.2;B:3.6            |
| 3                                   | Gráfica de Fuerza Específica. Aplicaciones del Resalto Hidraulico.                          | A:3.2..3               |

FLUJO UNIFORME

- 4 Resistencia al movimiento en fluidos. Rugosidad y capa límite. Flujo Uniforme. A:1.4.
- 5 Flujo Uniforme. Fórmula de Chézy. Relación con Darcy-Weisbach. Fórmula de Manning. A:4.2-4.3. B:5.1-5.6.
- 6 Diseño de canales bajo flujo Uniforme. Secciones óptimas. A:4.3,5.1,5.2, 5.4.
- 9 Diseño de Alcantarillados utilizando la ecuación de Chezy. C:4.1-4.2.

10 PRIMER EXAMEN PARCIAL

FLUJO GRADUALMENTE VARIADO

- 11 Solución. Pendiente Crítica. Pendientes Crítica Límite y Crítica Específica.
- 13 Flujo Gradualmente Variado. Descripción matemática. A:5.3,6.1. B:9.1-9.2.
- 16 Perfiles de flujo. A:6.2 B:9.3-9.5.
- 17 Cálculo del flujo Gradualmente Variado Método del paso directo. A:6.3;B:10.3.
- 18 Flujo Gradualmente Variado. Métodos aproximados. Método de Bresse. A:6.3;B:10.2.
- 20 Flujo Gradualmente Variado en canales naturales. Método del paso estándar. A:6.3;B:10.4.
- 23 Problemas y aplicaciones del Flujo Gradualmente Variado. A:6.3. B:11.1-11.3.

ESTRUCTURAS HIDRAULICAS

- 25 Estructuras Hidráulicas de control. Rebosaderos. A:9.4. B:14.1-14.2.
- 27 Tipos de rebosaderos. Funcionamiento hidráulico. A:9.4. B:14.3-14.5.
- OCTUB. 7 Aireación Artificial.
- 9 Rebosaderos con compuertas. Rebosaderos tipo Sifón y Morning Glory. A:9.4;B:14.7.



- 11 Disipadores de energía. Comportamiento hidráulico. A:9.3;B:15.8.
- 16 Diseño de disipadores de energía. A:9.3. B:15.11-15.15.
- 18 Transiciones. Expansiones y contracciones en canales. A:9.5. B:17.1-17.3.
- 21 Pilares de puente. Obstrucciones. A:9.2;B:17.5.

22 SEGUNDO EXAMEN PARCIAL

FLUJO NO ESTACIONARIO

- 23 Corrección. Flujo no estacionario. Descripción matemática. A:12.1.
- 25 Problemas. Método de las características. A:12.2.
- 28 Ondas Solitarias Positivas. A:13.1-13.2
- 30 Ondas Solitarias Negativas. A:13.1-13.2
- NOVIE. 1 Flujo no estacionario en tuberías. Transientes hidráulicos. E:13.3.
- 6 Golpe de ariete. Descripción Matemática. E:13.4-13.5
- 8 Golpe de ariete. Ecuaciones de Allievi.
- 13 Método gráfico para la solución del golpe de ariete.

TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

- 15 Introducción. Formas de transporte de sedimentos. Movimiento incipiente. C:10.1-10.3.
- 18 Carga de fondo y carga de saltación. C:10.5.
- 20 Sedimento en suspensión. Ecuaciones para el cálculo. C:10.4.
- 22 Canales estables. A:7.2-7.3. C:10.6.
- 25 Problemas de transporte de sedimentos. A:7.3.
- 27 TERCER EXAMEN PARCIAL

REFERENCIAS

- A: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Richard H. French.  
Editorial McGraw-Hill. Primera edición. 1985.  
TEXTO DEL CURSO.
- B: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Ven T. Chow.  
Editorial McGraw-Hill Kogakusha. Primera edición. 1959.
- C: "OPEN CHANNEL FLOW", F. M. Henderson.  
Editorial MacMillan. Primera edición. 1966.
- D: "CIVIL ENGINEERING HYDRAULICS", Ron Featherstone, Chandra  
Nalluri. Editorial Balckwell Scientific Publications.  
Segunda edición. 1988.
- E: "FLUID MECHANICS", Victor Streeter, Benjamin Wylie.  
Editorial McGraw-Hill. Octava edición. 1985.

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                  | 100%  |

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.27

TITULO: HYDRAULICS

FECHAS: 1991-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: JUAN GUILLERMO SALDARRIAGA VALDERRAMA

FOLIOS 2

CE. 22230-HYDRAULICS

Fall Quarter 1991

1990-1991 Catalog Data:

22230-Hydraulics.3 Credits. Historic notes; physical properties of fluids; basic concepts of motion of fluids; uniform and non-uniform flow analysis in open channels; flow analysis in pipes, pipe networks, hydraulic structures; introduction to the waterhammer analysis; hydraulic machinery and hydraulic models. Prerequisite: 24221

**Textbook:** *Open Channel Hydraulics*, R. H. French. McGraw-Hill Editorial, First Edition, 1985.

**Reference:** *Open Channel Hydraulics*, V. T. Chow. McGraw-Hill Kogakusha Editorial, First Edition, 1959.

*Open Channel Flow*. F. M. Henderson. McMillan Editorial. First Edition. 1966.

*Civil Engineering Hydraulics*. R. Featherstone, C. Nalluri. Balckwell Scientific Publications Editorial. Second Edition. 1988.

*Fluid Mechanics*. V. Streeter, B. Wylie. McGraw-Hill Editorial. Eighth Edition. 1985.

**Coordinator:** Juan Saldarriaga, Civil Engineering lecturer

OK! elmsw

**Goals:** Understanding the physics of the motion of water in channels; use of continuity equations; design of fixed bottoms canals and erodible channels; understanding the nonsteady flow behavior in open channels; study of waterhammer phenomenon.

**Prerequisites by topic:**

1. Fluid Mechanics
2. Differential Equations
3. Introduction to Computer Science

The most important requisite is Fluid Mechanics which should include:

1. Properties of fluids
2. Fluid Statics
3. Continuity and momentum equations
4. Flow resistance
5. Dynamic similarity and hydraulic models.
6. Boundary layer theory
7. Pipe design



Topics:

1. Types of flow, properties of open channels
2. Velocity and pressure distribution
3. Continuity, energy and momentum equations
4. Critical, subcritical and supercritical flows. Controls
5. Uniform flow. Channel design
6. Gradually varied flow. Methods of analysis
7. Hydraulic structures. Rapidly varied flow
8. Unsteady flow in channels
9. Unsteady flow in pipes

Computer usage:

Throughout the course, there is an intense use of computer programs for solving homeworks like: critical and uniform calculation of depths, design of canals with uniform flow, analysis of gradually varied flow, analysis of unsteady flow in channels and pipes.

Laboratory projects:

For complementing the theory studied in class, there are the following laboratory practices, with a duration of 3 hours of practice in the Hydraulics Lab, each one:

1. Velocity distribution in channels
2. Sharp-crested weirs
3. Broad-crested weirs
4. Dam Spillways . Sharp-crested spillways
5. Hydraulic jump
6. Surge chambers

ABET category content as estimated by faculty member who prepared this course description:

Engineering Science: 2 credits or 67%  
 Engineering Design: 1 credit or 33%

Prepared by: Juan G. Saldarriaga

Date: December 12, 1991

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
 INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
 LABORATORIO DE HIDRÁULICA

LABORATORIO DE HIDRÁULICA  
 INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
 UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

LABORATORIO DE HIDRÁULICA  
 INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
 UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

LABORATORIO DE HIDRÁULICA  
 INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
 UNIVERSIDAD DE LOS ANDES



# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.28

TITULO: HYDROLOGY

FECHAS: 1991-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: MARIO ALFREDO DIAZ-GRANADOS ORTIZ

FOLIOS 3

## CE. 22330-HYDROLOGY

Fall Quarter 1991

1990-1991 Catalog Data: 22330-Hydrology. 3 credits. Hydrologic cycle, hydrometry data and flood analysis: formulas and hydrometeorologic analysis. Hydrographs. Special problems. Prerequisite: 255222. Corequisite: 22230

Textbook: V.T. Chow, D.R. Maidment and L. W. Mays, *Applied Hydrology*, McGraw-Hill, 1988.

Reference: P. Eagleson, *Dynamic Hydrology*, McGraw-Hill, 1970.

W. Viessman, J. Knapp, G. Lewis & T. Harbaugh, *Introduction to Hydrology*, Harper & Row, 1977.

R. Bras, *Introduction to Hydrology*, Addison-Wesley, 1989.

Coordinator: Mario Díaz-Granados *okl a masmo*

Goals: Give the students the physical fundamentals of hydrologic processes and tools and procedures of hydrologic analysis and design with emphasis in superficial hydrology.

Prerequisites by topic:

1. Continuity , momentum and energy equations
2. Steady flow in open channels
3. Nonsteady flow in open channels
4. Data sampling population, sampling space, probabilistic events
5. Independence, conditional probability, distributions of probability
6. Statistical parameters, parameter estimation , tests of fitting
7. Use of electronic spreadsheets and programming languages

Topics:

1. Hydrologic processes and meteorology. (5 classes)
2. Precipitation, description of the process, measurement, analysis and modelling. (5 classes)
3. Hydrologic abstractions: evapotranspiration, interception, infiltration (6 classes)
4. Groundwater: flow, mathematical modelling , well hydraulics (3 classes)
5. Runoff, hydrographs, flood routing(8 classes)
6. Frequency analysis and stochastic hydrology (6 classes)
7. Hydrologic modelling (5 classes)
8. Hydrologic design (5 classes)
9. Exams (3 classes)

Computer usage:

264119

1. Two homeworks which require the use of the electronic sheet in topics 2 and 3.
2. Two homeworks in which the students should write a program in BASIC, FORTRAN or PASCAL to calculate a flow duration curve of mean daily flows and a program for unit hydrology matrix analysis.

BLDS

- ENERZ11888' No se han reportado daños ni víctimas fatales en el casco urbano Cúcuta de

LA VICTIMS

- ENERZ11888' No se han reportado daños ni víctimas fatales (El Tiempo)

LAZAS

- ENERZ11888' No se han reportado daños ni víctimas fatales (El Tiempo)

Kolobunio

- ENERZ11888' 41 casas afectadas
- ENERZ11888' 80 personas damnificadas (El Tiempo)
- ENERZ11888' 80 personas damnificadas: educadoras, educandos y otros en el centro de salud y dos establecimientos
- ENERZ11888' (El Tiempo) Se reportó un total de dos muertos y 100 heridos y 43 casas

Orando

- ENERZ11888' se reportaron personas con lesiones leves y daños en algunas viviendas
- ENERZ11888' En los establecimientos: Bodega Bajo' San Gerardo' Alto' La Pava y Las Ceibas' Américas' El Limón y algunos sectores del Centro'
- ENERZ11888' Bajas más afectadas: Ospital' Kennedy' Lleras' El Carmen' El Recreo' Las exentas'
- ENERZ11888' Hospital afectado en los sectores de odontología' hospitalización y cirugía
- ENERZ11888' Se descompusieron y botijas presentaron averías
- ENERZ11888' Afectada escuela por daños severos
- ENERZ11888' 125 casas destruidas
- ENERZ11888' Heridos con lesiones leves (sin cuantificar)
- ENERZ11888' 25' 2:44pm (información del Gobernador del Valle)
- ENERZ11888' 8:00pm' Se reportó un muerto a causa de un infarto durante la repica de Enero
- ENERZ11888' 8:30pm' Se reportan desahucios en la vía Calcedonia-Frío destruidas
- ENERZ11888' La actividad reportada 123 viviendas destruidas y 40 fallecidos
- ENERZ11888' La comunicación telefónica con el pueblo es muy difícil

Laboratory projects: None

ABET category content as estimated by faculty member who prepared this course description:

Engineering Science: 2 credits or 66%

Engineering Design: 1 credit or 34%

Prepared by: Mario Díaz-Granados

Date: December 10, 1991

Objetos

- Efectos sin precedentes

El Caso

- Evaluación de un edificio
- Varios hechos

Causas

Atenuación

- Problemas de comunicación vía terrestre y desarrollos operacionales basados en
- Redes de ciudad y área metropolitana completamente inoperables
- FCS informan un hecho y 30 hechos
- Toda la zona de la ciudad
- El tiempo de respuesta: 52 casos de destrucción, 130 viviendas afectadas
- (El tiempo) de respuesta en un área de un minuto, 30 minutos, servicio telefónico

Alcance

- Hubo interrupción en el servicio telefónico en algunas secciones de la ciudad
- No hay reportes de daños

Con

La información de este documento está en un nivel de detalle que permite la comprensión de los hechos y efectos en el departamento del Valle del Cauca

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.29

TITULO: INTRODUCTION TO CIVIL ENGINEERING

FECHAS: 1991-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: ALBERTO SARRIA MOLINA

FOLIOS 1



CE.22102 - INTRODUCTION TO CIVIL ENGINEERING

1990-1991 Catalog Data: 22102 Introduction to Civil Engineering. 2 credits. General information

|   |  |
|---|--|
| <p>OBSERVACIONES</p>  | <p>about the University of los Andes: principles, norms and resources. General information about the historical, scientific and technological development. Presentation of concepts and basic methods of engineering in problem solving, and the different phases in the design process in Engineering. Presentation of the areas of action of Engineering, with emphasis in Civil Engineering. Study and presentation of Civil Engineering problems</p> |
| <p>Textbook:</p> <p>Reference:</p> <p>Coordinator:</p> <p>Goals:</p>  | <p>Selected Material and class notes.</p> <p>University of Los Andes rules and Regulations, Classnotes and educational films.</p> <p>Alberto Sarria M. Civil Engineering lecturer.</p> <p>Introduce the student to the University. Present the general regulations, norms, obligations and rights. Curriculum Introduction to the different areas of Civil Engineering.</p>  |
| <p>Prerequisites by topic:</p>  | <p>None.</p>   |
| <p>Topics:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to the Administrative Organization UNIANDES. The student relationship with the university. (2 classes).</li> <li>2. Regulations at UNIANDES. (3 classes).</li> <li>3. Professional ethics. Ethics code SCI. (2 classes).</li> <li>4. Historic summary of the development of Civil Engineering: on a world basis and in Colombia. (10 classes).</li> <li>5. Revision of study techniques and test-taking methods. (4 classes)</li> <li>6. Subspecialties of Civil Engineering (12 classes)</li> <li>7. Presentation of Special projects (10 classes)</li> <li>8. Presentation of the Final Project ( 5 classes)</li> </ol> |  |
| <p>Computer Usage:</p>  | <p>None</p>  |
| <p>Laboratory practices:</p>  | <p>None</p>  |
| <p>ABET category content as estimated by faculty member who prepared this course description:</p>   |  |
| <p>Prepared by:</p>   | <p>Engineering science:<br/>Engineering design:</p> <p>Mario Diaz-Granados Date: December 16, 1991</p>   |

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.30

TITULO: INTRODUCTION TO ENVIRONMENTAL PROBLEMS

FECHAS: 1991-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: SERGIO FERNANDO BARRERA TAPIAS

FOLIOS 2

## CE. 22260-INTRODUCTION TO ENVIRONMENTAL PROBLEMS

Spring Quarter 1991

Catalog Data: The objective is to introduce the students to the main environmental problems caused by human activities and the content includes the following topics: population, management and resources. Ecology and Ecosystems. Water resources, solid wastes, air pollution. Noise pollution. Environmental legislation in Colombia. The evaluation of the environmental impact caused by development projects.

Textbook: Sergio Barrera, *Apuntes de Problemática Ambiental*, 1992.  
 Reference: M. Jones, J. Netterville, D. Johnston, J. Wood, *Chemistry, Man and Society*. Second Edition. W. B. Saunders Company, 1976.  
 J. Moore, E. Moore, *Environmental Chemistry*, Academic Press, 1876.  
 L. Margulis, *El origen de la célula*, Reverté, 1986.

Coordinator: Sergio Barrera OKI. msm  
 Goals: Develop in the student awareness towards the consequences of man's actions on nature, those of nature on man, and of environmental protection on human welfare and socioeconomic development. Give the student environmental morals which reflect the importance of the human being inside his environment.

Prerequisites by topic: None

## Topics:

1. Introduction to biochemistry. Carbohydrates, Proteins, Nucleic acids. (5 classes)
2. Historic evolution of the Earth. Appearance of life. Evolution. (5 classes)
3. Transformation of the Earth by living beings. Photosynthesis. Oxygen. (2 classes)
4. Cellular reproduction. Genetic heritage. (2 classes)
5. Nutrition. Ecologic relationship. Depredation. Cycles of nutrients. (2 classes)
6. Other ecologic relations. The concept of the Ecosystem. (2 classes)
7. Nature changes. Ecological systems disturbances. (2 classes)
8. Human parasitology: Man inside a hostile environment. The Third World. (6 classes)
9. Mutagenic and cancerogenous agents. (2 classes)
10. Heavy metals. (2 classes)
11. Environmental problems of agriculture. Pesticides. Destruction of the jungle by colonization. (2 classes)
12. Pollution with organic matter. Water bodies aeration. (2 classes)
13. Degradable and non-degradable detergents. Eutrophication (2 classes)
14. Regional atmospheric contamination. Acid rain. Photochemical smog. (2 classes)
15. Ozone layer destruction. Earth heating. (2 classes)
16. Environmental philosophy in the countries of the Third World. Sustainable development. (2 classes)

Computer usage: None

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

Civil Engineering

Laboratory projects: None

ABET category content as estimated by faculty member who prepared this course description:

Engineering Science: 3 credits or 100%

Prepared by: Sergio Barrera Date: November 27, 1991

- 10 RECONSTRUCCION Y DOLACION PARCIAL DE LA BIBLIOTECA CENTRAL
- OBJETOS CIENTÍFICOS INTERIORS DE LA UNIVERSIDAD
- 18 RECONSTRUCCION PARCIAL DE LAS ALAS DE ACCESO, REDES ALIADAS Y OTRAS
- 13 RECONSTRUCCION Y DOLACION PARCIAL DE LA CANTINA BENIGNO
- 16 RECONSTRUCCION Y DOLACION PARCIAL DEL INSTITUTO DE BELLAS ARTES
- RESERVILLAS
- 12 RECONSTRUCCION Y DOLACION PARCIAL DE LA INVESTIGACION DEPORTIVA Y
- 14 RECONSTRUCCION Y DOLACION PARCIAL DEL VOUCHER ADMINISTRATIVO DOS
- 13 RECONSTRUCCION Y DOLACION PARCIAL DEL VOUCHER ADMINISTRATIVO UNO
- OPTOELECTRONICA
- 13 RECONSTRUCCION Y DOLACION PARCIAL DEL LABORATORIO DE
- 11 RECONSTRUCCION Y DOLACION TOTAL DEL VOUCHER DE MANTENIMIENTO
- SEMINARIO
- 10 RECONSTRUCCION Y DOLACION PARCIAL DEL VOUCHER DE LA BIBLIOTECA
- 3 RECONSTRUCCION Y DOLACION TOTAL DEL LABORATORIO DE BIOMEDICINA
- 8 RECONSTRUCCION Y DOLACION DEL VOUCHER DE EDUCACION A DISTANCIA
- Introducción de los conceptos e interpretaciones de Embracasa
- 3 RECONSTRUCCION Y DOLACION PARCIAL DEL VOUCHER DE FUNDACIONES BIOTECNOLÓGICAS
- Electrónica: Cálculo de redes
- Introducción de conceptos de estructuras, redes de información, introducción de sistemas y
- 6 RECONSTRUCCION Y DOLACION PARCIAL DEL VOUCHER DE INGENIERIAS: Introducción
- UNIVERSITARIO: incluye además el Centro de Salud de la UO
- 2 RECONSTRUCCION Y DOLACION PARCIAL DEL VOUCHER DE BIENESTAR
- CIENCIAS DE LA SALUD: edificio que incluye introducción y fundamentos en general de la UO
- 4 RECONSTRUCCION Y DOLACION PARCIAL DEL VOUCHER DE LA FACULTAD DE
- BASICAS
- FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS Y FACULTAD DE CIENCIAS
- 3 RECONSTRUCCION Y DOLACION TOTAL DEL VOUCHER DE LA
- Introducción a las ciencias
- Fundación: Centro de Discusiones, Oficina Central de Asesoría, Asociación de Exalumnos a Distancia, área de
- Estadística, Oficina de Asesoría, Oficina de Estadística, Archivo de la UO, Área Médica, Oficina del Comité

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.31

TITULO: MECANICA DE SOLIDOS I

FECHAS: 1991-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR:

FOLIOS 1



# MECANICA DE SOLIDOS I

## SEGUNDO SEMESTRE DE 1991

|             |       | Cap  | Numerales   | PROBLEMAS    |     |                              | Temas  |
|-------------|-------|--|-------------|--------------|-----|------------------------------|--|
| MESES       | FECHA | 1  | 1,2,3,4,5,6 | 6            | 12  | 13                           |  |
| Agosto      | 6 M   | 2  | 7,8,9       | 27           | 31  | 36                           | Introducción, Unidades, Exactitud, Componentes Rectangulares, Equilibrio de partículas |
|             | 8 J   | 2  | 9,10,11     | 46           | 51  | 53                           | Equilibrio de Una partícula  |
|             | 12 M  | 2  | 12,13,14    | 57           | 60  | 65                           | Componentes en el Espacio  |
|             | 16 J  | 2  | 15          | 75           | 85  | 91                           | Equilibrio Espacial  |
|             | 20 M  | 3  | 1,2,3,6     | 5            | 11  | 13                           | Cuerpos Rígidos, Momentos en 1 Plano   |
|             | 22 J  | 3  | 4,5,6,7,8   | 17           | 19  | 23                           | Momentos en el espacio   |
|             | 27 M  | 3  | 9,10,11     | 39           | 42  | 44                           | Proyecciones en el espacio   |
| Septiembre  | 29 J  | 3  | 12,13,14,15 | 59           | 72  | 74                           | Pares espaciales   |
|             | 3 M   | 3  | 16-21       | 89           | 98  | 104                          | Sistemas Equivalentes en el Espacio  |
|             | 5 J   | 4  | 1,2,3,4     | 20           | 23  | 30                           | Equilibrio de Cuerpos Rígidos  |
|             | 10 M  | 4  | 5           | 41           | 42  |                              | Indeterminación, Inestabilidad; 2 y 3 fuerzas  |
|             | 12 J  |  | 6,7         | 51           | 55  | 57                           | Cuerpos de 2 y 3 fuerzas   |
|             | 17 M  | 4  | 8,9         | 67           | 81  | 92                           | Equilibrio Tridimensional  |
|             | 19 J  |  |             |              |     |                              | <b>PRIMER EXAMEN PARCIAL</b>   |
|             | 24 M  | 5  | 1,2,3,4,5   | 16           | 17  | 30                           | Fuerzas Distribuidas Centroides  |
|             | 26 J  | 5  | 5,6,7,8     | 74           | 78  | 137                          | Cuerpos Compuestos, Pappus - Guldinius   |
|             | 30 L  |  |             |              |     |                              | RECESO   |
| Octubre     | 2 M   |  |             |              |     |                              | RECESO   |
|             | 4 V   |  |             |              |     |                              | RECESO   |
|             | 8 M   | 5  | 10,11       | 106          | 115 | 119                          | Centros de Gravedad Tres Dimensiones   |
| Noviembre   | 10 J  | 6  | 1,2,3,4,5   | 3            | 6   | 16                           | Cerchas. Método de los nudos. Miembros de fuerza cero.                                 |
|             | 15 M  | 6  | 7           | 24           | 39  | 43                           | Método de Secciones  |
|             | 17 J  | 6  | 8           | 46           | 47  | 48                           | Cerchas Inestables e Indeterminadas  |
|             | 22 M  | 6  | 11          | 70           | 78  | 90                           | Marcos   |
|             | 24 J  | 6  | 12          | 125          | 126 | 128                          | Máquinas   |
|             | 29 M  |  |             |              |     |                              | <b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b>  |
|             | 31 J  | 7  | 1,2,3       | 5            | 8   | 14                           | Fuerzas Internas   |
|             | 5 M   | 7  | 3,4,5       | 26           | 31  | 38                           | Diagramas de Corte y Momento   |
|             | 7 J   | 7  | 6           | 62           | 64  | 70                           | Diagramas de Corte y Momento   |
|             | 12 M  | 7  | 7           | 76           | 81  | 85                           | Cables con cargas concentradas   |
| 14 J        | 7     | 8,9  | 90          | 91           | 92  | Cables parabólicos           |  |
| 19 M        | 7     | 10   | 106         | 108          | 110 | Catenaria                    |  |
| 21 J        | 8     | 1,2,3,4,5  | 28          | 32           | 48  | Fricción en Seco, Cuñas      |  |
| 26 M        | 8     | 7,8,9  | 85          | 89           | 91  | Otros Tipos de Fricción      |  |
| 28 J        |       |  |             |              |     | <b>TERCER EXAMEN PARCIAL</b> |  |
| EVALUACION: |       | Parciales: 50%   |             | Quizzes: 25% |     | Examen Final: 25%            |  |
| TEXTO:      |       | Mecánica Vectorial para Ingenieros. Beer y Johnston, Jr. 5ª Edición. |             |              |     |                              |  |

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.32

TITULO: SEMINARIO DE DIBUJO EN INGENIERIA CIVIL

FECHAS: 1991-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: LUIS ALEJANDRO CAMACHO BOTERO

FOLIOS 1

SEMINARIO DE DIBUJO EN INGENIERIA CIVIL  
22103 Sec. 02 II. Semestre 1991

Profesor: Ing. Luis Alejandro Camacho Botero

TEMAS

1. Introducción. Ramas de la Ingeniería Civil. Gráficas.
2. Introducción a gráficas por computador. Sistemas de Información Geográficos.
3. Programación de obras civiles. CPM, PERT.
4. Presas.
5. Planos Topográficos. Cálculo de volúmenes y Diseño Gráfico de Presas.
6. Hidrología. Cuencas hidrográficas. Hidráulica. Secciones Hidráulicas. Ríos. Fotografías aéreas.
7. Túneles. Perfiles estratigráficos. Geología.

PRIMER PARCIAL

8. Proyecto Hidroeléctrico.

PRIMER PROYECTO

9. Carreteras. Planos Topográficos. Diseño en Planta
10. Diseño del perfil de una carretera. Cálculo del movimiento de tierra.
11. Diseño de tuberías. Línea de gradiente hidráulico.
12. Gráficas en Autocad

SEGUNDO PROYECTO

13. Estática. Estructuras. Planos estructurales

REFERENCIAS

T - James H. Earle. Diseño gráfico en Ingeniería, Fondo Educativo Interamericano.

R - Acosta y Acuña. CUADERNILLO DE TAREAS

R - Torres y Villate. Topografía.

R - Luzader, Fundamentos de dibujo en Ingeniería con una introducción a las gráficas por computadora interactiva para diseño y producción, Prentice Hall, Novena Edición.

EVALUACION

|                  |     |
|------------------|-----|
| Examen Parcial   | 20% |
| Examen Final     | 20% |
| Primer Proyecto  | 15% |
| Segundo Proyecto | 15% |
| Tareas           | 20% |
| Quices           | 10% |

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.33

TITULO: TRANSPORTES

FECHAS: 1991-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: DARIO HIDALGO GUERRERO

FOLIOS 5

PROGRAMA DEL CURSO DE TRANSPORTE  
SEGUNDO SEMESTRE DE 1991

DARIO HIDALGO GUERRERO

Objetivo General

Dotar al estudiante de una perspectiva general de los temas relacionados con la ingeniería de transporte.

Objetivos Específicos

- Dar a conocer las diversas oportunidades profesionales existentes en el área de transporte.
- Fortalecer las técnicas de evaluación de proyectos, adquiridas en el curso de Análisis de Decisión.
- Introducir la evaluación económica de proyectos de transporte con énfasis en el costo-beneficio.
- Aplicar modelos desarrollados para la evaluación de proyectos de transporte y aspectos de la operación de los modos de transporte.
- Indicar la importancia del transporte en la economía.
- Mostrar las principales políticas generales y sectoriales que ha formulado el Gobierno Nacional, buscando el mejoramiento del sistema de transporte global.

Temas

1. Introducción.

Nociones generales de transporte  
Campos de acción del ingeniero de transporte

2. Evaluación de Proyectos de Transporte. Metodología General.

Ciclo de Proyectos. Idea, Perfil, Prefactibilidad, Factibilidad, Ejecución, Operación, Abandono  
Construcción de Flujos de Fondos, información relevante. Ingresos, Egresos, Inversiones, Financiación.  
Estudios de demanda y oferta.  
Estudios Técnicos.  
Cálculo de la rentabilidad. Valor Presente Neto, Tasa Interna de Retorno.  
Inflación, devaluación, cambio en precios relativos.  
Riesgo e incertidumbre.  
Evaluación Económica. Precios Sombra.



3. Clasificación del Transporte Según la Tecnología. Modos de Transporte. Equipos e infraestructura.

Transporte Terrestre: Carretera y Ferrocarril  
Transporte Aéreo  
Transporte Fluvial  
Transporte Marítimo  
Puntos de Intercambio Modal, Puertos.  
Comparación de los sistemas. Transporte Intermodal  
Transporte de Pasajeros y de Carga.

3. Transporte por Carreteras

3.1. Infraestructura Vial

Construcción y mantenimiento.

Medidas de calidad de la superficie.  
Aplicación del Sub-modelo de Carreteras de Carreteras y Puertos de Intercambio Modal del "Highway Design and Maintenance Model-III" (HDM-III)"

3.2. Operación del Transporte por Carretera.

Capacidad de Servicio y Velocidad de Operación.  
Cálculo de la capacidad de una vía y velocidad de operación a través del "Highway Capacity Manual"  
Velocidad de Operación según el "HDM-III"  
Costos de Operación Vehicular  
Aplicación del Sub-modelo de Costos de Operación del HDM-III

3.3. Evaluación de Proyectos de Carreteras.

Carreteras Nacionales. Construcción Nueva. Mejoramiento. Vías Alternas. Estudio de casos. Caminos Vecinales. Estudio de casos. Tarificación del peaje. Estudio del caso colombiano.

4. Transporte Ferroviario

Infraestructura, Superestructura, Señalización, Comunicaciones.  
Estaciones  
Equipos  
Operación. Cálculo de la Capacidad. Vida Util.

5. Transporte Fluvial

Equipos.  
Obras de Infraestructura.

Evaluación de Proyectos en vías fluviales.  
Estudio del Caso del Rio Magdalena.

6. Transporte Aéreo

Equipos de transporte. Carga y Pasajeros  
Infraestructura  
Comunicaciones  
Costos de Operación. Canasta de Insumos de  
Transporte Aéreo.  
Evaluación de proyectos de transporte aéreo.

7. Transporte Marítimo

Equipos. Características del Transporte  
Marítimo Internacional. Conferencias  
Marítimas.

8. Transporte Marítimo

Equipos Marítimos.  
Centros de Consolidación y Desconsolidación de  
Carga.

9. Sistemas de Transporte

Modelos de Transporte. Investigación de  
Operaciones. Programación Lineal. Programación  
Dinámica. Asignación Model (Tiempo, distancia,  
costos operativos). Estudio del caso de  
distribución de la carga de comercio exterior  
colombiano.  
Aplicación del Sub-modelo de asignación de  
recursos escasos en un sistema de transporte  
por carreteras del HCM-III.

10. Transporte Urbano

Características  
Sistemas de Transporte Masivo Urbano.  
capacidad, velocidad de operación,  
flexibilidad, costos, operadores.  
Buses sin prioridad  
Buses con prioridad  
Metro Liviano  
Metro Pesado  
Evaluación de sistemas de transporte masivo.  
Modelo del Laboratorio de Investigación de  
Transporte y Carreteras del Reino Unido.  
Estudio de Sistemas de Transporte Masivo  
Urbano en Países en Desarrollo.  
La Troncal de la Caracas. Sistema de  
Corredores Estructurales para Bogotá  
Metro de Medellín, Metro de Bogotá.

11. El Transporte en Colombia. Relación con la Economía

Conceptos de desarrollo regional y transporte  
Evolución Histórica del Sistema de Transporte en Colombia

- El Rio Magdalena
- El Ferrocarril
- Las Carreteras
- Los Puertos Marítimos
- Aeropuertos

Características Actuales del Sistema de Transporte

Organización Institucional

Plan de Desarrollo 1990-1994.

Políticas Generales

La eficiencia en la asignación de recursos. Banco de Proyectos de Inversión Nacional

Políticas Sectoriales

Administración de la Operación. Sociedades de Transporte Ferroviario y Puertos de Colombia

Descentralización Administrativa. Fondo Vial Nacional.

Eficiencia. Empresa Colombiana de Vías Férreas.

Desregulación. La operación del transporte aéreo.

Metodología

La totalidad de la teoría y algunas aplicaciones prácticas serán desarrolladas en clases magistrales. Semanalmente se desarrollaran tareas de aplicación de los modelos a través de casos. A lo largo del se adelantará una evaluación de un proyecto de transporte, preferiblemente de carreteras. Se efectuarán dos evaluaciones parciales y una final.

Referencias

Por la diversidad de temas el curso no contará con un texto único para su desarrollo. A continuación se entrega una selección de algunas referencias que serán utilizadas a lo largo del curso:

Transporte. General

- Universität Stuttgart. Transportation Planning Fundamentals.
- William Hay. Ingeniería de Transporte.

Evaluación de Proyectos. General



Arturo Infante. Evaluación Financiera de Proyectos  
 Nassir Sapag y Reinaldo Sapag. Preparación y Evaluación de  
 Proyectos  
 Manual General de Evaluación de Proyectos. Bancó de Proyectos  
 de Inversión Nacional. DNP

Carreteras

Highway Design and Manteinance Model (HDM-III). World Bank  
 Highway Capacity Manual.  
 Canasta de Transporte. INTRA-DANE  
 Asesoría y Dirección Técnica en Mantenimiento Vial. Informe  
 Final. Ingeroute-MOPT

Transporte Fluvial

Evaluación Económica para la Rehabilitación del Río Magdalena.  
 MOPT

Transporte Aereo

Plan de Desarrollo y Programa de Inversión para el Sistema  
 Aeroportuario y del Espacio Aéreo en Colombia.  
 Engineering and Economics Research INC-Gómez, Cajiao y  
 Asociados-DAAC

Transporte Maritimo

La Marina Mercante y el Desarrollo Nacional. Universidad  
 Nacional de Colombia-Flota Mercante Grancolombiana

Transporte Urbano

Study of Mass Rapid Transit in Developing Countries. Transport  
 and Road Research Laboratory UK. The Overseas Unit  
 Transporte Masivo Urbano. Banco Mundial

Transporte en Colombia

Roads to Reason. University of California. Berkeley  
 Bases de un programa de fomento para Colombia. Misión Currie-  
 BIRF-República de Colombia  
 Analysis of Investment Alternatives in the Colombian  
 Transport System. Harvard University-MOPT  
 Plan Nacional de Transporte. Netherlands Economic Institute-  
 MOPT

# GUIA

CODIGO DE REFERENCIA: 0952/002.34

TITULO: TRANSPORTES

FECHAS: 1991-2

NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL PREGRADO

AUTOR: DARIO HIDALGO GUERRERO

FOLIOS 7



1

**PROGRAMA TENTATIVO DEL CURSO DE TRANSPORTE  
SEGUNDO SEMESTRE DE 1991**

**DARIO HIDALGO GUERRERO**

**Objetivo General**

Dotar al estudiante de una perspectiva general de los temas relacionados con la ingeniería de transporte.

**Objetivos Específicos**

- Dar a conocer las diversas oportunidades profesionales existentes en el área de transporte.
- Fortalecer las técnicas de evaluación de proyectos, adquiridas en el curso de Análisis de Decisión.
- Introducir la evaluación económica de proyectos de transporte con aplicaciones a casos colombianos.
- Enfrentar al estudiante con problemas reales en el área de transporte en Colombia.
- Aplicar modelos desarrollados para la evaluación de proyectos de transporte y/o aspectos de la operación de los modos de transporte.
- Indicar la importancia del transporte en la economía.
- Mostrar las principales políticas generales y sectoriales que ha formulado el Gobierno Nacional, buscando el mejoramiento del sistema de transporte global.

**Temas**

1. Introducción.

Nociones generales de transporte  
Campos de acción del ingeniero de transporte  
Ejemplos de Estudios de Transporte en Colombia  
- Misión Currie 1959  
- El Estudio de Hardavard 1969  
- Plan Nacional de Transporte 1991  
- Planes Viales 1988-1991

2. Evaluación de Proyectos de Transporte. Metodología General.

Ciclo de Proyectos. Idea, Perfil, Prefactibilidad, Factibilidad, Ejecución, Operación, Abandono  
Construcción de Flujos de Fondos, información relevante. Ingresos, Egresos, Inversiones, Financiación.  
Estudios de demanda y oferta.

Estudios Técnicos.  
 Cálculo de la rentabilidad. Valor Presente Neto,  
 Tasa Interna de Retorno.  
 Inflación, devaluación, cambio en precios relativos.  
 Riesgo e incertidumbre.  
 Evaluación Económica. Precios Sombra o de  
 eficiencia.

3. Clasificación del Transporte Según la Tecnología. Modos de  
 Transporte. Equipos e infraestructura.

Transporte Terrestre, Carretera y Ferrocarril  
 Transporte Aéreo  
 Transporte Fluvial  
 Transporte Marítimo  
 Puntos de Intercambio Modal, Puertos.  
 Comparación de los sistemas. Transporte  
 Intermodal  
 Transporte de Pasajeros y de Carga.

3. Transporte por Carreteras

3.1. Infraestructura Vial

{ Construcción. Actividades: Explanación, Sub-  
 base, Base, Pavimento, Obras de Arte, Otros.  
 Costos, Equipos, Mano de Obra, Materiales.  
 Mantenimiento. Vida de Una Carretera.  
 Conservación Rutinaria, Conservación Periódica  
 Modelo de Mantenimiento del Banco Mundial.

3.2. Operación del Transporte por Carretera.

Capacidad de Servicio y Velocidad de Operación.  
 Aplicación de la metodología de la American  
 Highway Society.  
 Características Geométricas. Ancho,  
 Bermas, Curvatura, Pendiente.  
 Características Operativas. Tránsito,  
 porcentaje de vehículos pesados.  
 Características físicas. Estado,  
 rugosidad, visibilidad.  
 Velocidad de Operación según el Highway Design  
 Model (HDM-III) del Banco Mundial.  
 Ecuaciones de regresión de Brasil,  
 Inglaterra, India, y Barbados.  
 Modelo probabilístico de Velocidad  
 Generalizado (Banco Mundial). Aspectos  
 Teóricos, Variables Explicativas,  
 Unidades, Ecuaciones.  
 Costos de Operación Vehicular.  
 Canasta de Transporte Simplificada,  
 Vehículos de Carga, Vehículos de  
 Pasajeros.

Modelo de Costos de Operación del Banco Mundial. Insumos, Rendimientos.

*Actividades en el*

3.3. ~~Nociones de~~ diseño de carreteras. Metodología Ingeroute.

3.4. Evaluación de Proyectos de Carreteras.

Carreteras Nacionales, Construcción Nueva, Mejoramiento, Vías Alternas. Estudio de casos. Caminos Vecinales. Estudio de casos. Tarificación del peaje. Estudio del caso colombiano.

4. Transporte Ferroviario

Infraestructura, Superestructura, Señalización, Comunicaciones. Estaciones Equipos Operación. Cálculo de la Capacidad. Vida Util. Evaluación de proyectos ferroviarios (carretera vs. ferrocarril). Selección de Corredores por rentabilidad. Tarificación.

5. Transporte Fluvial

Equipos. Conformación de Convoyes. Capacidad. Obras de Infraestructura. Dragado, Cierre de Brazos, Espolones, Diques, Trampas de Sedimentos, Puertos Fluviales. Evaluación de Proyectos en vías fluviales. Estudio del Caso del Rio Magdalena. Estudio del Canal de Accesos al Puerto de Barranquilla

6. Transporte Aéreo

Equipos de transporte. Carga y Pasajeros Infraestructura Comunicaciones Costos de Operación. Canasta de Insumos de Transporte Aéreo. Evaluación de proyectos de transporte aéreo. Caso del Aeropuerto de Rionegro.

7. Transporte Marítimo

Equipos. Características del Transporte Marítimo Internacional. Conferencias Marítimas. El Contenedor.

8. Puntos de Transferencia Modal.

Puertos Marítimos. Carga General, Graneles Sólidos, Graneles Líquidos, Contenedores. Nociones de Diseño de Puertos Marítimos. Caso del Muelle de Contenedores de Cartagena.

Centros de Consolidación y Desconsolidación de Carga. Equipos, características.

9. Sistemas de Transporte

Modelos de Transporte. Investigación de Operaciones. Programación Lineal. Programación Dinámica. Asignación Modal (Tiempo, distancia, costos operativos). Estudio del caso de distribución de la carga de comercio exterior colombiano.

Modelo de asignación de recursos escasos en un sistema de transporte por carretera del Banco Mundial.

10. Transporte Urbano

Características

Sistemas de Transporte Masivo Urbano, capacidad, velocidad de operación, flexibilidad, costos, operadores.

Buses sin prioridad

Buses con prioridad

Metro Liviano

Metro Pesado

Alineamiento Vertical: a nivel, elevado, subterráneo

Evaluación de sistemas de transporte masivo. Modelo del Laboratorio de Investigación de Transporte y Carreteras del Reino Unido.

Estudio de Sistemas de Transporte Masivo Urbano en Países en Desarrollo.

La Troncal de la Caracas. Sistema de Corredores Estructurales para Bogotá  
Metro de Medellín, Metro de Bogotá.

11. El Transporte en Colombia. Relación con la Economía

Conceptos de desarrollo regional y transporte  
Evolución Histórica del Sistema de Transporte en Colombia

El Río Magdalena

El Ferrocarril



Las Carreteras  
 Los Puertos Marítimos  
 Aeropuertos  
 Características Actuales del Sistema de Transporte  
 Comparación del sistema de transporte y el sistema económico.  
 Organización Institucional  
 Plan de Desarrollo 1990-1994.  
 Políticas Generales  
 La eficiencia en la asignación de recursos. Banco de Proyectos de Inversión Nacional  
 Políticas Sectoriales  
 Privatización de la Operación. Sociedad de Transporte Ferroviario y Puertos de Colombia  
 Descentralización Administrativa. Fondo Vial Nacional.  
 Eficiencia. Empresa Colombiana de Vías Férreas.  
 Desregulación. La operación del transporte aéreo.

**Metodología**

La totalidad de la teoría y algunas aplicaciones prácticas serán desarrolladas en clases magistrales. Semanalmente los estudiantes desarrollaran tareas sobre las aplicaciones de los modelos a través de casos, o análisis de lecturas seleccionadas. A lo largo del curso los estudiantes adelantarán una evaluación de un proyecto de transporte, preferiblemente de carreteras. Se efectuarán dos evaluaciones.

**Referencias**

Por la diversidad de temas el curso no contará con un texto único para su desarrollo. A continuación se entrega una selección de algunas referencias que serán utilizadas a lo largo del curso:

Transporte. General

William Hay. Ingeniería de Transporte.

Evaluación de Proyectos. General

Arturo Infante. Evaluación Financiera de Proyectos  
 Nassir Sapag y Reinaldo Sapag. Preparación y Evaluación de Proyectos



Servini. Cálculo de los Precios de Cuenta para Colombia.  
Manual General de Evaluación de Proyectos. Banco de Proyectos  
de Inversión Nacional. DNP

Carreteras

Manual Ingeroute de Actividades para el Diseño de Vías  
Highway Design and Manteinance Model (HDM-III). World Bank  
Capacity Manual. American Highway Society  
Canasta de Transporte. INTRA-DANE  
Asesoría y Dirección Técnica en Mantenimiento Vial. Informe  
Final. Ingeroute-MOPT  
Estudios Varios de Proyectos de Carreteras.

Ferrocarriles

Evaluación del Sistema de Transporte Ferroviario en Colombia.  
Consultécnicos-INECO  
Programa de Rehabilitación de la Red Férrea Nacional-FERROVIAS

Transporte Fluvial

Estudio Integral de Transporte en el Area del Rio Magdalena.  
Netherlands Economic Institute-MOPT  
Evaluación Económica para la Rehabilitación del Río Magdalena.  
MOPT

Transporte Aéreo

Plan de Desarrollo y Programa de Inversión para el Sistema  
Aeroportuario y del Espacio Aéreo en Colombia.  
Engineering and Economics Research INC-Gómez, Cajiao y  
Asociados-DAAC

Transporte Marítimo

La Marina Mercante y el Desarrollo Nacional. Universidad  
Nacional de Colombia-Flota Mercante Grancolombiana

Puertos Marítimos

Bulk Shipping an Terminal Logistics. World Bank  
Evaluación de zonas para la instalación de puertos  
carboníferos en la Costa Atlántica. Varios-DNP

Transporte Urbano

Study of Mass Rapid Transit in Developing Countries. Transport  
and Road Research Laboratory UK. The Overseas Unit  
Trasporte Masivo Urbano. Banco Mundial

Transporte en Colombia

- Roads to Reason. University of California. Berkeley
- Bases de un programa de fomento para Colombia. Misión Currie-  
BIRF-República de Colombia
- Analysis of Investment Alternatives in the Colombian  
Transport System. Harvard University-MOPT
- Plan Nacional de Transporte. Netherlands Economic Institute-  
MOPT
- Plan de Economía Social 1986-1990
- Plan de Desarrollo 1990-1994
- Documentos del Consejo Nacional de Política Económica y Social

B

00